

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ

Ружица Т. Савић

СОЦИЈАЛНЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ  
ВАРИЈАБИЛНОСТИ ТЕХНОЛОГИЈЕ  
ИЗГРАДЊЕ КАСНОНЕОЛИТСКИХ КУЋА НА  
ПОДРУЧЈУ ЦЕНТРАЛНОГ БАЛКАНА

Докторска дисертација

Београд, 2026.

**UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF PHILOSOPHY**

**Ružica T. Savić**

**SOCIAL IMPLICATIONS OF VARIABILITY IN  
LATE NEOLITHIC HOUSEBUILDING  
TECHNOLOGY IN THE CENTRAL BALKANS**

**Doctoral Dissertation**

**Belgrade, 2026.**

Ментор:

др Марко Порчић, редовни професор, Универзитет у Београду, Филозофски факултет

Чланови комисије:

др Славиша Перић, научни саветник, Археолошки институт у Београду

др Ненад Тасић, редовни професор, Универзитет у Београду, Филозофски факултет

др Бобан Трипковић, ванредни професор, Универзитет у Београду, Филозофски факултет

Датум одбране: \_\_\_\_\_

# Социјалне импликације варијабилности технологије изградње каснонеолитских кућа на подручју Централног Балкана

## Сажетак:

Предмет ове докторске дисертације су друштвени процеси и структура који обликују пренос знања о изградњи кућа у каснонеолитским насељима Централног Балкана. Полазећи од схватања да градња кућа није само технички поступак већ друштвена пракса кроз коју се одржавају односи и преноси искуство, испитује се да ли архитектонске сличности у винчанским насељима одражавају шире регионалне традиције или локалне обрасце засноване на непосредним друштвеним везама.

Технологија градње кућа анализирана је као показатељ интеракције и дељења знања кроз испитивање избора материјала, техника и просторних односа међу објектима. Истраживање је спроведено на три нивоа: поређење образаца на регионалном нивоу, анализу односа унутар појединачних локалитета и реконструкцију динамике ширења насеља кроз анализу оријентације објеката, уз тестирање хипотезе о когнитивној пристрасности ка левој страни (*pseudoneglect*). Применом просторних и мултиваријантних статистичких анализа испитивани су обрасци повезаности међу кућама и насељима.

Резултати показују да се стабилност градитељске праксе не може објаснити постојањем јасно разграничених регионалних образаца. Иако се основни принципи градње понављају на ширем простору, најизраженије сличности јављају се у условима просторне блискости, што указује да се знање одржавало унутар локалних заједница. Варијабилност у појединим аспектима градње показује да је унутар заједничких правила постојао простор за различите изборе. Реконструкција динамике развоја насеља показала је континуитет промене оријентације и постепено ширење насеља, што је код већине анализираних локалитета у складу са хипотезом о *pseudoneglect*-у. У целини, резултати показују да се у оквиру заједничког архитектонског концепта локалне повезаности испољавају као кључни фактор у обликовању градитељских решења.

**Кључне речи:** касни неолит, винчанска култура, кућа, оријентација кућа, технологија и друштво, градитељске праксе, друштвено учење, културна трансмисија, *pseudoneglect*

**Научна област:** Археологија

**Ужа научна област:** Археологија неолита

**УДК број:** 903.3:69(497.11)"6347"(043.3)

# **Social implications of variability in Late Neolithic housebuilding technology in the Central Balkans**

## **Abstract:**

This thesis examines the social processes and structure that shape the transmission of knowledge related to house construction in Late Neolithic settlements of the Central Balkans. Proceeding from the understanding that house building is not merely a technical procedure but a social practice through which relationships are maintained and experience is transmitted, the study examines whether architectural similarities observed in Vinča settlements reflect broader regional traditions or local patterns grounded in direct social ties.

House construction technology is analysed as an indicator of interaction and knowledge transmission through the examination of material choices, techniques, and spatial relationships among houses. The research was conducted on three levels: comparison of regional patterns, analysis of relationships within individual sites, and reconstruction of settlement development dynamics through the analysis of house orientation, including the testing of the hypothesis of leftward cognitive bias (*pseudoneglect*). Spatial and multivariate statistical analyses were employed to examine patterns of association among houses and settlements.

The results indicate that the stability of building practices cannot be explained by the existence of clearly delineated regional patterns. Although fundamental construction principles recur across a wider area, the most pronounced similarities occur under conditions of spatial proximity, suggesting that knowledge was maintained primarily within local communities. Variability in certain aspects of construction demonstrates that within shared principles there was space for individual choices. Reconstruction of settlement development dynamics revealed continuity in changes of orientation and gradual settlement expansion, which in most of the analysed sites is consistent with the hypothesis of *pseudoneglect*. Overall, the results show that within a shared architectural concept, local connections emerge as a key factor in shaping specific building solutions.

**Keywords:** Late Neolithic, Vinča culture, house, house orientation, technology and society, building practices, social learning, cultural transmission, *pseudoneglect*

**Scientific field:** Archaeology

**Scientific subfield:** Neolithic archaeology

**UDC number:** 903.3:69(497.11)"6347"(043.3)

## Реч аутора

Идеја из које је временом настала ова докторска дисертација, почела је да се обликује захваљујући указаном поверењу и пруженој прилици да своје прве кораке у археологији направим у оквиру пројекта *Стална археолошка радионица – Средње Поморавље у неолитизацији југоисточне Европе*. Управо ту су се родила истраживачка интересовања која су ме усмерила ка проблематици неолитске архитектуре и њеном тумачењу.

Посебну и неизмерну захвалност дугујем руководиоцу пројекта Славиши Перићу на указаном поверењу, несебичној подршци у развијању идеје и теме, уступљеном материјалу неопходном за израду ове дисертације, као и на бројним опсежним разговорима који су значајно допринели разумевању сложене проблематике винчанске архитектуре.

Искрену захвалност дугујем свом ментору Марку Порчићу на свим драгоценим саветима, сугестијама и речима подршке. Уз његову помоћ, открила сам да статистика, која у археологији често делује као нешто недостижно и помало „застрашујуће“, може да постане прича коју бројеви исписују.

Велику захвалност дугујем Драгани Којичић, која ми је помогла да архитектуру сагледам и очима архитекте. Хвала на уступљеној литератури и бројним разговорима који су ми приближили свет градње и помогли да га јасније разумем.

Многобројним колегама и пријатељима срдечно се захваљујем. Угљеши Војводић дугујем захвалност за стрпљење и помоћ у разумевању основа ГИС анализе, које су представљале важан методолошки сегмент овог рада. Михаилу Радиновићу на разговорима о теоријским основама, као и на конструктивним коментарима током почетних фаза истраживања.

Неизмерну захвалност упућујем својим колегиницама и пријатељицама из канцеларије – Ђурђи, са којом сам делила највише недоумица, идеја и ситних, свакодневних дилема, и чија ми је спремност да увек саслуша и помогне била драгоценост. Ивани и Олги – на свим саветима, подршци и заједничким тренуцима који су олакшали рад на овој дисертацији.

Бескрајно хвала свим учесницима археолошких ископавања у Дреновцу, који су вредно сакупљали *сваки* комад лепа, и онда када је деловало да их има више него што нам је потребно. Ваш допринос овом истраживању је немерљив.

Велико хвала мојој мами на безусловној подршци и охрабрењу током сваког корака овог пута. Хвала мом брату и Андреји што су увек били уз мене.

Постоје и они који, нажалост, овај рад неће прочитати и са којима не могу да поделим ову радост. Тата, велико хвала што си увек веровао у мене и што си ми био ослонац. Чика Столе, хвала на подршци коју си ми пружао.

На крају, највећу захвалност дугујем свом вољеном Ивици за љубав, осмехе, стрпљење и разумевање. Уз ту подршку настајао је и овај рад, који посвећујем Видаку, дечаку који је стрпљиво чекао одговор на своје једноставно, али најважније питање: *Мама, јеси ли завршила?* Коначно могу да одговорим – *Завршила сам*.

Хвала свима!

Све грешке и пропусти у овом раду су искључиво моји.

## САДРЖАЈ

Списак табела.....	iii
Списак слика.....	iv
<b>1. УВОД.....</b>	<b>1</b>
1.1. Истраживање архитектуре у праисторијској археологији централног Балкана (Србије и Босне и Херцеговине).....	2
1.2. Културно-хронолошки оквир истраживања.....	4
<b>2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР.....</b>	<b>6</b>
2.1. Теорија културне трансмисије.....	6
2.2. Појам <i>технологија</i> и концепт <i>оперативног ланца</i> .....	7
<b>3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....</b>	<b>11</b>
<b>4. АРХЕОЛОШКА НАЛАЗИШТА ОБУХВАЋЕНА АНАЛИЗОМ.....</b>	<b>13</b>
4.1. Налазишта на територији Републике Србије.....	13
4.2. Налазишта на територији Босне и Херцеговине.....	18
<b>5. ТРАГОВИ ГРАДИТЕЉСКЕ ТРАДИЦИЈЕ У СТАМБЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ.....</b>	<b>19</b>
5.1. Материјал.....	21
5.2. Методологија.....	26
5.3. Резултати.....	31
5.4. Дискусија.....	68
<b>6. ТРАГОВИ ГРАДИТЕЉСКЕ ТРАДИЦИЈЕ У СТАМБЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ – СТУДИЈА СЛУЧАЈА: ЛОКАЛИТЕТ ДРЕНОВАЦ.....</b>	<b>74</b>
6.1. О локалитету и природном окружењу.....	75
6.2. Плетер и леп као конструктивни систем.....	78
6.3. Археолошки контекст анализираниог материјала.....	82
6.4. Материјал и методе.....	90
6.5. Опис фрагмената лепа: типолошки приступ.....	96
6.6. Резултати.....	102
6.7. Дискусија.....	119
<b>7. РЕКОНСТРУКЦИЈА ДИНАМИКЕ НАСЕЉА И ИЗГРАДЊЕ КУЋА.....</b>	<b>129</b>
7.1. Подаци и методологија.....	135
7.2. Анализа оријентације кућа унутар појединачних насеља.....	138
7.3. Анализа просторних образаца оријентације кућа на нивоу насеља.....	143
7.4. Анализа просторних образаца оријентације кућа између различитих насеља.....	150
7.5. Графичка интерпретација просторних образаца оријентације кућа.....	152
7.6. Додатне анализе релевантне за тестирање хипотезе грешке пристрасности улево.....	165
7.7. Дискусија.....	174
<b>8. ДИСКУСИЈА.....</b>	<b>183</b>
<b>9. УМЕСТО ЗАКЉУЧКА.....</b>	<b>198</b>
<b>10. ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>199</b>

<b>ПРИЛОГ 1:</b> Цевасте структуре на зидном лепу: визуелна подударност и интерпретација .....	214
<b>ПРИЛОГ 2:</b> Табеларни приказ параметара појединачних кућа за корелационе анализе .....	217
<b>ПРИЛОГ 3:</b> Shepard дијаграми (NMDS) за категорије ширине и морфолошке типове отисака.....	218
<b>ПРИЛОГ 4:</b> Геомагнетни планови локалитета анализираних у дисертацији .....	220
<b>ПРИЛОГ 5:</b> Табеларни приказ вредности Риплијеве $K(r)$ функције са CSR омотачима за локалитет Дреновац.....	224
<b>ПРИЛОГ 6:</b> Графички приказ густине расподеле просторних интервала (KDE) по појединачним локалитетима .....	237
<b>ПРИЛОГ 7:</b> Графички приказ просторне дистрибуције оријентација кућа по појединачним локалитетима .....	241
<b>ПРИЛОГ 8:</b> Графички приказ интервала углова оријентације ( $\pm 2^\circ$ ) по појединачним локалитетима .....	248

## СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 5.1. Приказ дефинисаних атрибута и модалитета атрибута .....	24
Табела 5.2. Резултати $\chi^2$ и Ман-Витнијевог U теста за атрибуте који показују разлике између два кластера (Група А и Група Б) .....	35
Табела 5.3. Резултати једнофакторске ANOVA анализе нумеричких параметара по подкластерима унутар Групе А.....	50
Табела 5.4. Резултати $\chi^2$ тестова и Крамеровог V за категоријске атрибуте по подкластерима Групе А .....	52
Табела 5.5. Расподела Група и Подгрупа кућа по локалитетима .....	57
Табела 5.6. Резултати $\chi^2$ тестова повезаности између локалитета и кластерске припадности кућа.....	58
Табела 5.7. Резултати PERMANOVA анализе архитектонско-технолошких дистанци кућа по локалитетима .....	62
Табела 5.8. Резултати Мантеловог теста .....	66
Табела 6.1. Дескриптивна статистика на нивоу појединачних кућа.....	103
Табела 6.2. Релативни удео морфолошких типова (облика) отисака по кућама (%) .....	105
Табела 6.3. Релативни удео категорија ширине по кућама/аналитичких типова лепа (%)..	106
Табела 6.4. Корелације између величине објеката, масе лепа и структуре отисака .....	110
Табела 6.5. Корелација између површине куће и просечне ширине отисака .....	111
Табела 6.6. PERMANOVA анализа (Bray–Curtis) заснована на категоријама ширине отисака.....	113
Табела 6.7. PERMANOVA анализа (Bray–Curtis) заснована на морфолошким типовима отисака.....	114
Табела 7.1. Резултати кружне статистике оријентације кућа по локалитетима .....	142
Табела 7.2. Дескриптивна статистика оријентација кућа.....	143
Табела 7.3. Моранов I ( <i>Moran's I</i> ) тест просторне аутокорелације оријентације кућа .....	144
Табела 7.4. Просторна организација неолитских насеља: вредности Морановог I, резултати K/L функција и основне карактеристике локалитета .....	149
Табела 7.5. Резултати паровних пермутационих тестова за разлике у средњим осама оријентације између локалитета .....	151
Табела 7.6. Вредности растојања и густине добијене KDE анализом за куће са сличном оријентацијом ( $ \Delta\theta  \leq 4^\circ$ ) по локалитетима .....	154
Табела 7.7. Најчесталије угловне разлике (KDE врхови) за парове кућа удаљене до 10 m по локалитетима .....	156
Табела 7.8. Трајање насеља и распон оријентација кућа по локалитетима .....	166
Табела 7.9. Варијабилност оријентације и варијабилност површине кућа по локалитетима .....	173

## СПИСАК СЛИКА

Слика 4.1. Локалитети анализирани у тези .....	13
Слика 5.1. Дендрограм главних кластера .....	33
Слика 5.2. Силует анализа: (лево) просечне вредности силуете за $k = 2-10$ ; (десно) силуетни приказ за $k = 2$ .....	34
Слика 5.3. Јачина ефекта појединачних атрибута у раздвајању кластера (Група А и Група Б).....	37
Слика 5.4. Разлике у димензијама кућа по кластерима .....	48
Слика 5.5. Пропорционална заступљеност категорија у сваком кластеру .....	40
Слика 5.6. Дендограм подкластера у оквиру кластера 1 (Група А) .....	46
Слика 5.7. Силует анализа: просечне вредности силуете за $k = 2-10$ (лево); силуетни приказ за $k = 4$ (десно).....	47
Слика 5.8. Разлике у нумеричким атрибутима по подкластерима (Група А).....	49
Слика 5.9. Расподела категоријских атрибута по подкластерима Групе А .....	51
Слика 5.10. Шематски распоред кућа по локалитетима (Групе А и Б).....	55
Слика 5.11. Шематски распоред кућа Групе А по локалитетима (Подгрупе А1-А4).....	56
Слика 5.12. РСoА пројекција PERMDISP анализе са приказом дисперзије (елипсе) унутар локалитета и групних центроида .....	63
Слика 5.13. PERMDISP анализа дисперзије унутар локалитета: кутијасте дијаграми дистанци појединачних кућа до групног центроида по локалитетима.....	65
Слика 5.14. Мантелов дијаграм: архитектонска дистанца у односу на географску удаљеност локалитета.....	67
Слика 5.15. Заступљеност издвојених група и подгрупа кућа по анализираним локалитетима .....	72
Слика 6.1. Пејзаж локалитета Дреновац, данашњи рељеф, поглед са севера.....	76
Слика 6.2. Примесе плеве у зидном лепу из различитих кућа у Дреновцу.....	77
Слика 6.3. Различите варијанте технике плетера и лепа .....	79
Слика 6.4. Пример традиционалне градње плетера и лепа у Венецуели .....	80
Слика 6.5. Концептуални приказ фактора који утичу на врсту и стил плетера и лепа .....	81
Слика 6.6. Положај анализираних кућа унутар локалитета.....	82
Слика 6.7. Рушевински остаци куће 1/XVI .....	84
Слика 6.8. Основа куће 1/XVII .....	85
Слика 6.9. Основа куће 1/XIX.....	86

<b>Слика 6.10.</b> Основа куће 1/XX.....	87
<b>Слика 6.11.</b> Основа куће 2/XXI.....	88
<b>Слика 6.12.</b> Основа куће 1/XXII .....	89
<b>Слика 6.13.</b> Положај источног зида куће 1/XVI.....	92
<b>Слика 6.14.</b> Примери лепа са слојем блатног малтера преко основе зида .....	93
<b>Слика 6.15.</b> Фрагменти лепа Типа А .....	97
<b>Слика 6.16.</b> Фрагменти лепа Типа Б.....	98
<b>Слика 6.17.</b> Фрагменти лепа Типа В .....	99
<b>Слика 6.18.</b> Фрагменти лепа Типа Г .....	100
<b>Слика 6.19.</b> Фрагменти лепа Типа Д .....	102
<b>Слика 6.20.</b> Морфолошки тип (облик) отисака по кућама (%).....	104
<b>Слика 6.21.</b> Категорије ширине отисака по кући .....	105
<b>Слика 6.22.</b> Упоредни кутијасте дијаграми за метричке карактеристике отисака .....	107
<b>Слика 6.23.</b> Хистограми расподеле ширине отисака по појединачним кућама .....	108
<b>Слика 6.24.</b> Заједнички хистограм свих кућа: расподела ширине отисака .....	109
<b>Слика 6.25.</b> Графички приказ корелације површине куће и просечне ширине свих отисака.....	112
<b>Слика 6.26.</b> Графички приказ корелације површине кућа и просечне ширине отисака U-профила.....	112
<b>Слика 6.27.</b> NMDS приказ комада лепа заснован на категоријама ширине отисака, обојених према припадности кућама .....	115
<b>Слика 6.28.</b> NMDS приказ фрагмената лепа заснован на морфологији отисака дрвене конструкције .....	117
<b>Слика 6.29.</b> Заступљеност аналитичких типова лепа по анализираним кућама.....	127
<b>Слика 7.1.</b> Ефекат „Pseudoneglect-a“ на пресецање линије на средини ( <i>преузето из: Hofmann &amp; Müller-Scheeßel 2020, 143, fig. 1</i> ).....	130
<b>Слика 7.2.</b> Расподела анализираних објеката по локалитетима .....	135
<b>Слика 7.3.</b> Процент објеката по главним осама оријентације за сваки анализирани локалитет.....	139
<b>Слика 7.4.</b> Кружни хистограми оса оријентације по локалитетима (у процентима) .....	140
<b>Слика 7.5.</b> <i>Ripley</i> K(r) – r функције по локалитетима .....	146
<b>Слика 7.6.</b> <i>Besag</i> L(r) – r функције по локалитетима .....	147
<b>Слика 7.7.</b> Густина расподеле просторних интервала између зона кућа сличне оријентације (KDE) за појединачне локалитете.....	153

<b>Слика 7.8.</b> Приказ KDE расподела угловних разлика за парове кућа на $\leq 10$ m по локалитетима .....	156
<b>Слика 7.9.</b> Просторна дистрибуција оријентација кућа унутар локалитета .....	160
<b>Слика 7.10.</b> Интервали углова оријентације ( $\pm 2^\circ$ ) за све анализирани локалитете; центри на свака $4^\circ$ ; приказани су најпопуњенији интервали углова оријентације.....	162
<b>Слика 7.11.</b> Однос трајања насеља и распона оријентација .....	167
<b>Слика 7.12.</b> Хистограми дистрибуције углова оријентације кућа за све анализирани локалитете. ....	169
<b>Слика 7.13.</b> Однос варијабилности оријентација и варијабилности површина кућа.....	173
<b>Слика 7.14.</b> Доминантне оријентације кућа на анализираним локалитетима. Локалитети Стублине и Краљево поље приказани су светлијом нијансом симбола, јер показују благо скретање ка оси север–југ у оквиру доминантне СИ–ЈЗ оријентационе норме.....	181

# 1. УВОД

*...Побозу, снашо, како можете да живите овако са подом од земље?*

*– А ја шта би?*

*– Па да начините под од дасака.*

*– Е, мој господине, шта ти мислиш, ако сам се удала у ову кућу нисам се удала у робију...Видиш ти блато у овом дворишту...па видиш блато тамо даље све до пута, па тек на путу...све до чланка...па кад ми чељад стане уносити све по килу блата на сваком опанку...ко би се ту нарибао...Овако се то само лепо почисти и углади...а нема ни бува, а из дасака их нико не би истерао.*

*– Хм,...али како можете да живите у овоме мраку?*

*– А ја шта би?*

*– Па да ставите трокрилни прозор, па лепо да ти је соба пуна сунца и светлости.*

*– Море, знаш ли ти шта кошта такав прозор, а друго, ми смо сви на сунцу од како оно изађе па док не зађе...Овај прозор ми је довољан за ваздух, а треба се бранити од ветра и студени те и њега затварамо капком.*

*(Александар Дероко, Реч уредника, 1965, 15)*

Овај наизглед необавезни разговор из средине 20. века донео је преокрет у мом разумевању архитектуре и усмерио истраживачку пажњу ка сагледавању односа између простора, начина на који се он обликује и свакодневног живота оних који га настањују. Животни простор, колико год деловао као неми оквир свакодневице, увек је резултат избора, навика и прилагођавања. Кућа није само склониште од временских неприлика, већ место где се преплићу практично знање, искуство заједнице и однос према окружењу. Под од земље, мали прозор, тама која није мрак већ одсуство сувишног светла — све су то одлуке које имају своју логику, дубоко укоренењу у ритам живота, климу и доступне ресурсе.

У таквим просторима не живи се *упркос* условима, већ управо *са* њима. Материјали нису бирани због естетских идеала, већ због трајности, одрживости и лакоће одржавања; отвори нису мали из незнања, већ из разумевања ветра, хладноће и потребе за заштитом. Оно што споља може деловати као примитивно или неразвијено, изнутра открива сложен систем прилагођавања и рационалних решења.

Када се та перспектива примени на далеку прошлост, на заједнице касног неолита, кућа престаје да буде тек археолошки објекат. Она постаје сведочанство начина живота, друштвене организације и односа према простору. Сличности у њеној градњи указују на заједничка знања и традиције, док варијације откривају локалне услове, потребе и индивидуалне одговоре на исте изазове. Управо у том односу између понављања и разлике, између правила и прилагођавања, отвара се могућност да се каснонеолитска кућа сагледа не као статична форма, већ као жива структура у непрекидном дијалогу са својим окружењем.

## ***1.1. Истраживање архитектуре у праисторијској археологији централног Балкана (Србије и Босне и Херцеговине)***

Истраживање и интерпретација архитектуре у праисторијској археологији на простору данашњих држава Републике Србије и Босне и Херцеговине сежу у другу половину двадесетог века (нпр. Венас 1971., Брукнер 1980., Глишић 1968., Stevanović 1985., Tringham et al. 1985 и др.). Овим истраживањима истакнут је значај остатака кућа, пре свега за тумачење друштвених и економских аспеката винчанског друштва. У радовима насталим до осамдесетих година прошлог века, интересовање за антрополошку интерпретацију варијабилности архитектуре (нпр. у терминима демографије, сродства или друштвене структуре) било је слабо заступљено. Разлог томе треба тражити у тада доминантној културно-историјској парадигми, у чијем теоријском и методолошком оквиру није постојао простор за систематско разматрање оваквих питања.

У периоду друге половине 20. века истраживачи своја размишљања о друштвеној динамици усмеравају ван домена културно-историјске археологије. Милутин Гарашанин истиче важност сагледавања формалних карактеристика остатака архитектуре за проучавање социјалних и економских односа, густине насељености, организације насеља, али и заједница које живе у кући (Гарашанин 1949; Garašanin 1979, 199). Његов савременик, Ј. Глишић, својим текстом (Глишић 1968) прави искорак из тзв. концепта културно-историјске археологије. Он је формалне карактеристике кућа, као и саме куће видео као најважнији извор информација за истраживање друштвене и породичне структуре неолитског друштва, при чему је довео у везу величину куће и њихово уређење са типом породице и бројем људи који у кући живе (Глишић 1968). Дуги низ година у српској археологији, једини рад у коме се говорило о техникама изградње кућа објавила је Б. Сталио (Сталио 1968).

У периоду од осамдесетих година 20. века па до данас на територији Србије у експанзији су истраживања и радови који у неолитску археологију уносе нове теоријске и методолошке поставке, базиране на школама мишљења које наглашавају идеју културног процеса, али су и даље у мањини у односу на радове базиране на претходном концепту. Почетком осамдесетих година прошлог века, у монографији Џона Чепмана о винчанској култури (Чарман 1981), могуће је видети покушај да се по први пут квантификацијом димензија кућа говори о величини породице (нуклеарне или проширене) која живи у кући. Неколико година касније, истраживања Мирјане Стевановић усмерена на формационе процесе винчанских кућа одредила су методолошки правац њиховог даљег проучавања (Stevanović 1985; 1997). Између осталог, Стевановић је у својим истраживањима отворила низ кључних питања која се тичу технолошких аспеката изградње кућа, од избора техника и материјала до количине рада уложеног у њихово прикупљање и сам чин градње (Stevanović 1985, 54-58).

Почев од седамдесетих и осамдесетих година 20. века, истраживањем већег броја каснонеолитских налазишта на централном Балкану (Селевцу (Tringham, Krstić 1990), Дивостину (McPherron, Sreјović 1988), Опову (Tringham et al. 1985; Tringham et al. 1992)), али пре свега квалитетно документованих, омогућена је анализа стамбеног контекста и показано је колико је архитектонска пракса важан део социокултурног процеса (Stevanović 1997; Tringham, Krstić 1990; Трипковић 2007).

Готово две деценије након истраживања Мирјане Стевановић, Бобан Трипковић (2007; 2013) проблему винчанских кућа приступа из другачијег теоријског и методолошког оквира, при чему пажњу усмерава на значај антрополошке димензије у њиховом проучавању. У свом докторском раду и монографији произашлој из њега (Трипковић 2013), Трипковић показује да се *трансформација каснонеолитске архитектуре (и домаћинства) одвијала у корелацији са активностима приватног и јавног значаја* (Трипковић 2013, 13). Полазећи од схватања куће као дела материјалне културе у којој се рефлектује домаћинство, он поставља кључна питања

за разумевање динамике винчанског насеља, као и за разликовање појмова домаћинства и породице, при чему наглашава да њихово разликовање не подразумева различите друштвене улоге, нити искључује сродничке односе као језгро домаћинства (Трипковић 2013, 10). Своје истраживање заснива на проучавању историјата и структуре различитих неолитских насеља, као и на анализи демографских промена у оквиру домаћинства, односно начина на који су се промене у структури домаћинстава одражавале на материјалну праксу (Трипковић 2013).

У својој докторској дисертацији Марко Порчић, кроз утицај процесне школе мишљења, уводи нове теоријско-методолошке оквире у истраживање винчанских кућа, постављајући као истраживачки задатак да се на основу археолошких остатака стамбене архитектуре дође до релевантних антрополошких података (Порчић 2010, 48). Овакав приступ усмерен је ка реконструкцији друштвене структуре, демографије и процеса културне промене у оквиру винчанске културе, сагледаних из перспективе социокултурне еволуције.

Досадашња истраживања феномена винчанске куће, заснована на савременим археолошким и антрополошким теоријама, отворила су низ значајних питања и указала на проблеме у њиховом тумачењу. Посебно је истакнуто запажање да се кључ за разумевање антрополошке слике винчанског друштва налази управо у систематичном проучавању винчанских кућа (Порчић 2010, 20).

Почетне идеје мог истраживања почивају на појму *трансформација архитектуре*, како га је у свом раду дефинисао Бобан Трипковић (Трипковић 2013, 13), при чему се архитектура посматра као динамична категорија подложна променама условљеним друштвеним процесима. Истраживање је усмерено на испитивање утицаја друштвене динамике на промене у архитектури, односно на разумевање процеса који стоје иза уочених разлика у археолошком запису.

Варијације архитектуре које су у досадашњој литератури најчешће бележене односе се пре свега на димензије и унутрашњу организацију објеката (нпр. Garašanin 1979, 156–157 са референцама; Трипковић 2013). Међутим, овакве разлике не представљају искључиво формалне варијације, већ могу указивати на дубље промене у друштвеној организацији, које су у појединим истраживањима довођене у везу са променама у степену друштвене комплексности (McGuire, Schiffer 1983; Chapman 1981; Flannery 2002).

Варијације материјалне културе у простору и времену уочљиве су у археолошком запису и на простору централног Балкана дуго су тумачене у оквиру културно-историјске археологије, пре свега кроз идентификацију културних група и њихових међусобних односа.

Каснији теоријски приступи, нарочито у оквиру процесне и постпроцесне археологије, настоје да ове варијације објасне кроз различите технолошке, економске и еколошке факторе, као и кроз интеракције између заједница или њихову заједничку прошлост (Shennan et al. 2015).

Полазећи од питања због чега уопште долази до одређених сличности и разлика у материјалној култури, као и на који начин друштвена динамика утиче на обрасце њених варијација, у археологији су развијени различити теоријски приступи. У настојању да се формални обрасци материјалне културе повежу са антрополошком и историјском стварношћу, као један од посебно погодних теоријских оквира за идентификовање и објашњавање тих образаца у простору и времену издваја се теорија културне трансмисије (Pogčić 2013; Pogčić 2023).

Предмет истраживања ове докторске дисертације јесу друштвени процеси и структура који одређују на који начин се преноси знање о изградњи кућа у каснонеолитским насељима. Ово истраживање подразумева анализу традиције изградње кућа, са идејом да се уоче обрасци сличности и разлика на регионалном и локалном нивоу. Посебан фокус усмерен је на

реконструкцију мреже преноса знања и идеја у времену и простору, односно на сагледавање карактера културне промене и могућих модела друштвеног учења.

## ***1.2. Културно – хронолошки оквир истраживања***

Хронолошки оквир истраживања овог рада представља период касног неолита Централног Балкана, односно период од друге половине 6. до средине 5 миленијума пре нове ере (5400/5300 cal BC – 4600/4500 cal BC) (Borić 2009; 2015; Orton 2008; Tasić et al. 2015, 2016; Whittle et al. 2016). Просторно овај рад је ограничен на каснонеолитске локалитете са очуваном архитектуром на простору Централног Балкана (данашње државе: Србија и делови централне и источне Босне).

На Централном Балкану у време касног неолита, у културно-историјском погледу издвојене су две археолошке културе: винчанска и бутмирска култура. Винчанска култура се развијала на територији више модерних држава: Србије, Црне Горе, североисточне Босне, деловима Мађарске, деловима Олтеније и Трансилваније у Румунији, западне Бугарске и северне Македоније (Garašanin 1979, 144-149; Whittle et al. 2016), док се на подручју централне Босне, у истом периоду формирала бутмирска култура (Venac 1979).

Различита мишљења о културним везама Бутмир-Винча била су предмет многих расправа и различитих ставова. Мишљења се крећу од укључивања Бутмира у винчански културни комплекс (првобитна теза М. Гарашанина) до негирања културних веза ове две групе (Д. Срејовић) (видети Venac 1979; Перић 1995). Међутим, општеприхваћено мишљење је да су бутмирска и винчанска културна група две засебне неолитске целине, при чему је Бенац представио хронолошке односе Винча-Бутмир: Бутмир I – Винча B1; Бутмир II – Винча Ц; Бутмир III – Винча Ц/Д1 (Venac 1979, 454-455).

Најчешће коришћене периодизације винчанске културе су В. Милојчића (Винча A-D) и М. Гарашанина (Винча – Тордош, Винча – Плочник) (Milojčić 1949, Garašanin 1979), при чему старији период винчанске културе обухвата фазе Винча A-B, односно Винча – Тордош I-II (5400/5300 – 5000 пре н.е.), а млађи Винча C- D односно Винча – Плочник I-II (5000 – 4600 пре н.е.) (Borić 2009; Whittle et al. 2016.).

Подела неолита на територији Босне и Херцеговине заснива се на класификацији коју је предложио Бенац: на старији, средњи и млађи неолит (Старчево-Импreso, Какањ I-III, Бутмир I-III) (Venac, 1979). Међутим, Славиша Перић неолит Босне и Херцеговине дели на две културе: старија (Старчево-Импreso), формирана током млађег периода старчевачке културе, од око 5700. год. п.н.е. па све до времена оснивања винчанске и бутмирске културе око 5400. год. п.н.е. и млађа, бутмирска култура ((Прото)бутмир Ia и б, Бутмир II-IVб) која је трајала до средине 5. миленијума п.н.е. (Перић 2012, 21-30). Хронолошка класификација бутмирске културе Славише Перића потврђена је применом методе C14 датовања (Vander Linden et al. 2014).

Ове две археолошке културе одликују се истим или сличним карактеристикама када је у питању одабир локације за насељавање, изглед насеља и конструктивна решења објеката. За подизање насеља најчешће су бирали локације на падинама у близини мањих река или потока, речне терасе или пак насељавање на градинама (Venac 1979; Garašanin 1979; Ристић-Опачић 2005). Насеља винчанске културе одликују се надземним кућама, четвороугаоног облика, најчешће постављеним у редове, исте или сличне оријентације (Mc. Pherron, Srejiović 1971, 4 и даље; Garašanin 1979, 155), док се бутмирска култура, осим објеката надземног типа, одликује и стамбеним грађевинама земуничког (или полуземуничког) типа (Venac 1950; 1952; 1971; 1979; Hofmann, Müller-Scheeßel 2005; Müller et al. 2013). Насеља су се међусобно разликовала по величини и дужини трајања. Куће су грађене техником плетера и лепа, при чему је у оквиру

бутмирске културе забележено и присуство објеката изграђених од густо поређаних вертикалних облица или полуоблица са премазом од иловаче (о бутмирској култури видети Venac 1979, 412-423; о винчанској култури видети Ms. Pherron, Sreјović 1971, 4 и даље; Garašanin 1979, 155). У свим фазама винчанске културе, запажају се еволутивне промене у изградњи објеката, како у просечној величини кућа која се временом повећава (Порчић 2010, 324), тако и у унутрашњој подели простора, при чему се за раније фазе везују куће са мањом поделом простора, док би свој максимум у грађевинској техници доживеле у последњој фази винчанске културе (Garašanin 1979, 156-157 са референцама). Осим поделе кућа на неколико просторија, у појединим насељима потврђено је постојање кућа са спратном конструкцијом (Perić 2017). За бутмирску културу везују се куће са једноставнијом поделом простора, односно забележени су једноделни и дводелни објекти (Venac 1979, 412-423).

Економски живот винчанског и бутмирског становништва, у основи је био базиран на сточарству и земљорадњи, међутим, сакупљање дивљих плодова, лов и риболов су у већој или мањој мери и даље били заступљени. Када је у питању винчанска култура познато је да је узгајање биљака било усмерено ка житарицама и махунаркама (Вогојевић 2006; Filipović, Obradović 2013; Обрадовић 2020), док се сточарство заснивало на узгајању четири економски најважније врсте: говече, свиња, овца и коза (Orton 2008; 2012; Dimitrijević 2020), које постају важне као живе јединке за производњу секундарних производа. Винчанску културу, између осталог, одликују бројне иновације попут присуства складишних простора (Filipović, Obradović, Tripković 2018; Трипковић 2013), могућа употреба плуга (Chapman 1982; 1990), размена егзотичних добара (Chapman 1981; Dimitrijević, Tripković 2006; Tripković 2004), што може говорити о постојању одређене интеракције између заједница, као и познавање и примена технике прераде руде (Borić 2009; Jovanović 1982). У бутмирском културном комплексу запажена је трговачка размена керамичког материјала попут сликане керамике и *Spondylus* шкољки (Venac 1979, 440).

## 2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР

### 2.1. Теорија културне трансмисије

Теоријски оквир овог истраживања темељи се на теорији културне трансмисије, односно теорији културне еволуције коју је формулисала група истраживача: Кавали-Сфорца, Фелдман, Бојд и Ричарсон, прилагодивши математичке моделе преузете из популационе генетике (Cavalli-Sforza, Feldman 1981; Boyd, Richerson 1985; Richerson, Boyd 2008). Овај теоријски приступ познат је и под називом теорија двојног наслеђивања, односно теорија коеволуције гена и културе (Mesoudi 2015), јер полази од претпоставке да се људско понашање и културни обрасци обликују кроз интеракцију биолошких и културних процеса. Теорија културне трансмисије усвојила је и прилагодила многе теоријске и методолошке концепте развијене у оквиру теорије биолошке еволуције, који су олакшали примену еволутивног модела на културу и људско понашање. Оваква примена заснива се на схватању да поједини аспекти културе функционишу као еволутивни системи, односно као системи наслеђивања, у којима се информације преносе, мењају и усвајају (Palavestra, Porčić 2008). Управо овај аспект чини теорију културне трансмисије посебно погодном за археолошка истраживања, будући да омогућава формално разматрање промена у материјалној култури кроз време и простор, као и анализу сличности и разлика које се у археолошком запису уочавају.

Развој теорије културне трансмисије везује се за област социјалне антропологије почетком осамдесетих година двадесетог века. Истраживања у оквиру овог теоријског приступа усмерена су на културу као феномен који се најчешће посматра на нивоу популације, односно на праћење промена у култури и разумевање начина на који људска друштва функционишу у садашњости и прошлости. Према овој теорији, култура се може дефинисати као систем преношења културних информација, односно као систем наслеђивања који постоји паралелно са биолошким наслеђивањем (Boyd, Richerson 1985; Mesoudi 2011, 1). С обзиром на то да између индивидуа и група постоји континуирана интеракција, очекивано је да долази и до преношења културних информација, како унутар једне заједнице, тако и између различитих заједница.

Преношење културних информација одвија се кроз процесе опонашања и подучавања, а информације које се преносе могу обухватати идеје, обичаје, вештине, знања, стилске обрасце и друге елементе културе. Ове информације се усвајају кроз интеракцију индивидуа, односно путем друштвеног учења, које може укључивати директно посматрање, копирање, вербалну комуникацију и друге облике социјалне размене (Mesoudi 2011, 1). Преношење културних информација може бити релативно прецизно или може укључивати одређени степен варијације, што представља важан извор културне промене.

Као основну јединицу културне трансмисије Ричард Докинс је седамдесетих година двадесетог века увео појам *мема*, који представља културни аналог гену (Dawkins 1976). За разлику од гена, мему не представљају јасно дефинисане и прецизно одредиве јединице, већ обухватају шире и флексибилније облике културних информација. У том смислу, мему могу обухватати начине извођења одређених активности, технике, вештине или стилске обрасце који се преносе кроз друштвену интеракцију (попут нпр. знања о изградњи или организацији стамбеног простора). Важност преношења културних информација не огледа се само у појави иновација, већ и у очувању и репродукцији већ постојећих знања и пракси, чиме се спречава њихов губитак кроз време.

Културне информације могу се преносити између различитих појединаца у друштву, укључујући биолошке родитеље, рођаке, вршњаке, учитеље или престижне индивидуе. У зависности од путева трансмисије, односно од кога се културне информације преузимају, разликујемо: *вертикалну трансмисију*, која подразумева преношење неког културног елемента са родитеља на децу (нпр. знање о изградњи темеља куће); *хоризонтална трансмисија*, која се

одвија између припадника исте генерације (попут браће, сестара, вршњака); и *коса трансмисија*, односи се на преношење информација са припадника старије генерације који нису биолошки родитељи (други одрасли чланови заједнице) (Boyd, Richerson 1985; Cavalli-Sforza, Feldman 1981; Kandler et al. 2017). Избор путање трансмисије има значајан утицај на темпо и обим културних промена на нивоу популације (Cavalli-Sforza, Feldman 1981; Kandler et al. 2017).

Када се културни елементи преносе углавном вертикалном трансмисијом, они се шире у оквиру породице. Због тога се културне промене одвијају спорије и са мање одступања током времена. Хоризонтална трансмисија омогућава брже ширење културних информација унутар исте генерације, што може довести до веће разноврсности културних облика.

Полазећи од чињенице да се културни елементи не преносе у потпуности нити увек на исти начин, културна промена зависи од тога које се информације преносе, између кога, колико верно и колико често, али и у ком обиму се стварају и селекују нове информације. Ови процеси могу се пратити кроз археолошке студије технологије и праксе изградње кућа, будући да су грађевинска знања и вештине у прошлости углавном усвајани и преношени у оквиру свакодневних социјалних интеракција и практичног искуства. Управо зато архитектура представља погодан аналитички домен за испитивање начина на који се културне информације одржавају, мењају и преносе кроз време и простор.

## **2.2. Појам технологија и концепт оперативног ланца**

Технологија подразумева *све што неко ради и на који начин то ради*. У том контексту, технологија не подразумева искључиво техничке поступке, већ и друштвене односе и организацију рада. Како истиче Хедер Милер (Miller 2007, 4) технологија подразумева *скуп активности и међусобних односа: од саме производње, до организације производног процеса; целокупни културни систем процеса и пракси повезаних са производњом и потрошњом*. У археолошким истраживањима технологија се све чешће посматра као скуп пракси кроз које људи обликују материјални свет. Она не обухвата само техничке поступке израде, већ и начине коришћења ресурса, организацију рада и друштвене односе који прате настанак и употребу предмета или објеката. Технолошке праксе стога представљају резултат знања, искуства и услова у којима људи живе (Skibo, Schiffer 2008), те се технологија не може разумети као искључиво техничка, већ као друштвено условљена пракса.

Проучавање технологије омогућава увиде у процесе развоја, прихватања или одбацивања одређених производа и техника, али и у економске и друштвене аспекте прошлости, укључујући организацију рада и социјалне структуре повезане са иновацијама и њиховим усвајањем (Lemonnier 1986; Miller 2007; Dobres 2010; Loney 2000) Анализа технологије стога не подразумева само опис готових артефаката, већ настоји да сагледа процесе који су довели до њиховог настанка. Реконструкција активности и поступака израде артефаката се у археолошком проучавању технологије најчешће заснива на концепту оперативног ланца (*chaîne opératoire*) (Dobres 2010).

Развијен у оквиру француске антрополошке школе, а посебно кроз рад Андреа Лероа-Гурана (*André Leroi-Gourhan*), *chaîne opératoire* првобитно је био усмерен на проучавање кремених артефаката, да би касније био проширен и на друге врсте археолошких налаза (Schlanger 2005). Овај концепт подразумева низ међусобно повезаних операција кроз које се материја трансформише у коначни производ. Анализа може бити усмерена на цео производни процес или на поједине његове сегменте, при чему се почетак и крај анализе одређују у складу са истраживачким питањима. На тај начин омогућена је флексибилна примена овог концепта у проучавању различитих технолошких пракси, као што су избор и припрема сировина, технике обраде, обликовање и употреба.

Управо ова флексибилност омогућава примену концепта оперативног ланца и на сложене технолошке процесе, као што је изградња објеката, при чему се пажња може усмерити на одређену фазу технолошке праксе. На тај начин, *chaîne opératoire* омогућава сагледавање технологије као динамичног и контекстуално условљеног процеса, у коме се технички поступци преплићу са знањем, искуством и друштвеним односима.

Сличан приступ анализи технологије развијен је и у оквиру америчке археологије кроз концепт бихевиоралног ланца (*behavioral chain*) (Schiffer 1975; 1976; Schiffer, Skibo 2008). Овај концепт такође обухвата низ активности повезаних са израдом, употребом и одбацивањем предмета, али је више усмерен на праћење „животне историје“ артефакта, односно на све процесе и активности који прате предмет током његовог трајања (Schiffer et al. 2001, 731).

Технологија се, у зависности од различитих социјалних, идеолошких, економских, функционалних фактора, често посматра као скуп избора (Pfaffenberger 1992). *Суштина истраживања „технолошких избора“ је испитивање шта је „мајстор“ (actor) желео да постигне, које технике је користио и које су последице тих избора* (Sillar, Tite 2000, 3). У том смислу, сваки артефакт може се посматрати као резултат низа одлука донетих у оквиру доступних могућности, при чему избори нису искључиво техничке, већ и друштвено условљене природе.

Примена концепта *chaîne opératoire* (оперативног ланца) у проучавању грађевинске технологије доноси одређене методолошке изазове. Технолошки процеси подразумевају велики број међусобно повезаних могућности које су условљене културним, економским и еколошким факторима (Binford 1990; McGuire and Schiffer 1983). У том смислу, и процес изградње објеката представља сложену технолошку праксу. Куће представљају сложене артефакте, будући да њихова изградња укључује различите материјале, технике и учешће већег броја појединаца. Самим тим, оперативни ланац изградње куће је дуг и сложен, што је последица саме природе грађевинске технологије. Истовремено, куће заузимају централно место у друштвеној производњи и репродукцији, јер представљају простор у којем се обликују различити нивои интеракције, заједничког искуства и осећаја идентитета или сродства (Stevanović 1997; Whittle 1996). Како би се разумела друштвена динамика заједница у прошлости, неопходно је све елементе који су потребни за прелазак од сировог материјала до готовог објекта, укључујући сировине, алате, технике и знања, посматрати као део знања које се преноси и као саставни део друштвене праксе (Sinclair 2000: 196).

Будући да је разумевање технолошке праксе сложен процес који захтева различите аналитичке нивое, истраживање је усмерено на испитивање образаца хомогености и варијабилности у архитектонској технологији, унутар и између појединих насеља. Степен уочљиве хомогености или варијабилности може пружити важне информације о начинима стицања и преношења технолошког знања у прошлости. Посебна пажња посвећена је друштвеној динамици која стоји иза процеса доношења технолошких одлука, преношења знања и организације изградње, укључујући питања приступа ресурсима, радној снази, техникама и вештинама.

Стандардизација и варијабилност у архитектонској технологији могу се посматрати као показатељи односа истости и различитости између друштвених јединица, али и као индикатори степена флексибилности у доношењу технолошких избора. Варијабилност у архитектонској технологији може се јављати на различитим аналитичким нивоима и не мора нужно одражавати један доминантан образац трансмисије. Уколико се технолошко знање превасходно преноси унутар домаћинства или сродничких група, могуће је очекивати релативно високу унутрашњу конзистентност појединачних објеката, уз истовремено повећану варијабилност на нивоу читавог насеља. У том случају, разлике између кућа не морају бити резултат индивидуалне произвољности, већ одраз постојања више паралелних микро-традиција изградње. Насупрот томе, интензивнија хоризонтална размена знања између

домаћинстава могла би довести до уједначавања архитектонских решења на нивоу насеља, чак и у условима када се сама изградња одвија на нивоу појединачних домаћинстава.

Концепт оперативног ланца у овом истраживању примењен је у ширем антрополошком смислу, као аналитичка перспектива која омогућава разматрање технолошких пракси кроз низ међусобно повезаних активности, знања и значења укључених у процес изградње (Dobres 2000, 155). Анализа која следи није усмерена на детаљну реконструкцију целокупног оперативног ланца, већ на интерпретативно сагледавање појединих сегмената технолошког процеса, при чему се у обзир узимају ограничења археолошког записа и чињеница да поједине фазе изградње није могуће поуздано реконструисати, нити увек посматрати као строго линеарне.

Основни циљ примене концепта оперативног ланца јесте да се укаже на различите начине на које су људи у прошлости спроводили и концептуализовали процес изградње, као и да се истакне друштвени и јавни карактер ових пракси, који је био дубоко укореван у друштвену динамику заједница.

\* \* \*

Полазећи од чињенице да се културна знања и праксе не преносе увек у целини, нити на идентичан начин, овај рад приступа проучавању винчанских кућа кроз оквир теорије културне трансмисије, као начина да се сагледају механизми преноса, измене и одржавања грађевинских знања. Куће, као резултат низа одлука, вештина и навика које се стичу у свакодневном животу, пружају могућност да се ови процеси прате у материјалном трагу. Као што је претходно истакнуто, ово истраживање се ослања на теорију културне трансмисије и концепту оперативног ланца, са циљем бољег разумевања начина на који су архитектонске праксе настајале и одржавале се у касном неолиту. У контексту изградње каснонеолитских кућа, може се претпоставити да су се технолошка знања и вештине преносили између појединаца и заједница, унутар или између генерација, у оквиру различитих образаца друштвеног учења. Са друге стране, концепт оперативног ланца омогућава да се ова знања сагледају кроз конкретне процесе изградње, односно кроз низ корака који учествују у настајању једног објекта, као што су одабир локације, припрема и обрада материјала, подизање конструкције и изградња крова. На самом почетку процеса изградње, неопходно је одабрати локацију за подизање објекта, при чему је тај избор најчешће условљен стеченим знањем и искуством о погодности одређеног места. У оквиру теорије културне трансмисије, може се претпоставити да се таква знања формирају и одржавају унутар породице или заједнице која насељава одређени простор.

Слично томе, у процесу изградње саме конструкције куће, као што су темељи, зидови и кров, избор техника градње био би условљен усвојеним знањем и вештинама, које су се преносиле, прилагођавале и усавршавале у складу са потребама и изазовима са којима се заједница суочавала. На тај начин, примена теорије културне трансмисије омогућава да се ови процеси посматрају као резултат преношења и модификације знања током времена, док се њихова материјализација може пратити кроз поједине секвенце оперативног ланца.

Другим речима, теорија културне трансмисије усмерена је на разумевање начина на који се идеје и обрасци знања преносе и мењају кроз друштвено учење, док концепт оперативног ланца пружа аналитички оквир за сагледавање технолошких корака кроз које се та знања остварују у пракси. Свака појединачна секвенца у оквиру оперативног ланца може се, у том смислу, посматрати као резултат преношеног знања, друштвеног учења или иновације.

\* \* \*

**Полазне претпоставке:** Истраживање друштвене динамике на принципима теорије културне трансмисије представља предмет овог истраживања и основу за формулисање полазних претпоставки. Полазна претпоставка гласи да различите интеракције између индивидуа утичу на културну еволуцију, и обрнуто, културне промене утичу на понашање индивидуа. Самим тим, на нивоу популације можемо очекивати промене у материјалној култури у зависности од начина на који се културна информација преноси између индивидуа и у ком обиму. Будући да се људска култура заснива на стеченим знањима и преносу тог знања (наслеђивањем) из генерације у генерацију, очекивано је да култура оних који наслеђују наликује култури претходних генерација (Richerson, Boyd 2008). Овај рад ће настојати да на основу истраживања технологије изградње каснонеолитских кућа, односно на основу образаца варијабилности укаже на могуће интеракције људи на локалном и регионалном нивоу и истражи карактер културног процеса.

### 3. ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања овог рада је да се реконструише процес преношења знања о изградњи кућа на локалном и регионалном нивоу као рефлексија друштвене структуре и односа између домаћинстава на локалном и насеља на регионалном нивоу. Односно, тежиште овог рада било би на описивању технологије изградње каснонеолитских кућа, при чему би се коришћењем теоријског оквира теорије културне трансмисије говорило о друштвеним дешавањима у простору и времену.

#### 3.1. Истраживачке хипотезе

Општа претпоставка је да ће се друштвене промене одразити на варијације у технологији изградње каснонеолитских кућа (Трипковић 2013). Конкретно, биће тестирана следећа истраживачка хипотеза:

**Хипотеза 1: Куће које су изграђене сличном технологијом биће груписане у оквиру локалитета**

Ова хипотеза се може образложити тиме да постоје јаке индиције да су винчанске заједнице биле патрилинеарне и патрилокалне, те да су поједини патрилокални родови имали своје делове локалитета које су континуирано користили у оквиру насеља (Порчић 2010; 2011). Фокус ће бити на реконструкцији степена културне трансмисије између индивидуа и заједница, односно унутар заједнице. Провера ове хипотезе појасниће да ли је избор који се прави приликом изградње био под утицајем традиције, заједничке прошлости или „комшије“? Другим речима, уколико је избор направљен под утицајем традиције то значи да се преношење знања одвијало у оквиру једне породице путем вертикалне трансмисије, што се може очекивати у случају патрилокалног система пребивања ако мушкарци праве куће. На пример, очекивали бисмо да ће син научити и усвојити знања о изградњи куће од свога оца. Уколико се преношење знања није преносило са родитеља на децу, могло је ићи путем косе или хоризонталне трансмисије, односно као резултат заједничког порекла просторно блиских заједница, или је преношење знања и идеја долазило преко других индивидуа из насеља.

#### 3.2. Истраживачка питања

**1. Да ли су сличности у технологији израде кућа веће унутар једног, него између различитих локалитета?**

Уколико су куће са једног локалитета сличније у односу на куће са другог локалитета поставља се питање да ли се може говорити о преносу знања у оквиру родовско организованог јединица, или је до преношења знања долазило на неки други начин (нпр. постојање снажне аутономије домаћинства, важност заједничког дељења, односно солидарност заједнице). Овим истраживачким питањем потребно је истражити друштвену динамику у организацији насеља на основу нивоа интеракције заједница унутар једног локалитета, али и између различитих локалитета и да ли се знање о технологији изградње кућа преноси на већем регионалном простору.

## ***2. Да ли су локалитети који имају сличну технологију израде кућа блиски и у простору?***

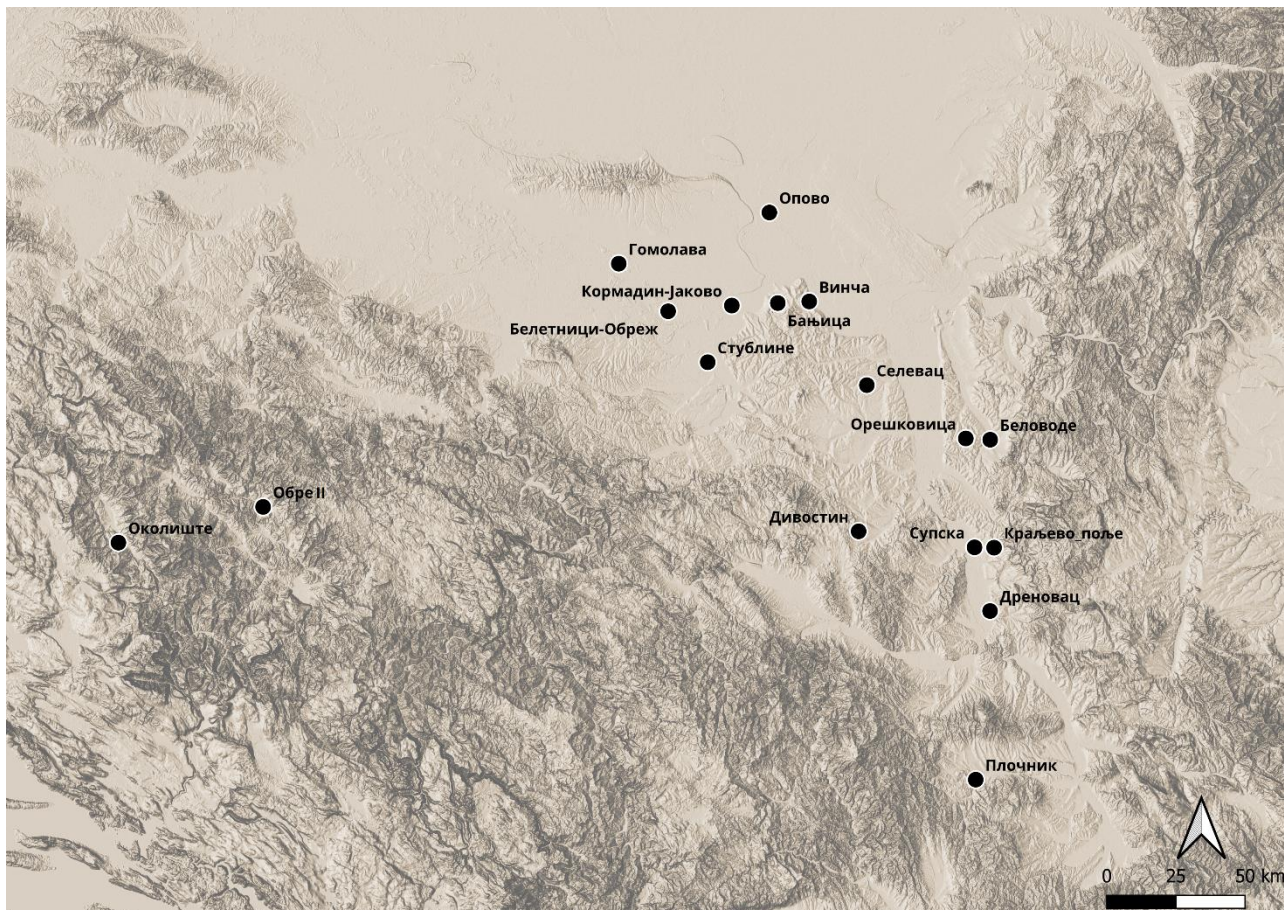
Овим истраживачким питањем циљ је да се открије да ли је постојало просторно груписање насеља на основу формалних сличности између кућа, односно да ли су ближи локалитети и сличнији по изградњи кућа, или можда није могуће утврдити просторно груписање на основу технологије градње. Ово истраживачко питање је у вези са претходно постављеном хипотезом, где очекујемо да су просторно ближе куће и сличније по технологији градње. Очекивање сличнијих кућа по технологији градње, а уједно и просторно ближих може указивати на три ствари: 1) хоризонталну размену знања између локалитета; 2) заједничко порекло просторно блиских заједница и 3) утицај животне средине, односно еколошки фактор. Сличност или различитост кућа у два насеља може се тумачити и као последица еколошких фактора (нпр. доступности или недоступности исте грађе, климатских услова итд.). Будући да кућа има јаку функционалну компоненту може се очекивати да ће осим канала трансмисије технологије, зачајну улогу у обликовању технологије управо имати еколошка адаптација.

## ***3. Како је изгледала динамика изградње кућа у простору и времену на једном локалитету?***

Истражује се питање у којој мери систематске грешке у оријентацији кућа могу допринети разјашњавању хронологије (Hofmann, R. and Müller-Scheeßel, N. 2020; Müller-Scheeßel, N. et al. 2020) али и праксе ширења насеља. За потребе овог истраживања биће употребљени геофизички планови локалитета, на основу којих ће у великој мери бити могуће одредити оријентацију кућа у оквиру насеља. На нивоу појединачног налазишта, оријентација кућа се може користити за релативно хронолошко датовање. Међутим, на основу претпоставке да оријентација кућа указује на релативну хронологију њене изградње фокус ће бити на реконструкцији динамике изградње и употребе једног насеља и друштвене структуре која стоји иза ње. Овим истраживачким питањем акценат је стављен на разумевање да ли се насеље хоризонтално помера у целини или се нове куће додају у оквиру одређених делова локалитета, што нам говори да је динамика ширења насеља повезана са друштвеном структуром насеља.

## 4. АРХЕОЛОШКА НАЛАЗИШТА ОБУХВАЋЕНА АНАЛИЗОМ

У анализу архитектуре каснонеолитских насеља укључено је укупно 17 локалитета са простора централног Балкана (Слика 4.1.). Локалитети су одабрани на основу доступности података о архитектури и могућности упоредне анализе. Иако су поједини локалитети коришћени на више аналитичких нивоа, ради прегледности су груписани у оквиру ширих просторних целина дефинисаних савременим државним границама.



Слика 4.1. Локалитети анализирани у тези.  
(Израдила ауторка)

### 4.1. Налазишта на простору Републике Србије

#### 4.1.1. Бањица

Локалитет **Бањица** налази се на територији данашњег града Београда, јужно од Саве и Дунава. Каснонеолитско насеље на Бањици археолошки је истраживано у више наврата, од 1955. до 1998. године; документовано је пет стамбених хоризоната. Из најстаријег насеља познати су само укопани објекти и они су различито интерпретирани: као станишта, силоси, јаме за отпатке, позајмишта грађевинског материјала и сл. Из каснијих фаза насеља познате су само надземне куће. Оне се разликују по величини, начину изградње, садржају унутрашњег простора и др. Истраживан је у периоду од 1955. до 1957. године (Тодоровић, Цермановић 1961). Реч је о вишеслојном винчанском насељу, у оквиру којег је издвојено пет хоризоната становања, који обухватају фазе од касне Винча–Тордош до Винча–Плочник фазе (Тодоровић,

Цермановић 1961; Трипковић 2007). До сада је истражена површина од око 750 m<sup>2</sup>. На локалитету су регистровани остаци укупно 11 стамбених објеката.

#### 4.1.2. Белетници-Обреж

Локалитет **Белетници - Обреж** налази се у ширем подручју Обедске баре, око 40 km западно од Београда. Локалитет је сондажно истражен 1961. године, када је отворено пет сонди на укупној површини од 290 m<sup>2</sup>. Винчански слој на овом локалитету датован је у фазу Винча–Плочник II, односно Винча D фазу (Брукнер 1962). Укупна површина локалитета процењује се на око 18,2 хектара, док су археолошким истраживањима обухваћена свега 290 m<sup>2</sup>. Археолошким ископавањима документована су два стамбена објекта, од којих је један истражен у целости и омогућава поуздан увид у организацију винчанске стамбене архитектуре на овом локалитету (Брукнер 1962).

#### 4.1.3. Беловоде

Локалитет **Беловоде** смештен је крај села Велико Лаоле, око 140 km југоисточно од Београда, на надморској висини приближно 200 m (Radivojević 2021a, 47). Археолошка ископавања на локалитету спроводе се од 1993. године, а до данас је истражено приближно 430 m<sup>2</sup> у оквиру 17 сонди. У оквиру око 3 m дебеле културне стратиграфије издвојена су четири грађевинска хоризонта (Беловоде A–D), који обухватају целокупан развој винчанске културе, од фазе Винча–Тордош до позне фазе Винча–Градац (Šljivar and Jacanović 1996b; Šljivar et al. 2006; Radivojević 2021a, 47). Геофизичким истраживањима, спроведеним 2012. године обухваћено је подручје од 19 ha, при чему је забележено око 550 карактеристичних аномалија, које су интерпретиране као остаци спаљених кућа, док њихова просторна дистрибуција указује на то да је насеље заузимало површину од приближно 33 ha (Rassmann 2021a, 94). Локалитет у Беловодама био је насељен од стране припадника винчанске културе између приближно 5350. и 4650. године пре нове ере (Radivojević 2021a, 47).

#### 4.1.4. Винча

Локалитет **Бело Брдо** налази се у селу Винча, на десној обали Дунава, око 14 km југоисточно од Београда. Реч је о тел-насељу са изузетно дугим континуитетом насељавања, од неолита до историјског периода. Археолошким истраживањима која трају више од једног века обухваћено је приближно 3.000 m<sup>2</sup> површине локалитета (Васић 1932, 1936a, b, c, 1948; Николић и Вуковић 2008). Археолошка истраживања започета су 1908. године и, са дужим и краћим прекидима, спровођена су у више кампања током 20. и почетком 21. века (1908; 1911–1913; 1924; 1929–1934; 1978–1986; од 1998. године), при чему се радови у новијем периоду одликују применом мултидисциплинарних приступа (Tasić 2005; 2011b). Богата стратиграфија локалитета обухвата културни слој дебљине око 8,6 m, у оквиру кога су заступљене све фазе винчанске културе, што овај локалитет чини референтним налазиштем за успостављање и проверу релативне и апсолутне хронологије винчанске културе на локалном и регионалном нивоу (Garašanin 1951; Milošević 1949; Schier 1996, 2000; Borić 2009).

#### 4.1.5. Гомолава-Хртковци

Локалитет **Гомолава** налази се у месту Хртковци, на левој обали реке Саве. Карактерише га дуг континуитет насељавања од неолита до историјског периода (Petrović 1984). Прва археолошка ископавања на локалитету изведена су 1904. године. Каснија истраживања уследила су средином 20. века, када су у периоду од 1953. до 1957. године

спровођена заштитна ископавања. Истраживања су уследила и у наредним деценијама, између 1965. и 1985. године. Укупна површина локалитета процењује се на око 14.000 m<sup>2</sup>, при чему је археолошким истраживањима обухваћено приближно 5.000 m<sup>2</sup> (Brukner 1988).

Винчанска фаза насеља обухвата три грађевинска хоризонта — Гомолава Ia, Iab и Ib — који се релативно-хронолошки могу повезати са фазама Винча B2, Винча C и Винча D1 (Брукнер 1980; Brukner 1988). Када је реч о архитектури, за винчанске хоризонте на Гомолави документован је већи број стамбених објеката, са израженим разликама у степену очуваности и могућности реконструкције, при чему је највећа концентрација објеката забележена у најмлађем хоризонту Ib (Brukner 1988).

#### 4.1.6. Дивостин

Локалитет **Дивостин** налази се у непосредној близини Крагујевца, смештено у атару истоименог села. Праисторијско насеље откривено је 1952. године током рекогносцирања терена, док су прва мања археолошка истраживања изведена крајем педесетих година 20. века. Систематска ископавања започета су 1967/68. године и настављена током наредних година, у оквиру којих је истражена површина од преко 2.000 m<sup>2</sup>. Овим истраживањима потврђено је да се насеље простирало на површини већој од 15 хектара и да је реч о вишеслојном праисторијском насељу са два основна хоризонта: старијим, старчевачким (Дивостин I), и млађим, винчанским хоризонтом (Дивостин II) (McPherron and Sreјović 1988). Старчевачко насеље (Дивостин I) основано је око 6000. године пре н. е. и напуштено око 5800. године пре н. е. (Вогіć 2009), док винчански хоризонт Дивостин II, на основу најновијих радиокарбонских датума, траје приближно 300–400 година, у распону од око 5000/4900. до 4700/4600. године пре н. е. Ови апсолутни датуми омогућавају смештање локалитета у фазу Винча D2. Хоризонт Дивостин II подељен је на две подфазе, IIa и IIb (Bogdanović 1988), у оквиру којих је документовано укупно 17 стамбених објеката.

#### 4.1.7. Дреновац

Археолошко налазиште **Слатина–Турска чесма (Дреновац)** налази се око 9 km јужно од Параћина, на обалама некадашњег Дреновачког потока. У најмлађој винчанској фази заузимало је површину већу од 40 ha (Perić et al. 2016; Perić 2017, Perić, Miletić 2019.).

Налазиште је регистровано 1966. године током систематских рекогносцирања, након чега су уследила прва археолошка ископавања изведена 1968. и 1970/71. године. Том приликом истражено је 14 сонди, на укупној површини од око 290 m<sup>2</sup>, што је омогућило основни увид у карактер и слојевитост налазишта (Vetnić 1974). Нови циклус археолошких истраживања започет је 2004. године кроз ревизиона ископавања, која се, уз проширење обима и интензитета рада, спроводе у континуитету до данас. Током ових истраживања отворен је већи број контролних ровова и сонди, што је омогућило прецизније дефинисање стратиграфије и просторне организације насеља, као и бољу документованост архитектонских целина (Perić 2004; Perić 2009).

Дреновац представља вишеслојно налазиште са културним слојем дебљине 1,5–6,4 m, у оквиру кога су издвојена два неолитска хоризонта – старчевачки (6100–5900 п.н.е.) и винчански (5300/5200–4800/4700 п.н.е.), раздвојени хијатусом од 600–700 година (Perić 2009; Perić et al. 2020). Геомагнетна снимања спроведена у периоду 2008–2013. године на површини од 30 ha указала су на постојање изузетно великог броја структура различитог облика, као и система ровова, што сведочи о обимном и густо организованом каснонеолитском насељу (Perić et al. 2016; Perić 2017). Археолошким ископавањима потврђено је постојање 15 стамбених објеката, као и неколико објеката чија поуздана намена није утврђена.

#### 4.1.8. Јаково–Кормадин

Локалитет **Јаково–Кормадин** смештен је у широј околини Београда, на северној периферији данашњег насеља Јаково. Смештен је на простору ниског брежуљка, који се уздиже приближно три метра изнад околног терена и природно је ограничен каналом реке Галовице са северне стране. Укупна површина локалитета процењује се на око 4,5 хектара, док су археолошка ископавања до сада обухватила релативно мали део тог простора, укупне површине око 400 m<sup>2</sup>, што представља мање од једног процента целине локалитета (Јовановић и Глишић 1961; Ристић–Опачић 2005). У оквиру ових истраживања документована су два стамбена објекта, од којих је један у потпуности истражен.

Систематска археолошка ископавања спроведена у периоду од 1956. до 1958. године омогућила су успостављање детаљне вертикалне и хоризонталне стратиграфије локалитета, која је допуњена резултатима новијих истраживања. Током 2008. године изведено је краће сондажно ископавање на површини од 52 m<sup>2</sup>, првобитно усмерено на истраживање некрополе (Булатовић и др. 2010). Том приликом регистрован је значајан број праисторијских покретних налаза, као и остаци стамбене архитектуре. На основу стратиграфских података утврђено је постојање три хоризонта становања. У сва три хоризонта евидентирани су остаци стамбених објеката, док је у најстаријем хоризонту забележено и постојање рова. Хронолошки, најстарији хоризонт опредељен је у завршетак фазе Винча В и почетак Винче С, средњи хоризонт припада фази Винча С/Д, док најмлађи хоризонт одговара фази Винча Д (Булатовић и др. 2010).

#### 4.1.9. Краљево поље

Недалеко од Супске, на источним обалама Иванковачке реке, смештен је локалитет **Краљево поље–Иванковац** површине око 10 ha (Madas 1970, 16). Локалитет лежи на заталасаном терену, на просечној надморској висини од приближно 150 m, између села Иванковац и Добричево. Ископавања седамдесетих година прошлог века открила су остатке куће, огњиште и покретни материјал приписани раној и касној винчанској фази, док су заштитна истраживања 2020. године потврдила два винчанска хоризонта са слојем дебљине 2,9 m, али без присуства старчевачког културног слоја. Геомагнетним истраживањем из 2018. године (Кочић 2018) регистроване су аномалије које указују на стамбене објекте и потврђена је процењена величина насеља од око 10 ha.

#### 4.1.10. Опово

Локалитет **Опово** налази се у југозападном делу Баната, у Војводини, у доњем току реке Тамиш. Насеље је подигнуто на благом узвишењу и обухватало је површину од око 5 ha. Археолошка истраживања спровођена су током више кампања у другој половини 20. века (Stevanović 1997; Tringham et al. 1985). Насеље је релативно датовано у период винчанске културе, са трајањем приближно између око 4700. и 4500. године пре нове ере. Ископавањима су документовани остаци више стамбених објеката у оквиру више грађевинских хоризоната (Stevanović 1997; Tringham et al. 1985).

#### 4.1.11. Орешковица

У непосредној близини локалитета Беловоде, на свега 6 km удаљености налази се археолошки локалитет **Орешковица–Селиште** (44°19'31.46" N, 21°19'11.10" E). Смештен је на природном благом узвишењу 209–211 m надморске висине, у селу Орешковица крај Петровца на Млави. Локалитет се простире источно од долине Велике Мораве, а у сливу реке

Млаве, близу Хомољских планина. Геофизичка снимања спроведена су 2013, 2014. и 2016. године, а забележена је ограђена површина праисторијског комплекса већа од 6,1 ха. Ископавања извршена 2014. године потврдила су постојање сложеног одбрамбеног система и једнофазног, краткотрајно насељеног винчанског насеља. Почетак насеља датује се у период око 5370–5080. године п.н.е., док је крај смештен у период 5220–4980. године п.н.е. (Borić et al. 2018, 337–338).

#### 4.1.12. Плочник

Локалитет **Плочник**, смештен испод истоименог села код Прокупља, лежи на 300 m надморске висине уз реку Топлицу. Откривен је 1927. године, при чему су током друге половине 20. века спровођена систематска археолошка истраживања. Нови циклус ископавања започет је средином деведесетих година 20. века и, са различитим интензитетом, траје до данас. Винчанско насељавање Плочника, на основу апсолутних датума, смешта се у период између приближно 5290–5140. и око 4650. године пре нове ере, што указује на трајање од око шест векова (Radivojević 2021b, 60). Геофизичка истраживања спроведена 2012–2013. године омогућила су процену површине насеља на око 26 ха, при чему је снимљено приближно 16 ха, док новије анализе указују да је насеље могло заузимати и до 35 ха, уз претпоставку да су поједини делови уништени ерозијом реке Топлице (Rassmann et al. 2021b, 271; Marić et al. 2021, 281).

#### 4.1.13. Селевац

Налазиште **Селевац – Старо Село** налази се у доњем току Велике Мораве, у зони која се простире јужно од њеног ушћа у Дунав и северозападно од Смедеревске Паланке. Насеље је смештено на благој падини, испод које протиче поток Врбица, а заузима површину од око 53 хектара (Tringham, Krstić 1990). Археолошки подаци указују да је локалитет био континуирано насељаван од позне фазе периода Винча–Тордош до раних етапа периода Винча–Плочник. Прва истраживања обављена су крајем шездесетих и почетком седамдесетих година 20. века, када су изведена сондажна ископавања. Том приликом истражено је више сонди, а резултати су указали на постојање сложених стамбених и привредних структура, укључујући и објекте интерпретиране као складишни простори. Систематска ископавања ширег обима започета су 1976. године, којима је омогућено издвајање четири стратиграфско-архитектонске фазе унутар приближно два метра дебелог културног слоја, уз документацију већег броја објеката. Ове фазе релативно-хронолошки су смештене у период од Винча–Тордош II (Винча В1) до Винча–Плочник IIА (Винча С1/С2) (Tringham, Krstić 1990).

#### 4.1.14. Стублине

Археолошко налазиште **Црквине – Стублине** смештено је око 40 km јужно од Београда и приближно 14 km југозападно од Обреновца (Црнобрња 2009; Crnobrnja and Simić 2008; Симић и Црнобрња 2007). Насеље је подигнуто на издуженом платоу на рубу Дренског виса, на надморској висини 100–120 m, између потока Изворац и Трштеница, што природно дефинише границе локалитета (Спасић 2013: 11). Простире се на површини од око 12,5 хектара. Прва права археолошка ископавања мањег обима, обављена су 1967. године (Todorović 1967). На налазишту су од 2006. године, започета и систематска археолошка ископавања, која трају и данас. У периоду од 2007. до 2011. године применом геомагнетних метода снимљено приближно 8 ха површине (Спасић, Живановић, Стојић 2014/2015). На овом локалитету идентификовано је касновинчанско насеље, чије се трајање оквирно датује у период између 4850/4800. и 4650/4600. године пре нове ере (Спасић 2013).

#### 4.1.15. Супска

Археолошко налазиште **Стублина–Супска** смештено је у селу Супска, око 4 km од Туприје, на уздигнутом платоу чији благи пад ка западу истиче природне границе налазишта. Локалитет је подељен на северни и јужни део дубоком јаругом која се пружа у правцу СИ–ЈЗ, а северни део додатно је пресекао сеоски пут који повезује Супску и Ивнковац (Vetnić 1974; Гарашанин, Гарашанин 1979). Средином XX века спроведена су мања ископавања уз јаругу, којима је утврђена вишеслојна стратиграфија са свим фазама винчанске културе (Винча–Тордош I – Винча–Плочник IIb), као и присуство старчевачког материјала у јужном делу локалитета (Vetnić 1974; Гарашанин, Гарашанин 1979). Геофизичка истраживања на локалитету спроведена су 2019. године, када је обухваћена површина од око 8 ha (Obradović et al. 2025; Savić 2025). На основу геомагнетних резултата и распрострањености површинских налаза, површина локалитета Супска процењује се на приближно 15 ha.

## 4.2. Налазишта на територији Босне и Херцеговине

### 4.2.1. Обре II

Налазиште **Обре II** налази се у централној Босни, на обали реке Трстионице. Насеље је било смештено на речној тераси која доминира над коритом реке, што указује на пажљиво одабран положај у односу на природно окружење. Локалитет је регистрован 1961. године, а археолошка истраживања су спровођена у више кампања током 1960-их година, при чему је истражена површина од око 1050 m<sup>2</sup>, што представља мањи део укупне површине насеља (Benac 1971; 1973).

На локалитету је идентификовано осам стамбених хоризоната, у оквиру којих су документовани бројни стамбени објекти, при чему најбоље очуване куће припадају трећем и млађим стамбеним хоризонтима (Benac 1971; 1973). На основу радиокарбонских анализа, насеље је датовано у период касног неолита, односно у распон између 5310–4910. и 4780–4440. године пре нове ере (Vander Linden et al. 2014).

### 4.2.2. Околиште

Локалитет **Околиште** налази се у северном делу височког басена у централној Босни. Реч је о великом каснонеолитском насељу површине око 7,5 ha, које је истраживано применом комбинације геомагнетских проспекција и археолошких ископавања (Hofmann et al. 2009). Овим приступом утврђено је да је насеље било окружено сложеним системом ровова са више фаза изградње, као и да је обухватало бројне правоугаоне стамбене објекте, често грађене једне изнад других. Стратиграфски подаци, серијација керамике и радиокарбонска датовања омогућили су издвајање најмање девет узастопних фаза насељавања (Hofmann 2012). Апсолутно-хронолошки оквир смешта трајање насеља у приближни интервал између око 5230. и 4470. године пре нове ере, при чему поједине фазе показују значајно међусобно преклапање (Hofmann 2012; Vander Linden et al. 2014). У оквиру истраживања архитектуре, на више позиција документовано је укупно 13 кућа, које припадају различитим грађевинским хоризонтима и сведоче о континуираној обнови и поновној изградњи стамбених објеката током дужег временског периода.

## 5. ТРАГОВИ ГРАДИТЕЉСКЕ ТРАДИЦИЈЕ У СТАМБЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ

*Nothing from nothing ever yet was born*

(Lucretius 50 BC)

Од најстаријих времена људи су запажали да се облици, идеје и начини настајања предмета никада не јављају случајно или ниоткуда. Сваки нови предмет, нова грађевина или вештина коју усвајамо, у себи носе траг нечега старијег, нечега што им је претходило, што им је било узор или устаљени образац који се наставља и преноси. Људско стваралаштво не представља низ потпуно независних појава, већ мрежу међусобно повезаних искустава у којој се ново рађа из старог, а разлика се гради на основи сличности. Та повезаност ствари, то што један облик личи на други, што једна кућа подсећа на суседну, што се нови начин градње надовезује на неки старији, представља основни путоказ да разумемо како људи мисле, граде и обликују свој простор.

Ова повезаност постаје видљива у свакодневним начинима обликовања простора. Традиција грађења посебно је подложна постепеним променама, јер се технике и знања могу разумети као део ширих процеса учења, посматрања и учешћа у заједничким праксама (Ingold 2000; Lave, Wenger 1991). У многим традиционалним друштвима знање о градњи може се разумети као искуствено знање које се преноси кроз присуство самом процесу грађења и активно учешће у њему (Ingold 2013). Породичне куће нису биле само грађевине, већ и носиоци заједничког памћења, простори у којима се огледају вредности, навике, техничке могућности и однос заједнице према локалном окружењу (Halbwachs 1992; Rapoport 1969).

Аналогије са савременим друштвом могу нам помоћи да ове процесе разумемо. Прођимо кроз данашње савремено село, и обратимо пажњу на куће које су изграђене у међусобном суседству. Можемо често да приметимо извесне обрасце, попут фасада сличних или истих боја, кровове исте форме, понекад димензије које се понављају. Понегде је бар један комшија преузео решење које је постојало у непосредној близини, било да је реч о конструкцији, облику прозора или избору материјала за градњу. Када се одређени материјал покаже погоднијим, издржљивијим, та вест се брзо преноси и укључује у локалну градитељску праксу. Тако настају микрообразци традиције засновани на заједничким токовима знања, искуства и практичних потреба (Rapoport 1969). Ако се овакви процеси „позајмљивања“, усвајања и преношења решења дешавају у савременом контексту који омогућава готово неограничену индивидуалну креативност, онда је важно запитати се у којој мери су слични процеси деловали и у праисторијским заједницама, где се знање преносило усмено и практично, а градитељске одлуке биле дубоко укорене у заједничком искуству и дуготрајним традицијама. Овај савремени пример не служи као директна аналогија прошлости, већ као илустрација начина на који се сличности у обликовању простора формирају кроз дељење знања, искуства и практичних решења. Управо из тог разлога поставља се питање како овакве обрасце препознати и тумачити у археолошком контексту, где су нам већином доступни само фрагментарни материјални остаци.

Овде долазимо до једног од кључних аналитичких питања овог истраживања: шта заправо значи када кажемо да су куће *сличне*? Сличност, у археолошком смислу, много је више од уочавања визуелне подударности. Када препознамо да су две куће грађене на *сличан* начин, ми не откривамо само архитектонско решење, већ и могући траг заједничке традиције, пренетих знања или дуготрајних навика у градњи. У археолошком истраживању, систематским поређењем облика, конструкција, материјала и техника израде могуће је идентификовати

степен сличности између објеката и на тој основи разматрати заједничко порекло градитељских решења или потенцијалне токове утицаја између заједница (Clarke, 1968; Shennan 1997).

Кућа се, у том контексту, може разумети као један од сложенијих производа свакодневног живота, у чијем се облику и организацији огледају различити трагови заједничког искуства. Њен изглед, пропорције, материјали, распоред простора, технике подизања зидова, тип крова и друга конструктивна решења ретко су плод спонтаности. Реч је о наученим поступцима и дуготрајно формираним начинима деловања, који се усвајају, мењају или одржавају унутар једне заједнице или између више њих (Mauss 1935; Leroi-Gourhan 1964). Технике и знања могу се разумети као део ширих процеса учења кроз праксу и учешће у заједничким активностима, у којима се традиције формирају, одржавају и преносе кроз свакодневно деловање (Ingold 2000), док археолошка истраживања технолошких традиција показују да се такви процеси могу препознати кроз стабилне и варијабилне обрасце у материјалној култури (Roux 2016; Gosselain 2010). Сличности у архитектури могу се, у том смислу, тумачити као показатељи заједничке традиције и преношења знања, док разлике могу указивати на иновације или специфичности локалног окружења.

Међутим, сличности и разлике нису увек уочљиве голим оком. Наш утисак о томе да ли две куће *личне* једна на другу може зависити од појединачног детаља који запазимо, док други, подједнако важни, могу остати непримећени. Управо због тога је неопходно да та запажања преведемо у облик који се може јасно упоредити и мерити. Када сваки атрибут (од облика основе куће и структуре темеља, до типа крова и начина уклапања конструктивних елемената) буде описан прецизно и на уједначен начин, добијамо могућност да куће посматрамо у истим „мерним јединицама“. Тиме сличност престаје да зависи од личне процене и може се аналитички разматрати као вредност која омогућава да уочимо у којој мери заједнице деле заједничку традицију градње, а где се јављају одступања. Таквим приступом материјални облици постају показатељи образаца варијабилности, који омогућавају увид у стабилност и промене у градитељским навикама заједница (Shennan 1997; Baxter 2003).

Циљ овог истраживања јесте да, кроз анализу сличности и разлика међу документованим стамбеним објектима, сагледа распон архитектонских решења унутар шире градитељске традиције. Архитектура се посматра као резултат низа избора који се понављају, прилагођавају и мењају кроз време, а не као директан одраз јединствених културних образаца. Анализа има за циљ да покаже где се у материјалу јављају стабилни обрасци, а где варијације, и да на тај начин омогући да се иза зидова и конструкција, наслуте навике, потребе и културни обрасци људи и заједница који су те куће градили.

## 5.1. Материјал

Материјал анализиран у овом раду обухвата археолошке податке са укупно 14 каснонеолитских локалитета, од којих се 12 налази на територији Републике Србије, а два на територији Босне и Херцеговине (Мапа 1). Избор локалитета условљен је доступношћу објављених података о археолошки истраженим и документованим архитектонским објектима.

Сви анализирани локалитети садрже остатке објеката који хронолошки припадају касном неолиту, односно винчанском и бутмирском културном комплексу (приближно од друге половине 6. до средине 5. миленијума пре н. е.). Архитектонски остаци, који се у литератури најчешће интерпретирају као куће, чине основ овог истраживања и омогућавају упоредно сагледавање градитељских решења унутар јединственог културног и хронолошког оквира. У овом раду термин *кућа* односи се на надземне архитектонске објекте са јасно ограниченом унутрашњом површином, која се може идентификовати на основу остатака зидова, поднице и/или конструктивних елемената. Термин се користи као општа аналитичка ознака, без упуштања у детаљнију функционалну интерпретацију.

С обзиром на просторну дисперзију локалитета ради прегледности и основне контекстуализације порекла материјала, локалитети су груписани у шире просторне целине на основу њиховог географског положаја. Ова подела има искључиво описну и организациону функцију и не подразумева постојање јасно дефинисаних културних региона, нити служи као основ за регионалну интерпретацију архитектонских разлика. Уведене просторне целине представљају радни оквир који омогућава основни увид у географски распон анализираних материјала и његову распрострањеност, без унапред постављених претпоставки о утицају просторне блискости на архитектонске обрасце. Просторна припадност локалитета не представља примарни аналитички критеријум у овом истраживању, већ се резултати примењених анализа и аналитичка груписања кућа тумаче пре свега на основу комбинације конструктивних, просторних и организационих атрибута кућа.

У том смислу, могу се издвојити три шире просторне целине:

1. Прва, најзаступљенија целина обухвата простор доњег Подунавља, укључујући подручје Војводине (Срем и јужни Банат) и шире београдско подручје. У оквиру ове целине налазе се локалитети Гомолава, Опово, Кормадин–Јаково, Белетници–Обреж, Бањица, Винча и Стублине.
2. Другу целину чине локалитети централне и јужне Србије, смештени претежно у долинама река Велике Мораве, Јасенице и Топлице. Овој групи припадају локалитети Селевац, Дивостин, Дреновац, Беловоде и Плочник.
3. Трећу, просторно издвојену целину чине локалитети средишње Босне, Околиште и Обре II.

За потребе даље анализе, као аналитички релевантан узорак издвојена је 61 кућа, односно објекти код којих је било могуће регистровати најмање четири различита архитектонска обележја (атрибута). Праг од  $\geq 4$  атрибута дефинисан је као минимални услов који обезбеђује основну упоредивост и интерпретативну релевантност података, имајући у виду неуједначеност у обиму и квалитету доступне документације, као и различит степен очуваности археолошких остатака. Оваква селекција омогућила је да анализа буде методолошки доследна и да се заснива на подацима довољне информативности за примену мултиваријантних статистичких поступака. На тако дефинисаном аналитичком узорку издвојен је скуп од укупно 32 архитектонска атрибута, који омогућава њихово систематично и упоредиво разматрање, а обухвата конструктивне, просторне и организационе карактеристике

кућа. Ови атрибути су самостално формулисани на основу података из литературе и детаљно су представљени у одељку 2.1.1

Број анализираних објеката варира између локалитета, у зависности од степена очуваности налаза и обима доступне документације. У наставку се наводе локалитети обухваћени анализом, уз навођење броја објеката који су са сваког од њих ушли у узорак: *Стублине* – 3 куће (Crnobrnja 2012; 2014; Crnobrnja et al. 2009; Спасић 2013; Спасић et al. 2014-2015), *Гомолава* – 12 кућа (Петровић 1992; Stevanović 1985); *Бањица* – 5 кућа (Трипковић 2007; Stevanović 1985); *Кормадин-Јаково* – 2 куће (Јовановић, Глишић 1961; Stevanović 1985; Булатовић et al. 2010); *Белетници-Обреж* – 1 кућа (Брукнер 1962); *Дивостин* – 7 кућа (Bogdanović 1988; Трипковић 2013); *Дреновац* – 7 кућа (Perić 2017; Perić et al. 2013; 2014; 2017a,b; Perić, Perić 2014; Perić, Вајчевић 2021); *Селевац* – 6 кућа (Tringham et al. 1990; Tringham et al. 1992.); *Винча* – 3 куће (Borojević et al. 2020; Stevanović 1985; Тасић et al. 2007; Tasić et al. 2015); *Оново* – 4 куће (Stevanović 1985; 1997; Tringham et al. 1985; 1992); *Беловоде* – 3 куће (Шљивар, Јацановић 1996; 1997a; Radivojević et al. 2021); *Плочник* – 1 кућа (Radivojević et al. 2021.; Шљивар, Јацановић 1997b); *Обре II* – 4 куће (Benac 1971); *Околиште* – 3 куће (Hofmann, Müller-Scheeßel 2005; Müller, et al. 2013).

Већина локалитета у узорку представља вишеслојна насеља, са више стамбених хоризоната у оквиру винчанске културе. Изузетак представљају Стублине, где је идентификован један стамбени хоризонт. Међутим, у оквиру овог рада, куће са локалитета који имају више хоризоната анализирани су заједно, без раздвајања по појединачним стамбеним нивоима. Оваква одлука донета је из методолошких разлога. Раздвајање објеката по хоризонтима, с обзиром на неуједначен степен очуваности појединих нивоа, мали број кућа у оквиру одређених хоризоната, као и ограничене могућности прецизног хронолошког усклађивања између различитих локалитета, довело би до фрагментације узорка и значајног смањења аналитичког потенцијала. Циљ истраживања није реконструкција микрохронолошких варијација унутар појединачних насеља, већ испитивање ширих образаца у технологији градње стамбеног простора на регионалном нивоу.

Хетерогеност анализираних материјала последица је, пре свега, различитих методолошких приступа током ископавања, неуједначене документације, као и варирајућег степена очуваности архитектонских остатака. Додатни изазов представља чињеница да су описи кућа у литератури често селективни или синтетички, при чему поједини архитектонски елементи остају недовољно документовани. Упркос тим ограничењима, издвојени скуп података пружа стабилну основу за анализу сличности и разлика у градитељским решењима.

### 5.1.1. Аналитичка припрема података

#### 5.1.1.1. Избор ентитета и дефинисање атрибута

Посматрање варијација на археолошком материјалу, било да су у питању сличности или разлике, посебно је захтевно јер већина налаза једне категорије може на први поглед да личи један на други, али да се истовремено разликује у бројним детаљима. Због тога је као први корак било неопходно јасно дефинисати шта се у анализи третира као јединица посматрања, а шта атрибут, као и на који начин се појединачни атрибути кодирају у променљиве погодне за аналитичку обраду.

Подаци преузети из литературе показали су висок степен разноликости, како у погледу описа конструктивних елемената (попут изградње зидова и подова), тако и у евидентирању положаја фиксних конструкција унутар објеката. Не постоји јединствена стандардизација у начину описивања кућа, нити у обиму података који се наводе. Конструктивни и технолошки аспекти изградње, као што су коришћени материјали, технике градње и формациони процеси

архитектонских остатака, знатно ређе су били предмет систематске анализе, што је резултирало неуједначеном доступношћу података. У том погледу, истраживања Мирјане Стевановић (1985; 1997) представљају кључну референтну тачку, јер су управо у њима ова питања по први пут разматрана на методолошки доследан и аналитички разрађен начин. У том контексту, у оквиру овог рада, било је неопходно дефинисати атрибуте и њихове модалитете на начин који омогућава њихову доследну аналитичку примену.

Ентитет у овом истраживању дефинисан је каснонеолитском кућом, односно објектом чије су физичке и конструктивне карактеристике описане скупом атрибута.

Атрибути су дефинисани тако да обухвате кључне аспекте изградње и организације кућа, уз настојање да се задржи равнотежа између детаљности и упоредивости података. При томе се водило рачуна да појединачни атрибути не буду преоптерећени великим бројем слабо заступљених или појединачних категорија, како би се обезбедила јасна и доследна класификација архитектонских обележја. Атрибути за које ни у једном објекту нису постојале валидне вредности искључени су из анализе. Недостајуће вредности третиране су кроз примену мере сличности која омогућава њихово изостављање из прорачуна на нивоу појединачних атрибута, без искључивања објеката из анализе. Списак свих дефинисаних атрибута приложен је у Табели 5.1. и као такав представља основу за даљу анализу. Поједини модалитети атрибута захтевају додатно појашњење, које се у наставку текста даје у описном облику.

Атрибут који се односи на *изградњу спољног зида* није могао бити дефинисан у оквиру једног атрибута, јер би то подразумевало издвајање великог броја модалитета, те је стога подељен на два одвојена: *зидна конструкција* и *зидна облога*. *Зидна конструкција* сведена је на три основна модалитета: плетер, дрвена конструкција без преплета и масивно дрво. У ситуацијама у којима је у литератури јасно наведено да је у питању плетер, тај модалитет је преузет као такав. Међутим, описи као што су вертикално пободено коље, рупе од стубова без недвосмислених индиција да је постојао преплет, конструкција је класификована као *дрвена конструкција без преплета*. У случајевима где су наведени талпе/даске или облице, конструкција је класификована као *масивно дрво*.

Атрибут *зидна облога* дефинисан је модалитетима *леп* и *глина/блато/земља*. Категорија *леп* односи се на материјал у који се додају органске примесе, што се у литератури обично и наводи. Када се наводе само глина, блато или земља, без назнака о додавању органских примеса, облога је класификована у категорију *глина/блато/земља*, јер се у том случају не може поуздано говорити о лепу. Имајући у виду да ниво детаљности археолошких описа варира, ова подела одражава доступне податке из литературе и не мора нужно у свим случајевима представљати стварну разлику у градитељској пракси.

Код атрибута *техника изградње пода* уведен је и модалитет *комбинована*, који обухвата случајеве у којима се у различитим деловима исте куће јављају различити типови подова (нпр. део са дрвеном подлогом и део са набијеном земљом). Како ови случајеви не могу бити сврстани ни у једну јединствену категорију, уведена је посебна, комбинована класа.

За атрибут *тип темеља* подаци су углавном оскудни, али се понекад јављају дефиниције попут рова или појединачних рупа за стубове без присуства рова. У овом истраживању нису разматрани детаљнији описи и поделе (нпр. дубоки/плитки, широки/уски ровови, ровови са рупама од стубова), јер су такве информације ретке и неуједначене, па би њихово разлагање произвело аналитичке сметње које би замаглиле стварну слику.

Када је реч о атрибуту *тип термичких структура*, модалитети су дефинисани на основу различитих комбинација присуства пећи и/или огњишта. Услед неуједначености у описима положаја пећи и огњишта (нпр. различите варијанте навођења страна света и углова), уведен је атрибут *пећ број положај страна света* са четири опште категорије: центар,

северна зона (север, северозапад, североисток, северозападни угао, североисточни угао), јужна зона (југ, југозапад, југоисток, југозападни угао, југоисточни угао) и запад. У литератури није забележено јасно дефинисано „источно“ позиционирање пећи, па је та зона изостала као посебан модалитет. Опис положаја пећи допуњен је, где је то било могуће, и информацијама о просторији у којој се пећ налази у оквиру посебно издвојеног атрибута *пећ\_број\_положај\_у\_кући*.

Атрибут *пећ\_број\_конструкција* односи се искључиво на податке о начину израде поднице пећи, односно на присуство и карактер подне супструкције, онако како је она описана у литератури. Овај атрибут уведен је јер се питање супструкције поднице пећи релативно често помиње и додатно описује у публикацијама, али без намере да се у овом раду упушта у детаљнију анализу конструкције пећи као целине.

Овакво дефинисање ентитета и атрибута представља настојање да се неуједначени, описни и често фрагментарни подаци о каснонеолитским кућама преведу у уједначен аналитички оквир. На тај начин омогућено је систематско поређење објеката на основу заједничког скупа карактеристика и идентификација образаца који произилазе из структуре самих података, а не из унапред дефинисаних типолошких категорија.

Табела 5.1. Приказ дефинисаних атрибута и модалитета атрибута

Атрибут	Тип променљиве	Модалитет атрибута
дужина_(m)	континуална	
ширина_(m)	континуална	
површина_(m <sup>2</sup> )	континуална	
оријентација	номинална	1 = север-југ; 2 = исток-запад; 3 = североисток-југозапад; 4 = северозапад-југоисток; NA = недостајући податак
број_просторија	нумеричка	1, 2, 3, ... NA = недостајући податак
присуство_спратне_конструкције	бинарна	0 = нема; 1 = има; NA = недостајући податак
положај_спратне_конструкције	номинална	1 = северна половина; 2 = источни и централни део; 3 = источна половина; 4 = централни део; NA = недостајући податак
зидна_конструкција	номинална	1 = плетер; 2 = дрвена конструкција без преплета; 3 = масивно дрво; NA = недостајући податак
зидна_облога	номинална	1 = леп; 2 = глина/блато/земља; NA = недостајући податак
унутрашње_преграде	бинарна	0 = нема; 1 = има; NA = недостајући податак
техника_изградње_унутрашњих_преграда	номинална	1 = плетер + леп; 2 = плетер + иловача; NA = недостајући податак
техника_изградње_пода	номинална	1 = набијена земља; 2 = дрвена подлога; 3 = комбинована ; 4 = подлога од лепа; 5 = подлога од камена; NA = недостајући податак
број_носећих_стубова	нумеричка	1, 2, 3,... NA = недостајући податак

<b>носећи_стубови_уз_спољни_зид</b>	бинарна	0 = не; 1 = да; NA = недостајући податак
<b>носећи_стубови_у_унутрашњости</b>	бинарна	0 = не; 1 = да; NA = недостајући податак
<b>стубови_малог_пречника</b>	бинарна	0 = не; 1 = да; NA = недостајући податак
<b>тип_темелја</b>	номинална	1 = ров; 2 = појединачне рупе за стубове; NA = недостајући податак
<b>тип_термичких_структура</b>	номинална	1 = пећ; 2 = огњиште; 3 = пећ + огњиште; 4 = више пећи; 5 = више пећи+ огњиште; 6 = више огњишта; 7 = више огњишта + пећ; NA = недостајући податак
<b>укупан_број_пећи</b>	нумеричка	0,1, 2, 3,...NA = недостајући податак
<b>укупан_број_огњишта</b>	нумеричка	0,1, 2, 3,...NA = недостајући податак
<b>пећ_1_основа</b>	номинална	1 = потковичаста; 2 = кружна; NA = недостајући податак
<b>пећ_1_положај_у_кући</b>	номинална	1 =централна просторија; 2 = јужна просторија; 3 = северна просторија; 4 = источна просторија; 5 = западна просторија; 6 = бочна просторија; 7 = спрат/горња етажа; NA = недостајући податак
<b>пећ_1_положај_страна_света</b>	номинална	1 = центар; 2 = северна зона; 3 = јужна зона; 4 = запад; NA = недостајући податак
<b>пећ_1_конструкција</b>	номинална	1 = супструкција од ломљене керамике; 2 = супструкција од ломљене керамике и ситног камена; 3 = супструкција од ломљене керамике и комада лепа; 4 = нема супструкцију; NA = недостајући податак
<b>пећ_2_основа</b>	номинална	1 = потковичаста; 2 = кружна; NA = недостајући податак
<b>пећ_2_положај_у_кући</b>	номинална	1 =централна просторија; 2 = јужна просторија; 3 = северна просторија; 4 = источна просторија; 5 = западна просторија; 6 = бочна просторија; 7 = спрат/горња етажа; NA = недостајући податак
<b>пећ_2_положај_страна_света</b>	номинална	1 = центар; 2 = север; 3 = југ; 4 = исток; 5 = запад; 6 = североисток; 7 = северозапад; 8 = југоисток; 9 = југозапад; NA = недостајући податак
<b>пећ_2_конструкција</b>	номинална	1 = супструкција од ломљене керамике; 2 = супструкција од ломљене керамике и ситног камена; 3 = супструкција од ломљене керамике и комада лепа; 4 = нема супструкцију; NA = недостајући податак
<b>пећ_3_положај_у_кући</b>	номинална	1 =централна просторија; 2 = јужна просторија; 3 = северна просторија; 4 = источна просторија; 5 = западна просторија; 6 = бочна просторија; 7 = спрат/горња етажа; NA = недостајући податак

огњиште_1_положај_у_кући	номинална	1 = централна просторија; 2 = јужна просторија; 3 = северна просторија; 4 = источна просторија; 5 = западна просторија; 6 = бочна просторија; NA = недостајући податак
огњиште_1_положај_страна_света	номинална	1 = центар; 2 = северна зона; 3 = јужна зона; 4 = запад; NA = недостајући податак
огњиште_2_положај_у_кући	номинална	1 = централна просторија; 2 = јужна просторија; 3 = северна просторија; 4 = источна просторија; 5 = западна просторија; 6 = бочна просторија; NA = недостајући податак

## 5.2. *Методологија*

Методолошки приступ у овом истраживању заснован је на експлораторном анализирању архитектонских карактеристика каснонеолитских кућа, са циљем идентификације типолошких образаца и унутрашње варијабилности у оквиру анализираниог скупа података. Полазна тачка анализе представља систематизовање доступних археолошких података у скуп атрибута који одражавају кључне аспекте градње, просторне организације и конструктивних решења објеката. Ови атрибути дефинисани су тако да омогуће упоредиво разматрање кућа различитог степена очуваности и документације, уз истовремено очување аналитичке смислености.

Сваки објекат третиран је као појединачна аналитичка јединица, описана комбинацијом нумеричких и категоријских атрибута. Податак о припадности локалитету коришћен је искључиво као идентификатор објекта и контекстуална информација, без утицаја на поступак аналитичког груписања. На тај начин омогућено је да се уочени обрасци заснивају на архитектонским карактеристикама кућа, а не на њиховом географском пореклу.

Аналитички поступак спроведен је у два корака. У првом кораку примењене су Гауерова мера дистанце и хијерархијска кластер анализа ради идентификације група и подгрупа кућа на основу сличности у архитектонским атрибутима. У другом кораку, уочени обрасци груписања даље су испитивани применом метода визуелизације односа сличности и статистичких тестова заснованих на матрици дистанци, укључујући PCoA као поступак приказа међусобних односа, као и PERMANOVA, PERMDISP и Mantel тест, са циљем тестирања хипотеза о односу између архитектонске сличности, просторне блискости и припадности истом локалитету.

У наставку поглавља најпре се разматра теоријски и методолошки оквир мера сличности, након чега се детаљно излажу принципи, начин израчунавања и интерпретације Гауеровог коефицијента. Потом се представљају аналитички поступци груписања објеката, као и примењене статистичке анализе које служе за проверу и интерпретацију уочених разлика између издвојених група. На крају, резултати ових анализа користе се за процену значајности уочених образаца и за проверу постављених истраживачких хипотеза о повезаности технолошке сличности, локалитетске припадности и просторне блискости.

### 5.2.1. **Историјски и теоријски оквир мера сличности**

Како би се сличности описале на поуздан и упоредив начин, неопходно је применити методе које омогућавају да се свака особина претвори у податак који се може мерити, поредити и математички обрадити. У аналитичком приступу, било у археологији, биологији или рачунарским методама обраде података, често се настоји да се најпре групишу објекти који

лично једни на друге, а да се затим на те групе примене различита правила, поређења или тестови. Уместо да сваки објекат посматрамо изоловано, настојимо да препознамо обрасце у њиховим сличностима и на основу тога откријемо дубље односе унутар скупа података. Овај приступ, познат као кластерисање (груписање), примењује се у бројним дисциплинама и заснива се на алгоритмима као што су *k-means*, DBSCAN или хијерархијско кластерисање (груписање) (Ester et al. 1996, Sneath, Sokal 1993). Међутим, већина класичних метода даје поуздане резултате само када су све променљиве у скупу података истог типа, углавном нумеричког. Чим се у истој анализи нађу и нумеричке и категоријске променљиве, класични алгоритми више не могу да дају поуздане резултате, јер нису формулисани тако да могу равноправно да третирају мешовите типове података. Управо тај проблем представљао је полазиште за развој мера које омогућавају да се објекти описани различитим типовима променљивих упоређују на јединствен и методолошки доследан начин. Типови променљивих који се користе у анализи (квантитативне, номиналне, дихотомне, ординалне и друге) дефинисани су у складу са општеприхваћеном статистичком и методолошком терминологијом, при чему су њихова значења у овом раду операционализована у складу са природом археолошких података и циљевима анализе.

Током друге половине 20. века развијено је више коефицијената растојања и сличности прилагођених анализи мешовитих скупова података (Estabrook, Rogers 1966; Gower 1971; Gower, Legendre 1986). Међу њима се посебно издвојио Гауеров општи коефицијент сличности (*Gower's general coefficient of similarity*), који је 1971. године формулисао Џон К. Гауер (Gower 1971). Његов циљ био је да предложи универзалну меру која би, у оквиру истог математичког оквира, могла да обухвати квантитативне<sup>1</sup>, номиналне<sup>2</sup> и дихотомне<sup>3</sup> променљиве, као и да омогући коректно укључивање случајева у којима недостају подаци (*missing values*, NA)<sup>4</sup>, проблема који је у пракси изузетно чест (Gower 1971; Legendre, Legendre 2012).

Иако је првобитно развијен у домену биолошке таксономије и мултиваријантне анализе фенотипских карактеристика, Гауеров коефицијент је убрзо нашао примену у широком спектру дисциплина у којима се јављају мешовити подаци. Данас се користи у медицини (Kosaki et al. 1996), генетици (Mohammadi, Prasanna 2003), морфометрији (Loo et al. 2001), палеоекологији (Elewa 2004) и другим областима (према Pavoine et al. 2009). Постао је и један од стандардних алата у статистичким програмима, нарочито у софтверском пакету за статистичку анализу R, где се примењује путем функције *daisy*, у пакету *cluster* (Maechler et al. 2019; Pavoine et al. 2009). Та широка примена проистиче из његове флексибилности: Гауеров коефицијент обједињује различите врсте података у једну меру сличности, омогућавајући да се комплексни скупови информација анализирају на јединствен начин.

Како су се типови података у истраживањима временом усложњавали, развијене су и значајне модификације оригиналне Гауерове формулације. Подани (1999) је предложио проширење које омогућава прецизнији третман ординалних променљивих<sup>5</sup>. Иако је Гауер први омогућио укључивање ординалних категорија у израчунавање сличности без њиховог грубог

---

<sup>1</sup> Континуалне (квантитативне) променљиве су бројчане вредности које се могу мерити на интервалној или размерној скали и омогућавају израчунавање стварних разлика (нпр. дебљина зида, ширина куће).

<sup>2</sup> Номиналне променљиве су категорије без унутрашњег поретка, код којих различите вредности означавају различите типове или класе (нпр. тип темеља, врста материјала).

<sup>3</sup> Дихотомне променљиве имају само две могуће вредности — присутно/одсутно или да/не — и означавају постојање или непостојање одређене особине (нпр. има ли кућа спратну конструкцију).

<sup>4</sup> Недостајући подаци означавају ситуацију у којој вредност променљиве није позната или није могла бити измерена, па се изоставља из израчунавања сличности.

<sup>5</sup> Ординалне променљиве су категорије које имају природни поредак, али разлике између категорија нису нумерички равномерне (нпр. лоше – средње – добро – одлично). Другим речима, можемо да дефинишемо атрибут (нпр. квалитет очуваности зида куће), и његове категорије које имају природни поредак (нпр. јако лоше, делимично очувано, добро очувано, одлично очувано), али не можемо да кажемо да је разлика између „јако лоше“ и „делимично очувано“ нужно једнака разлици између „делимично“ и „добро“.

третирања као чисто нумеричких вредности, Подани (1999) је ту основу додатно усавршио развијањем неметричке и метричке варијанте мере сличности. Ове модификације показале су се значајним у дисциплинама које се ослањају на ординалне променљиве, попут археологије, екологије или морфологије.

Још једно значајно проширење понудили су Павоини и сарадници (Pavoine et al. 2009), који су формулисали „коэффициент растојања за мешовите променљиве“ (*mixed-variables coefficient of distance*) као природну генерализацију Гауеровог растојања. Они су показали да се Гауерово растојање може интерпретирати као квадратни корен просечног квадрата појединачних растојања по променљивама, те да се ова формулација може проширити на додатне типове података – кружне променљиве<sup>6</sup>, фази (*fuzzy*)<sup>7</sup> променљиве, пропорције<sup>8</sup> и *multichoice*<sup>9</sup> номиналне променљиве. Посебно је важно што ово проширење задржава структуру која омогућава да се растојања третирају као у класичној геометрији, што омогућава његову примену у многим статистичким поступцима (Pavoine et al. 2009). Због тога је ова генерализација постала један од кључних метода у анализама функционалне разноврсности у екологији, али концептуално представља општи алат за било које податке који комбинују различите врсте променљивих.

У археологији, где се истраживања ослањају на податке различитих типова, од бројчаних мера до описних и ранжираних категорија, Гауеров коэффициент има посебан значај и често се користи као мера сличности за мешовите скупе података (Gower 1971; Shennan 1997; Baxter 2003). Његова примена омогућава да се различити архитектонски, технолошки или материјални атрибути преведу у упоредив аналитички облик, што је пресудно за реконструкцију градитељских традиција, технолошких избора и културних образаца.

### 5.2.2. Методолошки приступ: Гауеров коэффициент сличности

*На који начин меримо сличност?* У скупу података, било да је реч о две или више кућа, можемо уочити да се поједини атрибути поклапају или разликују: на пример, облик основе, врста темеља, дебљина зидова или тип кровне конструкције могу бити исти, слични или потпуно различити. Међутим, интуитивни утисак није довољан да бисмо одговорили на питање колико су објекти слични, нити нам омогућава да те односе доследно упоређујемо у ширем скупу података. Да бисмо разумели у којој мери су две куће сличне или различите, потребно је њихове атрибуте формализовати, односно превести у облик који се може међусобно поредити и аналитички обрадити.

У аналитичком поступку, процена сличности заснива се на појединачним атрибутима који се најпре разматрају засебно. За сваки атрибут одређује се степен сличности између два објекта: ако оба објекта имају исти тип темеља, тај атрибут се оцењује као потпуно сличан, док се у случају различитих типова атрибут сматра различитим. На тај начин, задатак анализе није само да региструје постојање разлике, већ да утврди њену величину, при чему сваки атрибут даје одређени допринос укупној сличности, а њиховим комбиновањем добија се јединствена вредност која показује у којој мери се две куће заиста подударaju (Gower 1971).

---

<sup>6</sup> Кружне променљиве су оне чије вредности имају цикличну природу, где почетак и крај скале представљају исту тачку (нпр. оријентација куће у степенима).

<sup>7</sup> Фази (*fuzzy*) променљиве описују степен припадности некој категорији, изражен у интервалу 0–1, када карактеристика није јасно присутна или одсутна (нпр. делимично очувани елемент конструкције).

<sup>8</sup> Пропорционалне променљиве представљају уделе различитих компоненти у целини, изражене као део или проценат (нпр. однос масивних и лаких конструктивних елемената).

<sup>9</sup> *Multichoice* променљиве дозвољавају да један објекат истовремено има више категорија из исте групе (нпр. кућа може имати и дрвене и земљане елементе у конструкцији).

Гауеров коефицијент сличности омогућава да се све различите врсте атрибута обједине у једну јединствену меру. Он се израчунава тако што се за сваку променљиву посебно одреди степен сличности, а затим се ови резултати обједине у просечну вредност која увек лежи у интервалу од 0 до 1 (Gower 1971; Pavoine et al. 2009). Дефинисан је формулом:

$$S_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n S_{ijk} \delta_{ijk} W_k}{\sum_{k=1}^n \delta_{ijk} W_k}$$

У приказаној формули,  $n$  представља број посматраних променљивих. Укупна сличност између јединица  $i$  и  $j$  означена је као  $S_{ij}$ , док  $S_{ijk}$  представља појединачну сличност између  $i$  и  $j$  израчунату за  $k$  променљиву (нпр. сличност између кућа  $i$  и  $j$  у односу на атрибут  $k$ ). Показатељ доступности података  $\delta_{ijk}$  представља индикатор да ли обе јединице имају забележену вредност за дату променљиву, и има вредност 1 у случају да су подаци доступни за обе јединице, односно 0 ако податак недостаје за једну од њих. Тежински коефицијент  $W_k$  дефинише релативни допринос  $k$  променљиве у израчунавању укупне сличности и у основној примени најчешће има вредност 1, али се може прилагодити ако је одређени атрибут од посебне важности. На овај начин добијена вредност Гауеровог коефицијента увек се креће између 0 и 1 (Gower 1971; Podani 1999; Pavoine et al. 2009; Baxter 2003).

Једна од значајних предности Гауерове мере јесте њено природно руковање недостајућим вредностима. Сличност се израчунава за сваки пар објеката коришћењем само оних атрибута за које оба имају доступне податке. Недостајуће вредности ( $NA$ ) једноставно се изостављају из израчунавања за дати атрибут, док се преостали доступни атрибути и даље користе. Формално, Гауерова сличност може се изразити као однос између збира парцијалних сличности по свим присутним атрибутима и броја атрибута који су заиста упоредиви. На тај начин недостајући подаци не нарушавају мерење сличности, нити доводе до елиминације објеката из анализе, а целокупна структура података остаје стабилна.

Иако је Гауеров коефицијент у оригиналном облику дефинисан као мера сличности (Gower 1971), његова примена у програмском пакету R (функција *daisy*, пакет *cluster*) резултира матрицом дистанци, односно мером разлике између објеката. Ово је у складу са захтевима хијерархијског кластерисања, које подразумева употребу матрице дистанци. Због тога су све анализе у овом истраживању спроведене на Гауеровој дистанци, што представља уобичајену и методолошки оправдану праксу (Kaufman, Rousseeuw 1990). Сходно томе, вредности ближе 0 указују на већу сличност између кућа, док вредности ближе 1 представљају већу различитост.

У случајевима када парови кућа немају ниједан заједнички дефинисан атрибут, дистанца је постављена на вредност 1, што представља максималну непоударност. Овим приступом избегнуто је избацавање таквих парова из анализе и очувана је целовитост матрице дистанци.

### 5.2.3. Методологија кластер анализе

Кластер анализа представља експлораторну мултиваријантну методу чији је основни циљ откривање унутрашње структуре података и идентификација група објеката на основу њихове међусобне сличности, а не формално тестирање унапред дефинисаних статистичких хипотеза (Everitt et al. 2011; Kaufman, Rousseeuw 1990). У овом истраживању она је примењена полазећи од претпоставке да анализирани скуп кућа не представља јединствену и хомогену целину, већ да се у њему могу уочити обрасци груписања засновани на комбинацији

просторних, конструктивних и функционалних<sup>10</sup> карактеристика. Тако издвојене групе не подразумевају унапред дефинисане просторне или културне категорије, већ представљају аналитички резултат заснован искључиво на сличности архитектонских атрибута. У наредном кораку анализе испитује се у којој мери су уочени образци груписања повезани са просторном блискошћу локалитета и технолошким аспектима градње, применом одговарајућих статистичких поступака. Управо из тог разлога, кластер анализа се у археолошким истраживањима широко користи као експлораторни поступак за идентификацију типолошких и структурних образаца, док се провера истраживачких претпоставки спроводи применом одговарајућих статистичких тестова (Baхter 2003).

У циљу идентификације група кућа које се међусобно разликују у погледу конструктивних и просторних карактеристика, примењена је хијерархијска кластер анализа заснована на Гауеровој мери сличности и Вардовој (Ward) методи груписања (Ward 1963; Murtagh, Legendre 2011). Вардова метода, позната као „*minimum variance*“ или „*minimum sum-of-squares*“ приступ, представља хијерархијски приступ који почиње од појединачних објеката и постепено их спаја у све веће групе, при чему је њен основни циљ да разлике унутар група буду што мање, а разлике између група што израженије. На тај начин формирају се кластери који су унутрашње компактни и међусобно јасно раздвојени.

Комбинација Гауерове мере дистанце и хијерархијске кластер анализе представља стандардни приступ за анализу мешовитих археолошких података и омогућава идентификацију типолошких образаца унутар сложених и хетерогених скупова (Gower 1971; Baхter 2003; Kaufman, Rousseeuw 1990). Овако постављена методологија омогућава да се групе идентификују искључиво на основу структуре података, без претходних претпоставки о броју кластера.

### 5.2.3.1. Гауерова мера сличности

Будући да скупови података коришћени у овој анализи садрже мешавину различитих типова променљивих: дужина, ширина и површина као континуалне вредности, број просторија, број носећих стубова, број термичких структура као нумеричке променљиве и конструктивни атрибути као категоријске вредности, примењена је Гауерова мера сличности. Израчунавањем Гауеровог коефицијента добија се матрица дистанци димензија *број посматраних ентитета (кућа) × број посматраних ентитета (кућа)*, чије вредности представљају степен сличности, односно различитости између сваког пара кућа. Иако матрица дистанци представља полазну основу за даљу анализу, она сама по себи не омогућава директну интерпретацију образаца груписања. Због тога је коришћена као полазни податак за хијерархијску кластер анализу, којом се формално идентификују групе кућа на основу архитектонских атрибута.

Како би се проценила стабилност добијених решења и одредио оптималан број група, примењена је силуета анализа, док су накнадне статистичке анализе коришћене за детаљније поређење издвојених кластера.

### 5.2.3.2. Вардова метода хијерархијског кластерисања

Након израде матрице дистанци примењена је Вардова метода (Ward 1963). Вардов алгоритам на сваком кораку спаја оне групе чије удруживање минимално повећава унутрашњу варијансу, односно најмање нарушава компактност кластера. Резултат примене ове методе је

---

<sup>10</sup> Термин *функционални атрибути* однос се на унутрашњу организацију и начин коришћења простора (нпр. број просторија, положај и тип термичких структура), а не на социјалну или економску намену објеката.

дендрограм који приказује хијерархијску структуру сличности, од појединачних објеката ка све општијим групама. Висина на којој долази до спајања кластера може се тумачити као мера разлике: спајања на већој висини указују на веће разлике, док спајања на нижим нивоима указују на блиске и унутрашње сличне групе (Ward 1963; Everitt et al. 2011).

#### 5.2.3.3. *Silhouette анализа (одређивање оптималног броја кластера)*

Да би се проценила структура добијеног кластерског решења и испитао број издвојених група, примењена је силуета (*Silhouette*) анализа (Rousseeuw 1987). Силуета вредност изражава однос између унутрашње компактности кластера и раздвојености у односу на суседне кластере, и израчунава се за сваки појединачни објекат. Формално, силуета за објекат  $i$  дефинише се као:

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max a(i), b(i)}$$

где је  $a(i)$  просечна удаљеност елемента  $i$  до осталих елемената у истом кластеру, а  $b(i)$  најмања просечна удаљеност објекта  $i$  до објекта у другом, најближем кластеру. Вредности силуета коефицијента крећу се у интервалу од  $-1$  до  $1$ , при чему више вредности указују на јасније раздвајање између кластера, док вредности ближе нули указују на делимично преклапање између група (Rousseeuw 1987; Kaufman, Rousseeuw 1990).

#### 5.2.3.4. *Статистичко испитивање разлика између кластера*

Након идентификације кластера, примењени су статистички тестови ради испитивања разлика у појединачним атрибутима између дефинисаних група. За нумеричке променљиве коришћен је Ман-Витнијев (Mann–Whitney)  $U$  тест (Mann, Whitney 1947), док је за категоријске променљиве примењен  $\chi^2$  тест независности, којим је испитивано да ли се расподела модалитета појединих атрибута статистички значајно разликује у зависности од припадности кластеру. Како би се проценила јачина уочених разлика, уз Ман–Витнијев тест израчуната је мера јачине ефекта *rank-biserial correlation* (Kerby 2014), док је за  $\chi^2$  тест коришћен Крамеров коефицијент  $V$  (*Cramer's V*) (Cohen 1988).

Резултати кластер анализе и пратећих статистичких тестова приказани су графички, што омогућава преглед односа између издвојених група и представља основу за даљу анализу и интерпретацију резултата. Графички прикази засновани су на принципима статистичке визуелизације прилагођене археолошким подацима (Baxter, Cool 2016).

### 5.3. *Резултати*

Резултати су организовани тако да прате редослед примењених аналитичких корака. Најпре су приказани резултати мере сличности и хијерархијске кластер анализе, на основу којих су идентификоване главне групе кућа и њихове унутрашње варијанте. У оквиру овог дела резултати се излажу на основу матрице дистанци, кроз приказ дендрограма и силуета анализе, како за кластере (групе), тако и за подкластере (подгрупе). Поред дескриптивног и визуелног приказа резултата кластер анализе, примењене су и одговарајуће статистичке анализе ради провере оправданости и стабилности издвојених група.

У наставку се разматра просторна расподела издвојених група и подгрупа, кроз графички приказ локалитета и припадајућих објеката. На крају поглавља представљени су

результати статистичких анализа, којима се испитује однос између архитектонске сличности, просторне блискости и припадности истом локалитету, у циљу провере постављених истраживачких питања и хипотеза.

### 5.3.1. КЛАСТЕРИ

#### 5.3.1.1. Гауерова матрица и дескриптивни параметри

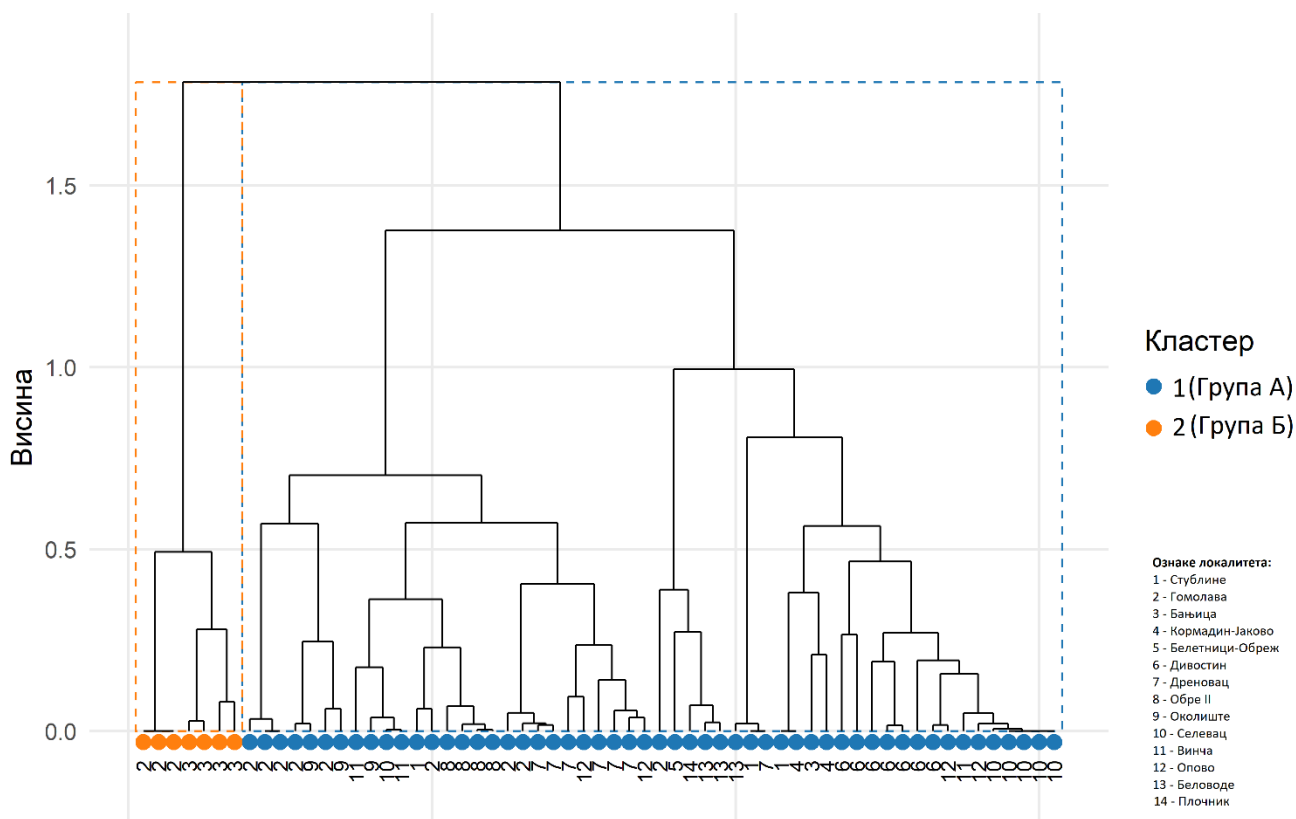
Описне статистике Гауерове мере дистанци за све парове кућа указују на укупан ниво хетерогености у скупу посматраних података. Вредности неподударности крећу се у интервалу од 0 до 1, где вредности ближе 0 означавају већу сличност, а вредности ближе 1 већу различитост међу кућама.

Минимална вредност ( $\min = 0$ ) указује на постојање парова са потпуном подударношћу у оквиру дефинисаних атрибута. У пракси, ова вредност је пре свега последица поређења сваке куће са самом собом у матрици дистанци, што представља методолошку карактеристику начина на који је матрица конструисана, а не показатељ стварне сличности између различитих објеката. Вредност првог квантила ( $Q1 = 0.196$ ) показује да 25% свих парова кућа има степен неподударности мању од приближно 0.20, што указује на релативно висок степен структурне сличности у значајном делу узорка. Медијана (0.324) показује да се половина парова кућа разликује мање, а половина више од ове вредности, што упућује на умерен ниво варијабилности унутар анализираних група. Средња вредност дистанци (0.344) веома је блиска медијани, што указује на приближно симетричну расподелу вредности и одсуство изражене асиметрије. Другим речима, у подацима не доминирају ни веома слични ни екстремно различити парови кућа, већ је присутна равномерно распоређена умерена варијабилност. Трећи квантил ( $Q3 = 0.454$ ) показује да 75% свих парова кућа има степен неподударности мањи од приближно 0.45, што говори да се већина објеката не одликује екстремним међусобним разликама. Максимална вредност ( $\max = 1.00$ ) указује да постоје парови кућа који се у потпуности разликују у оквиру свих дефинисаних атрибута, што је очекивано с обзиром на просторну и конструктивну разноврсност анализираних материјала.

У целини посматрано, описни параметри указују да анализирани скуп кућа показује умерен степен хетерогености, са доминацијом средњих вредности дистанци (приближно 0.20–0.45), уз присуство и веома сличних и веома различитих случајева. Оваква структура података представља адекватну основу за примену хијерархијске кластер анализе и даљу типолошку интерпретацију.

#### 5.3.1.2. Дендрограм и груписање кућа

Хијерархијско кластерисање спроведено на основу Гауерове мере разлике и Вардове методе агломерације (Ward.D2) приказано је дендрограмом који одражава укупну структуру сличности и разлика између анализираних кућа. Вертикална оса дендрограма представља висину агломерације, односно степен неподударности при којем се појединачне куће или мање групе спајају у веће целине.



Слика 5.1. Дендрограм главних кластера

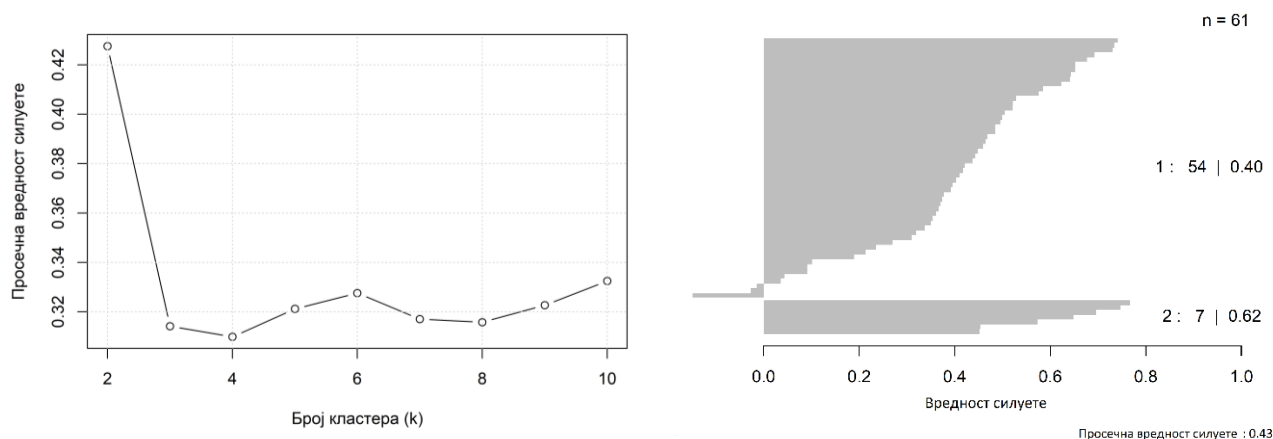
На дендрограму се издвајају две главне гране које се спајају на релативно високом нивоу агломерације. Овај ниво спајања представља први значајнији скок у вредностима неподударања и указује на постојање две основне групе кућа (у даљој анализи дефинисане су као Група А и Група Б) (Слика 5.1).

Кластер 1 (Група А) обухвата већину анализираних кућа и одликује се релативно компактном унутрашњом структуром, што је видљиво кроз ниже висине спајања и краће гране унутар кластера. Насупрот томе, кластер 2 (Група Б), иако бројчано мањи, не показује исту меру унутрашње компактности као кластер 1. За разлику од Групе А, унутар овог кластера не уочавају се јасно издвојене компактне подгрупе које би се спајале на нижим висинама, већ су спајања распоређена релативно равномерно, што указује на већу структурну хетерогеност унутар кластера.

Боје у доњем делу дендрограма (плава за Групу А и наранџаста за Групу Б), као и употреба нумеричких ознака локалитета, омогућавају прегледно читање структуре стабла без визуелног преоптерећења. У целини посматрано, дендрограм показује да анализирани скуп кућа није хомоген, већ да се може поуздано поделити на две главне аналитичке групе, што представља основу за даље статистичко поређење атрибута и детаљнију интерпретацију архитектонских карактеристика Групе А и Групе Б.

### 5.3.1.3. Silhouette (силуета) анализа

Иако се на основу дендрограма визуелно могу уочити два доминантна кластера, уследила је додатна провера стабилности и оправданост такве поделе. У том циљу примењена је силуета (*Silhouette*) анализа, која служи за процену квалитета кластерског решења и избора броја кластера.



Слика 5.2. Силует анализа: (лево) просечне вредности силуете за  $k = 2-10$ ; (десно) силуетни приказ за  $k = 2$

Линијски дијаграм (Слика 5.2., лево) просечних вредности силуета коефицијента за различит број кластера ( $k = 2-10$ ) показује да највиша просечна вредност силуете ( $\approx 0.43$ ) припада решењу са издвајањем два кластера. За све веће вредности  $k$  просечна вредност силуете опада или остаје на нивоу који не прелази  $\approx 0.34$ , што указује да повећање броја кластера не доприноси бољој сегментацији података.

Силуетни приказ за  $k = 2$  (Слика 5.2., десно) додатно потврђује овај резултат: кластер 1 ( $n = 54$ ) има просечну силуета вредност од 0.40, док кластер 2 ( $n = 7$ ) показује вишу просечну вредност (0.62). Ови резултати указују да оба кластера поседују задовољавајући степен унутрашње кохерентности, при чему бројчано мањи кластер показује већу компактност у односу на преостале објекте, односно јасније је раздвојен од другог кластера.

На основу силуета анализе, решење са  $k = 2$  представља најбоље подржано кластерско решење за анализирани скуп података. Истовремено, бројчано већи кластер обухвата шири спектар варијабилности, што отвара могућност његове даље унутрашње анализе кроз издвајање подкластера, као аналитичких целина које омогућавају детаљнији увид у унутрашње разлике унутар дефинисане групе.

### 5.3.1.4. Статистичка анализа разлика између кластера

Након идентификације два кластера, извршена је статистичка анализа разлика између Групе А и Групе Б, како би се утврдило који појединачни атрибути значајно доприносе њиховом међусобном разликовању.

## Резултати тестова разлика између кластера

Атрибути који највише доприносе разликама између Групе А и Групе Б приказани су у Табели 5.2. Ради прегледности, у табелу је укључено 14 атрибута са најнижим р-вредностима, односно са најизраженијим статистичким разликама између кластера, иако укупни скуп атрибута није редукован у самој анализи. Поред тестирања статистичке значајности, за сваки атрибут израчунате су и мере јачине ефекта (rank-biserial correlation за Ман-Витнијев (Mann–Whitney) U тест и Крамерово V (Cramer’s V) за  $\chi^2$  тест), како би се омогућила упоредива интерпретација резултата упркос разликама у величини доступних узорака. Интерпретација резултата заснива се на комбинацији статистичке значајности и јачине ефекта.

**Табела 5.2.** Резултати  $\chi^2$  и Ман-Витнијевог U теста за атрибуте који показују разлике између два кластера (Група А и Група Б)

променљива	тест	тест_статистика (U / $\chi^2$ )	р_вредност	N	r(rb)	Cramer_V	значајност
ширина_(m)	Mann–Whitney U тест	0.5	6.87924E-05	58	-0.997		***
површина_(m <sup>2</sup> )	Mann–Whitney U тест	0	7.71597E-05	52	-1		***
дужина_(m)	Mann–Whitney U тест	1	7.95948E-05	55	-0.993		***
зидна_облога	Chi-squared	10.639	0.001	43		0.497	**
зидна_конструкција	Chi-squared	10.178	0.006	43		0.487	**
оријентација	Chi-squared	11.792	0.008	48		0.496	**
пећ_1_положај_страна_света	Chi-squared	10.578	0.014	17		0.789	*
укупан_број_огњишта	Mann–Whitney U тест	57	0.315	33	0.267		ns
број_просторија	Mann–Whitney U тест	48	0.336	37	-0.273		ns
техника_изградње_пода	Chi-squared	3.557	0.469	33		0.328	ns
укупан_број_пећи	Mann–Whitney U тест	55.5	0.521	34	0.194		ns
број_носећих_стубова	Mann–Whitney U тест	2	0.655	4	0.333		ns
тип_темеља	Chi-squared	0.136	0.712	11		0.111	ns
тип_термичких_структура	Chi-squared	2.925	0.818	34		0.293	ns

**Напомена уз Табелу 5.2:** За категоријске атрибуте примењен је  $\chi^2$  тест, док је за нумеричке атрибуте коришћен Ман-Витнијев U тест. Поред р-вредности, приказане су и мере јачине ефекта: rank-biserial correlation (r(rb)) за нумеричке и Крамерово V за категоријске атрибуте. N означава број кућа са познатом вредношћу за дати атрибут. Нивои статистичке значајности означени су као: \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ; ns – није значајно.

Резултати непараметарских тестова и мера јачине ефекта показују да између два дефинисана кластера (Група А и Група Б) постоје јасне и доследне разлике у појединим архитектонским атрибутима, али и да степен статистичке поузданости ових разлика варира у зависности од типа променљиве и величине доступног узорка.

Најизраженије и статистички најпоузданије разлике уочене су код нумеричких параметара који описују димензије кућа: дужине, ширине и површине. Ман-Витнијев U тест за све три променљиве показује веома ниске р-вредности ( $p < 0,001$ ), што указује на јасну разлику у расподели ових параметара између два кластера. Истовремено, вредности rank-biserial корелације ( $r(rb) = -1$ ) указују на изузетно јаку разлику између група. Негативан знак

$r(rb)$  означава правац разлике између група и зависи од начина кодирања кластера, односно значи да један кластер доследно има веће вредности димензија у односу на други, док апсолутна вредност ( $|r(rb)| = 1$ ) указује на максималну јачину ефекта. Ови резултати заједно показују да је подела на Групу А и Групу Б у великој мери заснована на разликама у просторном обиму и пропорцијама кућа. У даљој интерпретацији и графичким приказима коришћена је апсолутна вредност rank-biserial корелације ( $|r(rb)|$ ), као индикатор величине ефекта.

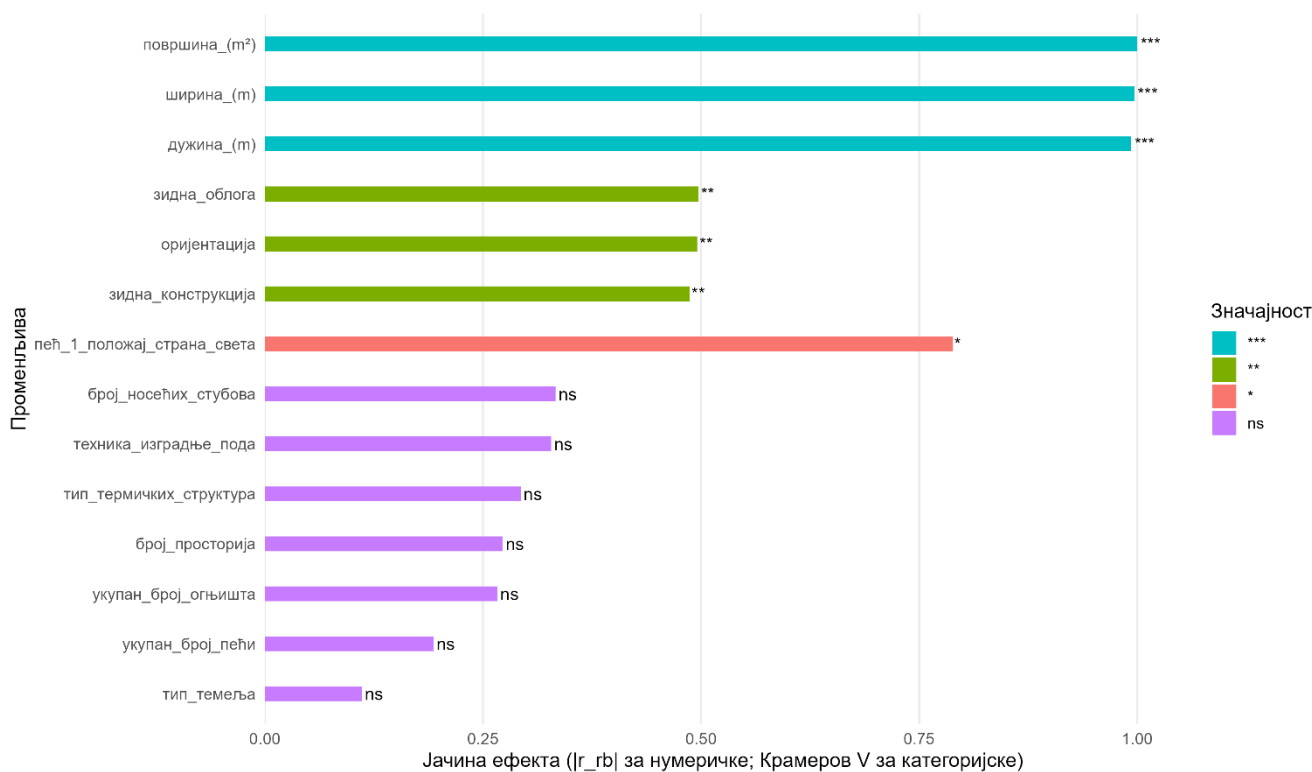
Поред димензија, статистички значајне разлике уочене су и код више категоријских атрибута везаних за конструктивна решења. Тип зидне облоге и тип зидне конструкције показују статистичку значајност ( $p < 0,01$ ), уз умерено високе вредности Крамеровог  $V$  (приближно 0,49–0,50), што указује на јаку повезаност ових атрибута са кластерском припадношћу. Сличан образац уочен је и код оријентације кућа, где  $\chi^2$  тест показује значајну разлику ( $p < 0,01$ ), а вредност Крамеровог  $V$  (0,49) указује на умерено до јако повезивање оријентације са издвојеним групама кућа. Положај прве пећи у односу на стране света такође показује статистички значајну разлику ( $p < 0,05$ ), уз веома високу вредност Крамеровог  $V$  (0,79), што указује на снажан ефекат. Међутим, овај резултат захтева опрезну интерпретацију, будући да је број кућа са очуваним подацима за овај атрибут релативно мали ( $N = 17$ ), што може утицати на стабилност процене.

С друге стране, више атрибута не показује статистички значајне разлике између кластера, укључујући број просторија, укупан број огњишта, укупан број пећи, број носећих стубова. Ман-Витнијев  $U$  тест за ове нумеричке атрибуте није указао на статистички значајне разлике између група ( $p > 0,05$ ), а израчунате мере јачине ефекта показују мале до умерене вредности (rank-biserial correlation  $|r(rb)| = 0.19-0.33$ ) (Kerby 2014). Ове вредности указују да се расподеле вредности у два кластера у великој мери преклапају и да ниједна од група не показује конзистентно више или ниже вредности ових атрибута.

Слично томе, код појединих категоријских атрибута који нису показали статистички значајне разлике, као што су техника изградње пода, тип темеља и тип термичких структура, анализе не указују на јасно и доследно раздвајање група. Иако вредности Крамеровог  $V$  код неких атрибута указују на слабу до умерену јачину повезаности, изостанак статистичке значајности указује да у оквиру расположивог узорка ове разлике нису довољно стабилне да би се поуздано тумачиле као стварне структурне разлике између кластера. Насупрот томе, код атрибута као што је тип темеља, где је забележена веома ниска вредност Крамеровог  $V$ , резултати доследно указују и на слабу повезаност и на одсуство значајне улоге овог атрибута у формирању издвојених група кућа. При томе треба имати у виду да је статистичка значајност условљена величином узорка доступног за сваку анализу.

У целини посматрано, резултати показују да је подела на Групу А и Групу Б пре свега условљена разликама у димензијама кућа и конструктивним решењима зидова, док атрибути који се односе на унутрашњу организацију и поједине технолошке елементе показују мању или статистички мање поуздану улогу у раздвајању кластера. Сходно томе, Групе А и Б представљају статистички издвојене групе кућа засноване на укупном обрасцу архитектонске сличности, а не унапред дефинисане типолошке категорије.

Ради додатног увида у релативни допринос појединачних атрибута у раздвајању кластера, графички су приказане мере јачине ефекта за све анализиране променљиве (Слика 5.3).



Слика 5.3. Јачина ефекта појединачних атрибута у раздвајању кластера (Група А и Група Б)

Графички приказ јачине ефекта омогућава синтетички увид у релативни допринос појединачних атрибута раздвајању кластера, при чему је нагласак стављен на величину ефекта, а не искључиво на појединачне р-вредности. На графикону су, поред мера јачине ефекта, симболима означени и нивои статистичке значајности, како би се омогућило упоредно сагледавање величине ефекта и његове статистичке поузданости. Визуелни распоред атрибута јасно показује да параметри величине кућа заузимају доминантну позицију, са максималним вредностима јачине ефекта, што указује на њихову централну улогу у аналитичком разграничењу Групе А и Групе Б.

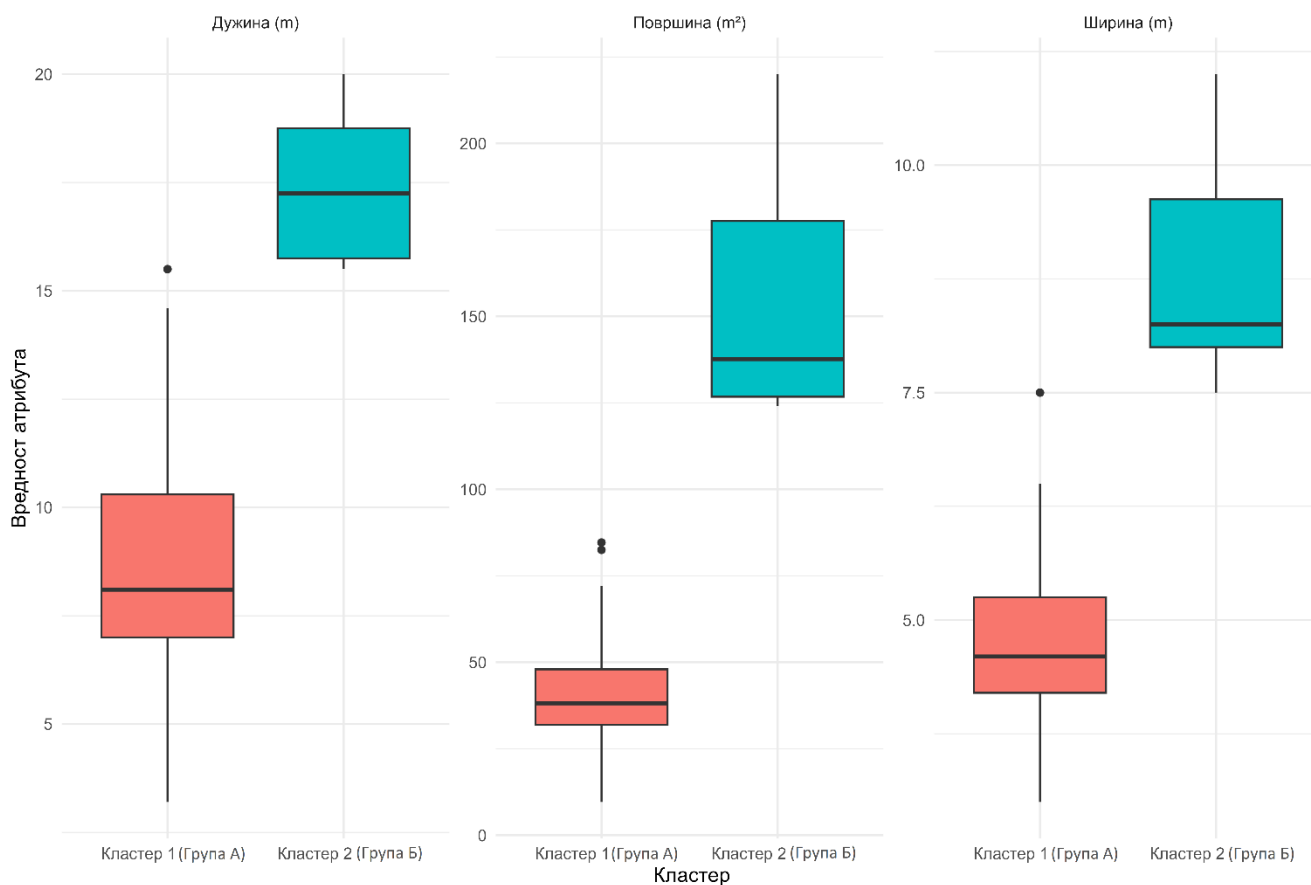
Категоријски атрибути који се односе на зидну конструкцију, зидну облогу и оријентацију објеката групишу се у зони умерене јачине ефекта, што потврђује њихову релевантност, али и јасно их позиционира испод просторних параметара. Положај пећи показује релативно јак ефекат, али слабију статистичку значајност, што указује да његов утицај није стабилан и да може зависити од величине узорка. Насупрот томе, атрибути који се односе на унутрашњу организацију и поједине технолошке елементе доследно показују ниске вредности јачине ефекта, што указује на њихов ограничен допринос раздвајању кластера у оквиру анализираних узорка.

Оваква визуелна хијерархија атрибута омогућава јасно уочавање односа између статистички најрелевантнијих и мање информативних променљивих и допуњује резултате приказане у Табели 5.2.

### Графички приказ расподеле статистички значајних атрибута по кластерима

Ради јаснијег увида у природу уочених разлика између кластера, поред табеларних и синтетичких графичких приказа, анализирани су и појединачни графикони за атрибуте који су показали најизраженије разлике. На тај начин омогућено је да се не само констатује постојање статистички значајних разлика, већ и да се визуелно сагледа карактер тих разлика.

За нумеричке атрибуте ширину, дужину и површину куће (Слика 5.4) приказани су кутијасте дијаграми, који омогућавају поређење медијана, интерквartilних распона и укупне варијабилности унутар сваког кластера посебно, односно унутар Група А и Б. Графички прикази показују да се расподеле ових параметара јасно разликују између два кластера, што је у складу са резултатима статистичких тестова.



Слика 5.4. Разлике у димензијама кућа по кластерима

Куће Групе А углавном су мањих димензија, са ужим опсезима вредности за све три мере, док куће Групе Б обухватају веће вредности дужине, ширине и површине, уз шири распон варијабилности. Вредности медијане се између два кластера не преклапају, што указује на доследну разлику у просторним пропорцијама кућа.

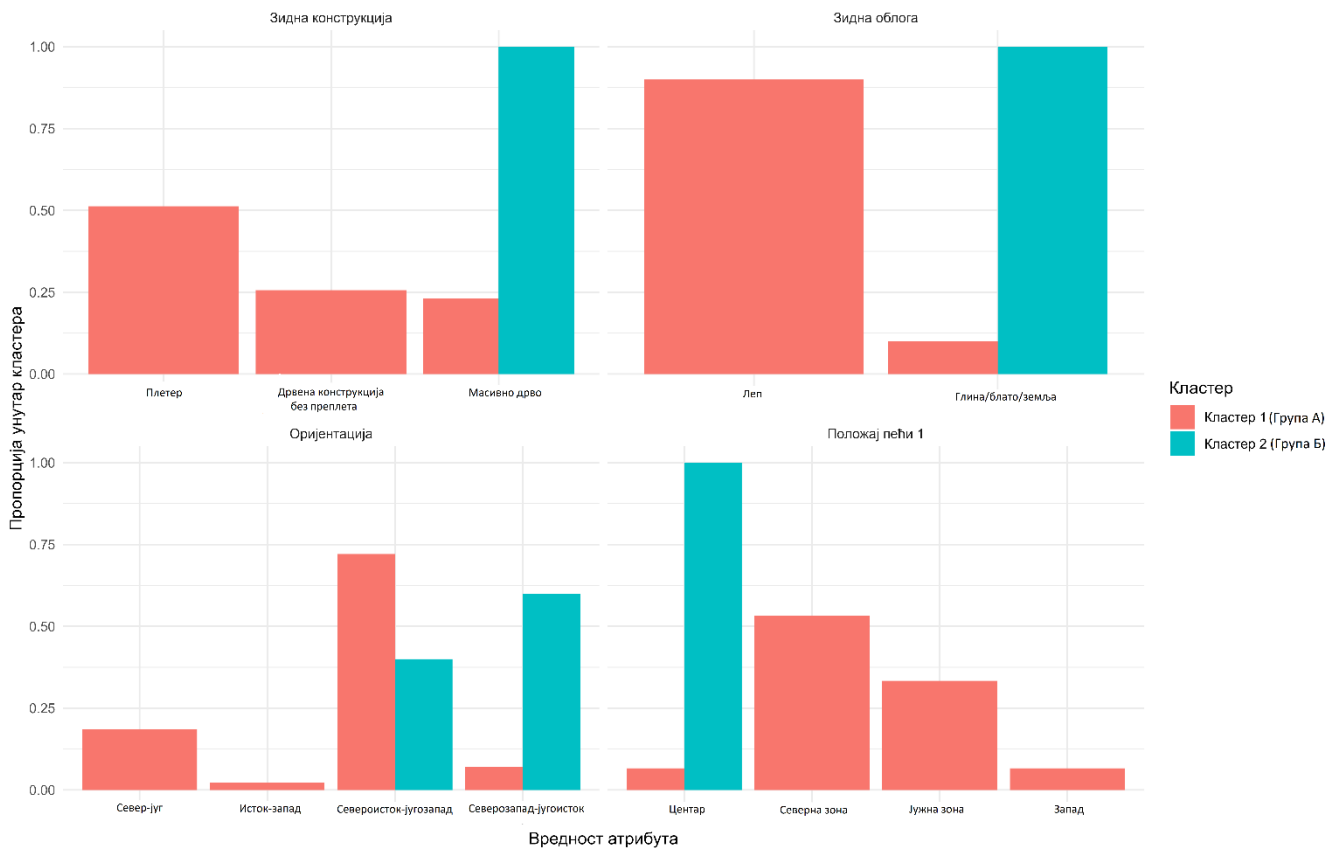
*Дужина куће.* Куће из Кластера 1 (Група А) имају мању дужину, углавном концентрисану у опсегу 7–10 m, док се у Кластеру 2 (Група Б) јасно издвајају знатно веће вредности, са медијаном око 17–18 m. У Групи Б видљива је и умерена варијабилност, али унутар значајно вишег опсега (до око 20 m). Ова разлика указује да су куће ове групе конструисане као знатно издуженији објекти у односу на куће Групе А.

*Површина куће.* Разлика у укупној површини је још израженија. Куће у Кластеру 1 (Група А) углавном су компактне, са површинама око 35–50 m<sup>2</sup>, уз ретке изузетке. Насупрот томе, Кластер 2 (Група Б) обухвата знатно пространије објекте, са медијаном око 130–140 m<sup>2</sup>, а распон вредности достиже и преко 200 m<sup>2</sup>. Овако велика разлика у распону и медијани јасно показује да Група Б представља архитектонски формат који подразумева значајно већи изграђени простор.

*Ширина куће.* И ширина кућа доследно прати образац примећен код дужине и површине. Куће Групе А имају вредност медијане око 4.5m, док су куће Групе Б знатно шире, са медијаном близу 8.5–9 m. Доминантни опсези две групе се не преклапају, што указује на јасно структурно разграничење.

У све три димензије: дужини, површини и ширини, Кластер 2 (Група Б) обухвата знатно веће и пространије објекте, док су за Кластер 1 (Група А) карактеристичне мање, компактније куће. Ове доследне разлике показују да просторне пропорције представљају један од најјаснијих параметара који доприносе раздвајању статистички издвојених група кућа. У том контексту, куће сврстане у Групу Б карактеришу веће димензије, што може указивати на сложенија конструктивна решења у односу на куће Групе А.

За категоријске атрибуте који су показали статистичку значајност (зидна облога, зидна конструкција, оријентација куће и положај прве пећи у односу на стране света) конструисани су пропорциони стубичасти дијаграми (Слика 5.5). Ови прикази показују да су поједини модалитети ових атрибута различито заступљени у два кластера, што омогућава јасан увид у њихову расподелу и међусобне разлике између Група А и Б.



Слика 5.5. Пропорционална заступљеност категорија у сваком кластеру

Разлике између кластера јасно су видљиве на графикону и у потпуности су у складу са резултатима статистичких тестова, који су управо ове атрибуте препознали као кључне за њихово раздвајање.

**Зидна конструкција.** У Кластеру 1 (Група А) доминирају конструкције од *плетера* и *дрвене конструкције без преплета*, што указује на коришћење лакших, технички једноставнијих и вероватно брже изводивих грађевинских система. Супротно томе, Кластер 2 (Група Б) готово у потпуности је дефинисан употребом *масивног дрвета*, што представља сложенија, стабилнија и конструкцијски захтевнија решења. Ова разлика упућује на постојање различитих технолошких приступа у изградњи стамбених објеката.

**Зидна облога.** И у погледу зидне облоге уочава се јасно раздвајање између два кластера. У Групи А доминира *леп*, као стандардна завршна облога плетерних конструкција. Насупрот томе, у Групи Б, најзаступљенија је облога од *глине, блата или земље*, што може бити повезано са масивнијим конструктивним решењима.

**Оријентација куће.** Оријентација такође показује статистички значајне разлике између кластера. У Кластеру 1 (Група А) најчепће је заступљена оријентација у правцу *североисток–југозапад*, док у Кластеру 2 (Група Б) доминира правац *северозапад–југоисток*, али и са значајним уделом правца *североисток–југозапад*.

**Положај пећи 1 у односу на страну света.** У Кластеру 2 (Група Б) пећ је у већини случајева смештена у централној зони објекта, док је у Кластеру 1 (Група А) положај пећи већином везан за периферне делове унутрашњег простора, најчешће уз северну или јужну страну куће.

### 5.3.1.5. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ДВЕ ГЛАВНЕ ГРУПЕ КУЋА (ГРУПА А И ГРУПА Б)

На основу спроведених анализа издвојене су две статистички дефинисане групе кућа (Група А и Група Б), које се пре свега разликују у погледу величине објеката и конструктивних карактеристика, идентификованих као кључни параметри њиховог међусобног раздвајања. Ове групе представљају аналитичке резултате екслораторне кластер анализе и не треба их тумачити као унапред дефинисане типолошке категорије.

#### **ГРУПА А** (Кластер 1)

*Доминантан архитектонски образац (готово 90% свих анализираних кућа)*

Група А представља доминантан архитектонски (грађевински) образац унутар анализираних скупа. Обухвата 54 куће, односно 88,5% свих анализираних објеката, и регистрован је на 14 локалитета. Овако висока заступљеност може указивати да је реч о широко распрострањеном и често примењиваном начину градње у посматраном контексту.

Куће Групе А углавном су средњих димензија, са просечном дужином од око 9 m и ширином око 4–5 m, а код већине се бележи две до три просторије (у случајевима где су подаци доступни). Конструктивно, ову групу карактерише присуство већег броја носећих стубова, што може бити повезано са унутрашњом организацијом простора и варијантама конструктивних решења. Група А се не описује само димензијама, већ и комбинацијама атрибута попут зидне конструкције и зидне облоге, технике израде пода и темеља, који су унутар овог кластера најчешће заступљени.

*Морфометријске карактеристике.* Куће Групе А показују широк распон димензија, али не обухватају изразито велике објекте (преко 100m<sup>2</sup>). Вредности дужине објеката крећу се у распону од 3,2 m (Беловоде) до 15,5 m (Дивостин), ширине од 3 m (такође забележено на локалитету Беловоде) до 7,5 m (Обре II), а површине у распону од 9,6 m<sup>2</sup> (Беловоде) до 84,6 m<sup>2</sup> (Дивостин). Ови распони показују да Група А није уједначена по величини, већ обухвата куће малих до средњих димензија са унутрашњим варијацијама. Истовремено, у оквиру овог истраживања нису разматране функције објеката, па је термин *кућа* коришћен као практична ознака за све анализиране јединице, независно од њихове потенцијалне намере. Ово је посебно важно за објекте мале површине (нпр. < 20m<sup>2</sup>), код којих се не може искључити да нису имали стамбену функцију.

*Оријентација кућа.* Доминантна оријентација кућа је североисток-југозапад, која је забележена код 31 куће, док за две куће није било података о оријентацији. Регистрована је на укупно 7 локалитета (Стублине, Гомолава, Дреновац, Обре II, Околиште, Селевац, Винча и Опово). Остале оријентације су слабије заступљене: оријентација север-југ (8 кућа) јавља се на више локалитета (Беловоде, Плочник, Стублине, Гомолава, Бањица и Белетници-Обреж), оријентација северозапад-југоисток (3 куће), јавља се само на локалитету Гомолава, а оријентација исток-запад забележена је само на локалитету Кормадин-јаково (1 кућа). Доминанција осе оријентације североисток-југозапад може бити повезана са локалним традицијама или уређењем насеља, али на основу ових података није могуће поуздано утврдити узрок таквог распореда.

*Унутрашња организација простора.* Група А обухвата куће са различитим бројем просторија од једнопросторних до четворопросторних, при чему за 21 кућу подаци о броју просторија нису доступни. Забележене су: 3 једнопросторне куће (Стублине, Дреновац, Опово), 15 двопросторних (Стублине, Дивостин, Дреновац, Обре II, Околиште, Опово и Беловоде), 13 тропросторних (Гомолава, Бањица, Кормадин-Јаково, Белетници-Обреж, Дивостин, Дреновац, Винча) и 2 четворопросторне (Гомолава и Дивостин). Могуће присуство спратне конструкције забележено је код 6 кућа (Опово, Дреновац и Стублине). У већини кућа није уочен доследан

образац у погледу положаја спратне конструкције унутар објекта. Изузетак представљају куће са локалитета Дреновац, где се горња етажа, у доступним примерима, јавља изнад источног, а вероватно и централног дела куће. Истовремено, ни у једној од кућа није забележено да је спратна конструкција обухватала целу површину објекта.

*Зидна конструкција и облога.* Унутар Групе А најчешће се јавља комбинација плетера као зидне конструкције и лепа као облоге (укупно 20 кућа; локалитети Бањица, Кормадин-Јаково, Белетници-Обреж, Дивостин, Селевац, Винча, Опово и Беловоде). Куће са дрвеном конструкцијом без преплета и зидном облогом од лепа документована је на укупно 9 локалитета (Дреновац и Опово), док је једна кућа са локалитета Околиште за зидну облогу имала глину. Зидна конструкција од масивног дрвета (талпе/облице) са облогом од лепа регистрована је у 7 кућа (Стублине, Обре II и Винча), док су на Гомолави забележене и куће са облогом од блата/глине. Ова разноврсност указује да Тип А није конструктивно једнообразан, али да унутар њега доминирају лакша и технички једноставнија решења.

*Унутрашње преграде* констатоване су у 11 кућа. Преградни зид у 7 кућа изграђен је од плетера и лепа (Кормадин-Јаково, Дреновац, Стублине, Гомолава, Винча, Опово), док је код 4 куће изградња преградног зида дефинисана као плетер са облогом од иловаче (Обре II).

*Подна конструкција.* Заступљени су различити типови подова. Најчешћи су подови са дрвеном подлогом преко које је формиран слој набијене земље (15 кућа). Дрвена подлога од тесаних талпи регистрована је на локалитетима Стублине и Опово, од облица/полуоблица на локалитетима Гомолава, Дреновац, Плочник, Винча, Беловоде, док је на локалитету Кормадин-Јаково присутна дрвена подструкција и од талпи и од облица. За локалитет Дивостин наводи се само податак да постоји дрвена подлога. Комбинована/мешовита решења (нпр. различити типови подова у различитим деловима куће) забележена су у 7 кућа: у једном делу куће формиран је под са дрвеном подпатосницом, док је у другом делу куће под од набијене земље (Гомолава, Дреновац, Обре II), камена супструкција од облутака и ломљеног камена и дрвене подпатоснице забележена је на локалитету Дивостин. Појединачни случај са подлогом од песковите земље преко које је формиран глинен набој јавља се на локалитету Белетници-Обреж. Под искључиво од набијене земље регистрован је у 5 кућа (Стублине, Бањица, Винча и Опово). Присутни су и појединачни случајеви пода од секундарно коришћеног лепа (Стублине) и камене подлоге (Дивостин).

*Носећи стубови и темељи.* Рупе од масивних носећих стубова (пречника > 20 cm) регистроване су код 24 куће. Код 19 кућа стубови су уз спољни зид (Стублине, Гомолава, Дивостин, Обре II и Селевац), а код 5 у унутрашњости (Дреновац, Стублине, Гомолава, Дивостин, Опово). Темељи у виду рова забележени су у 7 кућа (један случај на Кормадин-Јакову и 6 на Гомолави). Рупе за стубове малог пречника (5–10 cm) регистроване су у 12 кућа (Дреновац, Стублине, Гомолава, Обре II, Селевац). Ови подаци указују да Група А обухвата куће различитог степена конструктивне сложености, од једноставнијих до технички захтевнијих решења.

*Термичке структуре.* Термичке структуре у кућама Групе А су разноврсне. Код 15 кућа регистровано је присуство само једне пећи (Стублине, Гомолава, Дреновац, Обре II, Селевац, Винча, Опово). Присуство само огњишта јавља се само у 2 куће (Гомолава и Белетници-Обреж), једна пећ и једно огњиште у 3 куће (Гомолава и Дивостин) и у 8 кућа регистровано је више пећи: са по две пећи на локалитетима, Стублине, Бањица, Кормадин-Јаково, Дивостин, Дреновац, док су куће са 3 и са 4 пећи регистроване само на Дреновцу. Податак о облику пећи, уколико је доступан, дефинисан је као калотаст. Положај пећи у северној зони куће издваја се као најчешћи, док огњишта не показују јасан просторни образац у доступним подацима.

## **ГРУПА Б** (Кластер 2)

Група Б обухвата мањи број, али јасно издвојених кућа (7 објеката) који се унутар анализираниог скупа издвајају пре свега по већим димензијама и одређеним конструктивним решењима. Ови објекти потичу са два локалитета међусобно удаљена око 60km: Гомолава (3 куће) и Бањица (4 куће). Куће Групе Б одликују се димензијама изнад 120 m<sup>2</sup>, са просечном дужином од око 17 m и ширином око 9 m, и код већине се бележи подела простора на две до три просторије. Конструктивно, ову групу карактеришу зидови грађени од масивног дрвета са глинеом/земљаном облогом, док су темељи спољних зидова најчешће решени у виду ровова. У Групи Б доминира по једна пећ по кући, без огњишта. Ова група се може тумачити као аналитички издвојена целина већих, конструктивно масивнијих кућа.

*Морфометријске карактеристике.* Куће Групе Б одликују се приличном уједначеношћу у димензијама. Одликују га куће изразито великих димензија. Дужина кућа креће се у распону од 15,5m (Гомолава), до 20m (Бањица). Најниже и највише вредности ширине кућа уочене су на локалитету Бањица и то су 7,5m и 11m. Површина кућа креће се у распону од 124m<sup>2</sup> до 220m<sup>2</sup>, где је најмања вредност забележена на Гомолави, а највећа на Бањици.

*Оријентација* није уједначена на нивоу целе групе, али се уочава конзистентност на нивоу појединачног локалитета: две куће са Гомолаве оријентисане су у правцу североисток-југозапад, док су три куће са локалитета Бањица оријентисане у правцу северозапад-југоисток.

*Број просторија.* Све куће су вишепросторне: три куће са локалитета Гомолава имају по три просторије, једна кућа са локалитета Бањица има две просторије, док за преостале три куће са Бањице нема података о унутрашњој подели. Унутрашње преграде нису документоване, али се њихово постојање не може искључити с обзиром на величину објеката и непотпуност података.

*Зидна конструкција* је нешто што је у потпуности хомогено у овом типу кућа, а то је изградња зида од масивног дрвета у виду облица облепњених блатом без присуства органских примеса.

*Под* је регистрован код три куће, од којих је у две присутан под од набијене земље (Бањица), а у једној под са дрвеном подплатосницом (Гомолава).

*Темељи* у виду ровова забележени су са по две куће на оба локалитета. Масивни носећи стубови уз спољни зид регистровани су у по једној кући са оба локалитета. Остаци по једне пећи регистровани су у три куће (две куће на Бањици и једна на Гомолави), при чему је на Бањици пећ смештена у централном делу куће.

Група А и Група Б унутар анализираниог скупа представљају две статистички издвојене групе кућа, које се разликују по комбинацији карактеристика везаних за величину објеката, конструкцију и техничке аспекте градње. Група А обухвата бројније куће малих до средњих димензија, са широм просторном распрострањеношћу и израженијим унутрашњим варијацијама у више конструктивних и организационих атрибута. Насупрот томе, Група Б обухвата мањи број великих објеката, са уједначенијим конструктивним решењима и ограниченом појавом на два локалитета. Разлике у димензијама, зидној конструкцији и појединим техничким елементима (попут темеља и положаја пећи) чине основу за њихово статистичко издвајање и типолошко разликовање у аналитичком смислу, у оквиру спроведене анализе.

### 5.3.2. ПОДКЛАСТЕРИ

Иако су хијерархијском кластер анализом јасно издвојена два стабилна и статистички оправдана главна кластера (Група А и Група Б), детаљнији увид у структуру података показује да ова два кластера нису уједначена у погледу унутрашње варијабилности. Група А обухвата знатно већи број објеката и, према дендрограму (Слика 5.6), показује израженију морфолошку разноврсност унутар саме групе. Ово указује да Група А не представља потпуно хомогену категорију, већ да унутар ње постоје мање, међусобно сличније групе кућа. Насупрот томе, Група Б обухвата мали број кућа и његово даље раздвајање на подкластере оцењено је као статистички нестабилно и археолошки тешко јасно тумачити. Због тога је Група Б у даљој анализи третирана као јединствена аналитичка целина.

Подгруписање унутар већег кластера представља у археолошким типолошким анализама аналитички корак који служи за испитивање унутрашње разноврсности већ дефинисаних група (Kaufman & Rousseeuw 1990; Baxter 2003). Циљ оваквог приступа није издвајање нових, самосталних категорија, већ препознавање унутрашње структурне разноврсности у оквиру већ издвојене групе, као и издвајање морфолошких подгрупа које могу допринети бољем разумевању функционалних, технолошких или просторних образаца. У том смислу, подкластери унутар Групе А посматрају се као аналитичке варијанте или подгрупе у оквиру исте групе, настале на различитим нивоима нивоима детаљности анализе исте структуре података, а не као посебне типолошке категорије.

Група А обухвата 54 куће и показује знатно већу унутрашњу варијабилност, што оправдава примену додатног кластерисања унутар ове групе. Подгруписање је спроведено тако што је анализа поновљена искључиво на подскупу кућа које припадају Групи А. За овај подскуп података поново је израчуната Гауерова мера дистанци, након чега је примењена Вардова хијерархијска метода груписања. Број подкластера одређен је применом силуета анализе. Атрибути који су се показали најзначајнијим у раздвајању главних кластера анализирани и у оквиру овог подскупа, при чему су резултати графички представљени коришћењем кутијастих и стубичастих дијаграма. Како би се проверило да ли уочене разлике између група превазилазе ниво визуелног утиска, за сваки атрибут спроведени су одговарајући статистички тестови. За испитивање разлика између група у нумеричким атрибутима примењена је једнофакторска ANOVA анализа, при чему је сваки параметар тестиран засебно, док су за категоријске атрибуте коришћени  $\chi^2$  тестови независности, уз израчунавање Крамеровог V као мере јачине повезаности.

Број подкластера није унапред дефинисан, већ је одређен на основу силуета анализе за распон вредности  $k = 2-10$ . Као оптимално решење одабрано је оно са највишом просечном вредношћу силуета коефицијента. На овај начин издвојени су подкластери унутар Групе А, који представљају fine морфолошке варијанте у оквиру истог архитектонског оквира (подгрупе Групе А).

#### 5.3.2.1. Гауерова матрица и дескриптивни параметри

Дескриптивна статистика Гауерове матрице дистанци, израчуната за куће које припадају Групи А и њихову поделу на подкластере, пружа увид у степен унутрашње варијабилности и међусобне различитости објеката унутар ове бројчано доминантне групе. За разлику од анализе на нивоу главних кластера, где је уочен умерен степен укупне варијабилности, вредности добијене за Групу А указују на израженију диференцијацију унутар саме групе.

У анализи подкластера посебна пажња посвећена је распону унутрашњих дистанци између објеката, при чему је минимална вредност посматрана искључиво ван дијагонале

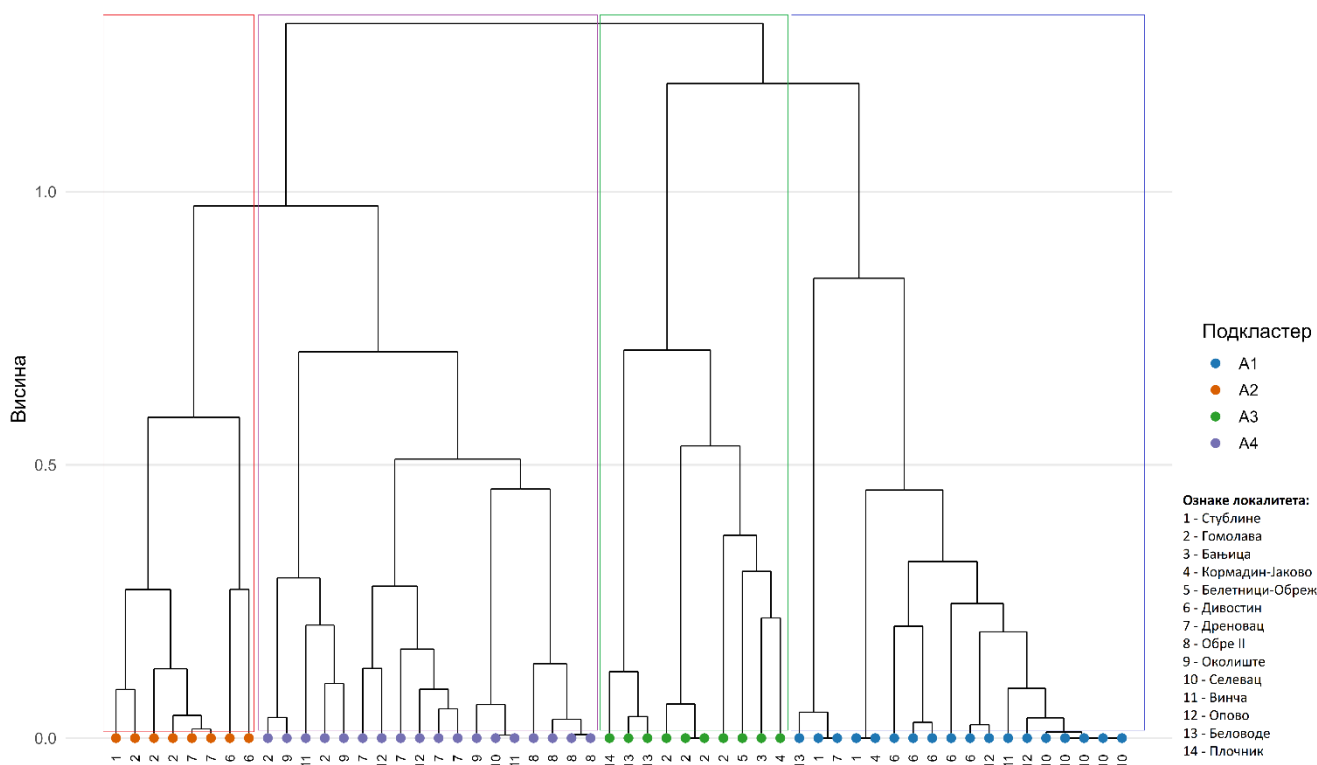
матрице дистанци. Овај приступ омогућава процену степена сличности између различитих објеката унутар исте групе, будући да вредности на дијагонали матрице представљају поређење објеката са самим собом и увек износе нулу. Вредност минимума ван дијагонале ( $\min = 0.065$ ) указује да унутар анализираниог скупа постоје парови објеката који су међусобно веома слични, односно који деле готово идентичне комбинације анализираних атрибута. Истовремено, чињеница да је ова вредност већа од нуле показује да, и поред високе сличности појединих парова, не постоје потпуно идентични објекти у оквиру анализирание групе. Први квантил ( $Q1 = 0.346$ ) показује да 25% свих парова кућа унутар Типа А има степен неподударности мањи од приближно 0.35, што упућује на постојање унутрашње компактних група објеката са високим степеном међусобне сличности. Медијана (0.442) указује да се половина свих парова кућа разликује мање, а половина више од ове вредности. У поређењу са медијаном добијеном за целокупан скуп кућа, ова вредност је осетно виша, што указује на повећану унутрашњу варијабилност након издвајања Групе А као засебне целине. Средња вредност дистанци (0.453) веома је блиска медијани, што указује на релативно симетричну расподелу вредности и одсуство изражене асиметрије. Оваква структура дистрибуције показује да унутар Групе А не доминирају ни изразито слични ни изразито различити парови кућа, већ да је присутан континуиран спектар умерених до виших вредности неподударности. Вредност трећег квантила ( $Q3 = 0.529$ ) показује да 75% свих парова кућа има степен неподударности мањи од приближно 0.53, док максимална вредност (1.00) указује на постојање парова објеката који се у потпуности разликују у оквиру свих дефинисаних атрибута.

У целини посматрано, дескриптивна статистика Гауерове дистанце показује да Група А представља унутрашње хетерогену групу, унутар које постоји јасна градација од међусобно веома сличних до знатно различитих објеката. Овај повишени ниво унутрашње варијабилности представља аналитичку основу за даље издвајање подкластера, чиме се омогућава прецизније уочавање морфолошких варијанти и финије тумачење разноврсности унутар исте аналитички дефинисане групе.

### *5.3.2.2. Дендрограм и груписање кућа*

Хијерархијски дендрограм подкластера Групе А, добијен применом Гауерове мере дистанци и Ward.D2 метода агломерације, јасно одражава унутрашњу структурну сложеност и хетерогеност ове групе кућа. Вертикална оса дендрограма представља висину агломерације, односно степен неподударности при којем се појединачни објекти или мање групе објеката спајају у веће целине. Ниже вредности висине указују на већу међусобну сличност, док више вредности одражавају израженије разлике.

Укупна структура дендрограма показује да се куће Групе А не групишу у једну компактну целину, већ да се на нижим и средњим нивоима агломерације издваја више група. То потврђује резултате Гауерове дескриптивне статистике за подкластере, која је указала на повишен степен унутрашње варијабилности у оквиру Групе А.



Слика 5.6. Дендограм подкластера у оквиру кластера 1 (Група А)

На највишем нивоу дендрограма уочљива је подела Групе А на две шире целине, од којих се свака даље грана у по два подкластера. Оваква симетрична структура указује на могућност издвајања две основне структурне подгрупе унутар Групе А, које су потом додатно нијансиране кроз издвајање четири уже дефинисане групе. Подела на четири подкластера заснована је на структури дендрограма (Слика 5.6) и резултатима силуэта анализе за  $k = 4$  (Слика 5.7) и показује методолошки прихватљиво решење.

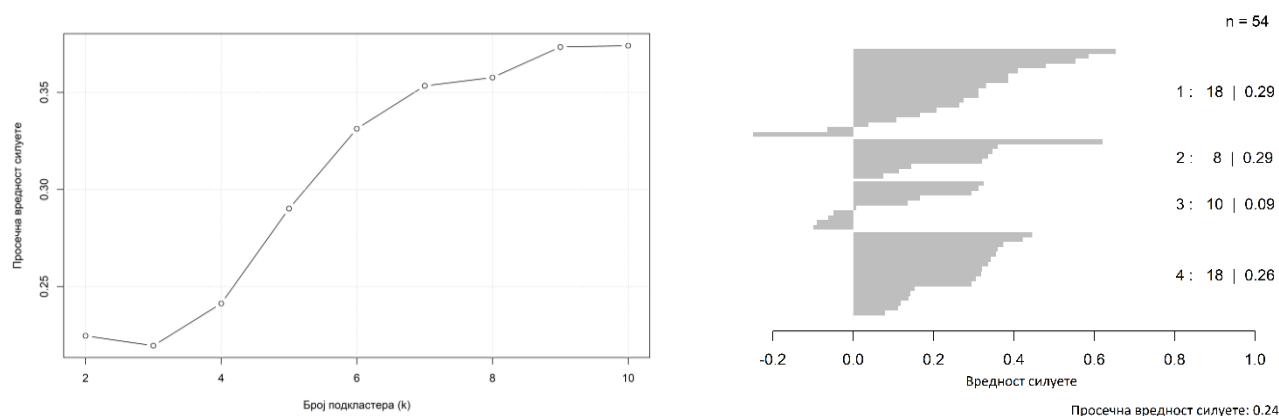
На дендрограму Групе А уочава се издвајање четири подкластера, који се међусобно повезују на приближно истим висинама. Подкластер А2 издваја се као компактнија и унутрашње уједначенија група, што је видљиво по нижим висинама спајања и краћим гранама унутар саме групе. Насупрот томе, подкластер А1 се повезује са осталим подкластерима на знатно већој висини, што указује на његову израженију различитост у односу на преостале групе. Подкластери А3 и А4 показују средњи степен удаљености и не формирају јасно издвојене шире групе, већ заједно са осталима чине континуирану унутрашњу структуру Групе А.

У целини посматрано, дендограм показује да Група А не представља унутрашње хомогену групу, већ обухвата више подгрупа са различитим степеном међусобне сличности. Подела на четири подкластера омогућава уочавање финијих варијација унутар исте аналитички дефинисане групе, без нарушавања њене унутрашње усклађености као целине.

### 5.3.2.3. Silhouette (силуета) анализа

Како би се додатно сагледала унутрашња структура Групе А и оправдало издвајање подкластера, примењена је силуета анализа.

Просечна силуета расте са повећањем броја подкластера, без јасног максимума у опсегу  $k=2-10$ , што указује на постепено усложњавање унутрашње структуре Групе А. Због јасне визуелне сегментације на дендрограму и смисленог груписања, усвојена је подела на  $k=4$  подкластера као разумно решење које прави равнотежу између компактности група и могућности њиховог тумачења.



Слика 5.7. Силует анализа: просечне вредности силуете за  $k = 2-10$  (лево); силуетни приказ за  $k = 4$  (десно)

Уколико погледамо линијски приказ просечне вредности силуете (Слика 5.7., лево) за различит број подкластера ( $k = 2-10$ ) можемо јасно да сагледамо квалитет различитих решења поделе унутар Групе А. Просечна вредност силуете одражава однос између унутрашње повезаности група и њихове међусобне раздвојености, при чему више вредности указују на јасније и стабилније груписање.

На приказаном графикону уочава се да су вредности просечне силуете за мала  $k$  ( $k = 2$  и  $k = 3$ ) релативно ниске (око 0.22). То указује да подела на мали број подкластера не успева да у довољној мери обухвати унутрашњу разноврсност Групе А, те да унутар овако широко дефинисаних група и даље постоје значајне међусобне разлике између кућа.

Почев од  $k = 4$  (иако и даље релативно ниска вредност, око 0.24), приметан је пораст просечне вредности силуете. Овај тренд показује да се повећањем броја подкластера постиже боља унутрашња уједначеност група и јасније разграничење између њих. Најизраженији раст бележи се у интервалу између  $k = 4$  и  $k = 6$ , након чега се крива постепено изравнава. За вредности  $k$  веће од 6, иако просечна силуета наставља благо да расте, тај пораст је све мање изражен. То може упућивати на ситуацију у којој даље дељење доводи до формално боље раздвојености, али без суштинске промене у разумевању унутрашњих односа. У том смислу, веће вредности  $k$  (нпр. 8–10) не доносе нове увиде, упркос нешто вишим вредностима силуете.

У целини посматрано, линијска силуета анализа указује да је подела на умерен број подкластера, приближно  $k = 4$ , разумно решење које омогућава уравнотежено сагледавање унутрашње структуре Групе А.

Силуета графикон за изабрано решење са  $k = 4$  подкластера (Слика 5.7., десно) пружа детаљнији увид у начин на који су појединачне куће распоређене унутар група. На графикону су приказане вредности силуете за сваки објекат, груписане по подкластерима, као и просечне вредности силуете за сваки подкластер и за целокупан скуп. Укупна просечна вредност силуете износи 0.24, што указује на умерен, али стабилан степен унутрашње повезаности и раздвојености подкластера. Посматрано по подкластерима, уочава се да подкластер А1 ( $n = 18$ ) и подкластер А2 ( $n = 8$ ) имају исте просечне вредности силуете (0.29). Ово указује да су ове групе релативно уједначене и да већина кућа унутар њих показује јаснију блискост сопственој групи него осталима.

Подкластер А4 ( $n = 18$ ) показује нешто нижу, али и даље позитивну просечну вредност силуете (око 0.26), што указује на присуство већег распона варијација унутар групе, уз очување заједничког основног обрасца. Подкластер А3 ( $n = 10$ ) издваја се најнижом просечном вредношћу силуете (око 0.09). То указује да су куће у оквиру ове групе слабије раздвојене у односу на остале подкластере и да код појединих објеката постоји одређена нејасноћа у погледу групне припадности. Ипак, чињеница да већина вредности остаје око нуле или благо позитивна, без изразито негативних резултата, указује да и овај подкластер представља препознатљиву, мада мање уједначену целину.

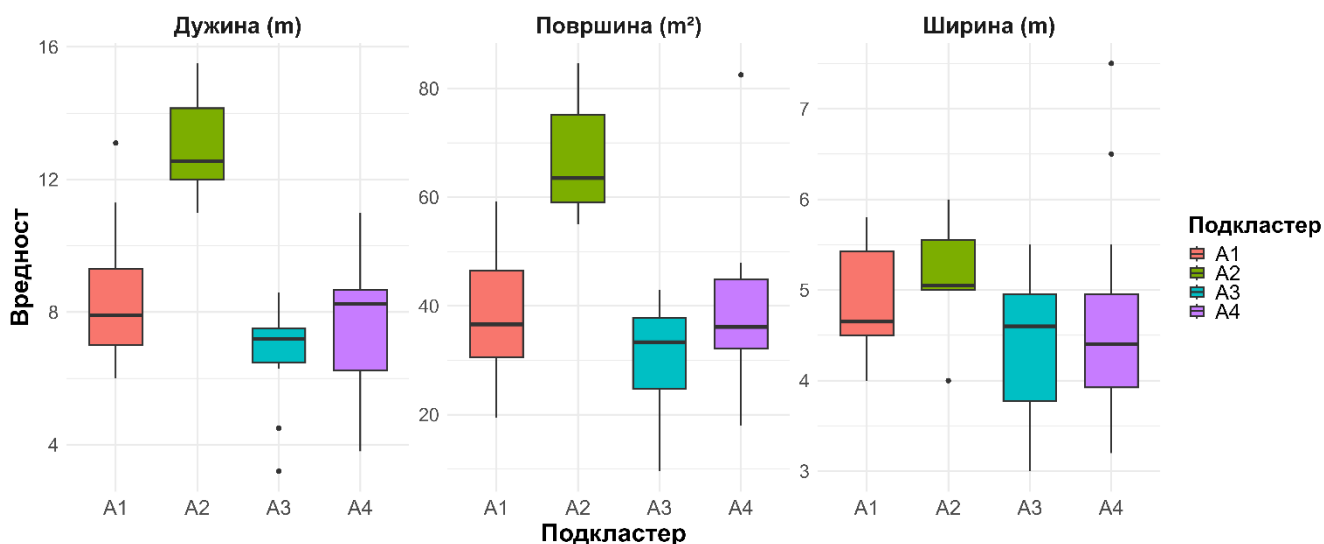
Важно је нагласити да одсуство већег броја негативних вредности силуете указује на то да не постоје објекти који би били очигледно ближи некој другој групи него оној којој су додељени. То потврђује стабилност изабране поделе.

У целини посматрано, силуета анализа показује да подгруписање Групе А представља оправдан начин за сагледавање његове унутрашње разноврсности. Иако добијене вредности не указују на оштро раздвојене групе, што је и очекивано за сложене археолошке скупове података, подела на четири подкластера омогућава уравнотежено и прегледно тумачење унутрашњих варијација и представља поуздану основу за даљу морфолошку и архитектонску анализу Групе А.

#### *5.3.2.4. Графички приказ расподеле атрибута по кластерима*

У наставку су приказани графички прикази расподеле одабраних нумеричких и категоријских атрибута по подкластерима. Обухваћени су искључиво они параметри који су у претходној статистичкој анализи идентификовани као релевантни за разликовање главних група.

Графички приказ расподеле дужине, ширине и површине кућа по подкластерима у оквиру Групе А (Слика 5.8) показује да унутар ове аналитички дефинисане групе постоје изражене унутрашње варијације. Иако је Група А на вишем нивоу анализе идентификована као јединствен кластер, расподеле нумеричких вредности указују да се она састоји од више подгрупа које се разликују у погледу димензија кућа. Ради формалне провере да ли визуелно уочене разлике у дужини, ширини и површини кућа између подкластера достижу статистичку значајност, за сваки параметар појединачно примењена је једнофакторска анализа варијансе (ANOVA).



Слика 5.8. Разлике у нумеричким атрибутима по подкластерима (Група А)

На основу графичког приказа могу се уочити следеће карактеристике издвојених подгрупа:

*Дужина куће.* Куће из Подкластера А2 издвајају се као група са највећим вредностима дужине, у распону 12-15 m. Подкластер А3, на супрот томе, обухвата куће са најмањим вредностима дужине, уз распон од око 5-7 m, што указује на компактније и краће објекте. Куће у Подкластеру А1 показују средње вредности дужине приближно 8 m, са умереним распонем 7-9 m, док су у подкластеру А4 присутне нешто шире расподеле вредности, приближно 6-9 m и могу указивати на већу унутрашњу разноврсност у погледу овог параметра.

*Површина куће.* Разлике у укупној површини кућа додатно наглашавају уочене обрасце. Куће у Подкластеру А2 одликују се највећим вредностима површине у распону 60-75 m<sup>2</sup>, што је у складу са већим вредностима дужине и указује на пространије објекте. Подкластер А3 карактеришу куће најмање површине приближно од 25 m<sup>2</sup> до 40 m<sup>2</sup>, што потврђује њихов компактни просторни карактер. Куће из Подкластера А1 заузимају средишњи опсег вредности површине (око 35-45 m<sup>2</sup>), док куће из Подкластера А4 показују шири распон, документован појединим објектима већих димензија, који упућују на већу унутрашњу варијабилност.

*Ширина куће.* Разлике у ширини кућа су мање изражене него што су у вредностима дужине и површине, али даље показују препознатљиве обрасце. Медијане ширине кућа у оквиру свих подкластера показују одређен степен уједначености и груписане су око вредности од 4,5–5 m. Подкластер А2 одликује се кућама готово уједначене ширине 5-5,5 m. Подкластер А3 обухвата куће са већим распонем вредности ширине (3,7-5 m), као и куће у Подкластеру 4 (приближно 4-5 m), укључујући и појединачне екстремне случајеве. Куће Подкластера А1 задржавају умерене вредности ширине у распону 4,5-5,5 m.

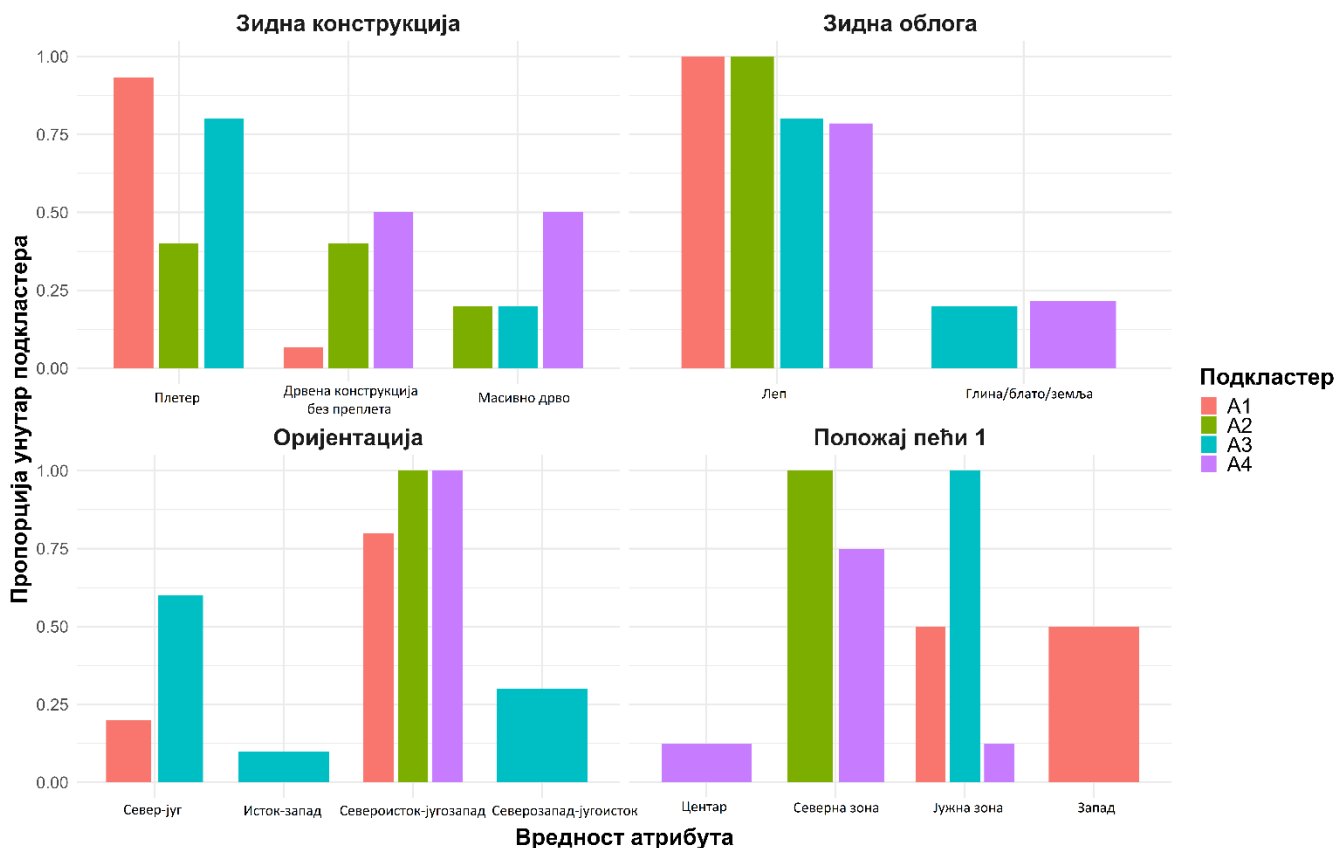
Табела 5.3. Резултати једнофакторске ANOVA анализе нумеричких параметара по подкластерима унутар Групе А

Мера	Извор варијације	Степени слободе (Df)	Сума квадрата	Средња сума квадрата	F	p
дужина_(m)	подкластер_А	3	207.578	69.193	17.844	8.97E-08
дужина_(m)	Residuals (унутар подкластера)	45	174.499	3.878		
ширина_(m)	подкластер_А	3	3.856	1.285	1.738	0.172
ширина_(m)	Residuals (унутар подкластера)	48	35.501	0.740		
површина_(m <sup>2</sup> )	подкластер_А	3	6783.286	2261.095	13.641	2.36E-06
површина_(m <sup>2</sup> )	Residuals (унутар подкластера)	42	6961.789	165.757		

Резултати једнофакторске ANOVA анализе (Табела 5.3) показују да унутар Групе А постоје статистички значајне разлике између подкластера у погледу дужине кућа ( $F(3,45) = 17.84$ ,  $p = 8.97E-08$ ) и површине кућа ( $F(3,42) = 13.64$ ,  $p = 2.36E-06$ ). Насупрот томе, за ширину кућа нису уочене статистички значајне разлике између подкластера ( $F(3, 48) = 1.74$ ,  $p = 0.17$ ). Накнадни *post-hoc* Tukey HSD тест показује да се подкластер А2 статистички значајно разликује од осталих подкластера ( $p < 0,001$ ) (види Прилог 1, Табела 1), при чему има веће вредности дужине и површине кућа. Између подкластера А1, А3 и А4 нису утврђене статистички значајне разлике за ове параметре.

Резултати једнофакторске ANOVA анализе додатно су допуњени мерама јачине ефекта ( $\eta^2$ ), које омогућавају процену степена утицаја подкластерске припадности на варијабилност нумеричких атрибута. За дужину куће добијена је висока вредност  $\eta^2 = 0.54$ , што указује да је чак 54% укупне варијабилности овог параметра објашњено разликама између подкластера А1–А4. Слично томе, и код површине кућа уочена је веома висока јачина ефекта ( $\eta^2 = 0.49$ ), што потврђује да подкластерска структура унутар Групе А има кључну улогу у обликовању просторног обима кућа. Насупрот томе, код ширине куће добијена је умерена вредност  $\eta^2 \approx 0.10$ , што указује на постојање разлика између подкластера, али и на знатно мањи допринос овог параметра у укупној унутрашњој диференцијацији Групе А. Ови резултати указују да су разлике унутар Групе А пре свега дефинисане варијацијама у дужини и укупној површини кућа, док је ширина имала мању улогу.

Посматрани заједно, параметри дужине, површине и ширине кућа показују да се подкластери у оквиру Групе А међусобно разликују по димензијама и пропорцијама објеката. Подкластер А2 обухвата највеће и најпространије објекте, подкластер А3 најмање и најкомпактније, док А1 и А4 заузимају средишње позиције. Ови обрасци усклађени су са резултатима ANOVA анализе и доприносе детаљнијем разумевању унутрашње разноврсности Групе А.



Слика 5.9. Расподела категоријских атрибута по подкластерима Групе А

Графички приказ расподеле одабраних категоријских атрибута (зидна конструкција, зидна облога, оријентација и положај пећи 1 у односу на стране света) по подкластерима Групе А (Слика 5.9) омогућава детаљнији увид у унутрашњу структуру ове групе. Посматрани атрибути показују јасне разлике у учесталости појединих модалитета између подкластера, што указује да се унутар Типа А јављају различити конструктивни и организациони обрасци.

Како визуелна анализа расподеле категоријских атрибута по подкластерима може бити варљива, нарочито у случајевима са већим бројем модалитета и неуједначеним величинама узорака, у наставку су примењени  $\chi^2$  тестови и израчунате мере јачине ефекта (Cramer's V) ради формалне провере уочених разлика.

На основу графичког приказа могу се уочити следеће карактеристике издвојених подгрупа:

**Зидна конструкција.** Подкластер А1 карактерише доминација зидне конструкције од плетера, што га издваја у односу на остале подкластере по избору конструктивног решења. Насупрот томе, у подкластеру А3 плетер је такође чест, али се јавља и већа разноврсност, укључујући и друге типове конструкције. Подкластер А2 показује равномернију расподелу између плетера и дрвене конструкције без преплета, док се подкластер А4 издваја по значајном учешћу масивног дрвета.

*Зидна облога.* У свим подкластерима доминира облога од лепа, што указује на заједничку технолошку традицију унутар Групе А. Међутим, у подкластерима А3 и А4 издваја се и присуство других облога попут глине/блата/земље.

*Оријентација куће.* Оријентација кућа показује изражене разлике између подкластера. Подкластер А2 и А4 карактерише доминантна оријентација североисток–југозапад. Подкластер А3 показује највећу разноврсност оријентација, укључујући север–југ и северозапад–југоисток, док подкластер А1 заузима средишњу позицију, са доминантном североисток–југозапад, али не искључивом оријентацијом.

*Положај пећи 1 у односу на страну света.* Разлике у положају пећи додатно наглашавају функционалне разлике између подкластера. Подкластер А2 показује јасну доминацију положаја пећи у северној зони. Куће у подкластеру А3 се издвајају по концентрацији пећи у јужној зони, док подкластер А4 показује мешовиту слику, са присуством северне, јужне и централне позиције. Подкластер А1 показује највећу варијабилност, укључујући и западни положај пећи, што указује на већу разноврсност у распореду пећи унутар овог подкластера.

**Табела 5.4.** Резултати  $\chi^2$  тестова и Крамеровог V за категоријске атрибуте по подкластерима Групе А

променљива	тест	chi2	p_вредност	N	Cramers_V	значајност
зидна_конструкција	Chi-squared	28.21	8.57802E-05	39	0.601	***
зидна_облога	Chi-squared	4.921	0.178	40	0.351	ns
оријентација	Chi-squared	36.481	3.25688E-05	43	0.532	***
пећ_1_положај_страна_света	Chi-squared	17.438	0.042	15	0.622	*

*Напомена уз Табелу 5.4:*  $\chi^2$  тест коришћен је за проверу повезаности између категоријских атрибута и припадности подкластеру, док Крамерово V представља меру јачине те повезаности. N означава број кућа са доступним подацима за дати атрибут. Нивои статистичке значајности представљени су у односу на p вредност.

Резултати  $\chi^2$  тестова и израчунатих мера јачине ефекта (Крамерово V) показују да се значајност и интензитет повезаности појединих категоријских атрибута са припадношћу подкластерима у оквиру Групе А разликују (Табела 5.4). Најизраженија и статистички најпоузданија повезаност уочена је код атрибута *зидна конструкција* и *оријентација* кућа, за које  $\chi^2$  тест показује високу статистичку значајност ( $p < 0,001$ ), уз високе вредности Крамеровог V (0,60 и 0,53), што указује на јаку повезаност ових атрибута са унутрашњом подкластерском структуром. Ови резултати указују да се подгрупе унутар Групе А систематски разликују у погледу примењених конструктивних решења и оријентације објеката, те да ови атрибути представљају важне факторе у структури унутрашње варијабилности ове аналитички дефинисане групе.

Атрибут *положај прве пећи у односу на стране света* такође показује статистички значајну повезаност са припадношћу подкластеру ( $p < 0,05$ ), уз високу вредност Крамеровог V (0,62). Међутим, овај резултат захтева опрезну интерпретацију, будући да је број кућа са доступним подацима за овај атрибут мали ( $N = 15$ ), што може утицати на стабилност процене и поузданост статистичког теста.

С друге стране, атрибут *зидна облога* не показује статистички значајну повезаност са подкластерском припадношћу ( $p > 0,05$ ), иако вредност Крамеровог V указује на умерену јачину ефекта. То сугерише да уочене разлике у расподели модалитета зидне облоге између

подкластера нису довољно уједначене за статистички поуздану потврду, вероватно услед ограниченог броја података и различите очуваности археолошких остатака.

У целини посматрано, резултати показују да унутрашња структура Групе А није једнообразна у односу на све анализиране категоријске атрибуте. Поједине карактеристике, пре свега зидна конструкција и оријентација кућа, показују јасну и статистички поуздану повезаност са подкластерском поделом, док друге имају ограниченију или статистички мање поуздану улогу у раздвајању подкластера. Ови налази потврђују да визуелно уочени обрасци у појединим случајевима одражавају стварне структурне разлике, али истовремено наглашавају потребу за њиховом провером путем формалних статистичких тестова.

### **5.3.2.5. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ПОДГРУПА УНУТАР ГРУПЕ А**

На основу резултата кластер анализе, дескриптивне статистике, графичке анализе атрибута и статистичке провере, унутар Групе А издвојене су четири подгрупе (А1–А4), које одражавају различите аналитички препознатљиве варијанте истог основног градитељског концепта.

**Подгрупа А1** обухвата укупно 18 кућа са 8 локалитета (Стублине, Кормадин-Јаково, Дивостин, Дреновац, Селевац, Винча, Опово, Беловоде). Ову подгрупу карактеришу мање до средње велики објекти, чије су вредности површине у распону од око 30 до 50 m<sup>2</sup>, дужине око 7-9 m и ширине 4,5-5,5 m. Куће су најчешће грађене плетерном конструкцијом са зидном облогом од лепа, претежно оријентисане у правцу североисток-југозапад. Забележен је положај пећи у јужној зони куће, док је на локалитету Стублине, забележен и њен положај у западној зони.

**Подгрупа А2** чини 8 кућа са 4 локалитета (Стублине, Гомолава, Дивостин, Дреновац) и одликује се кућама већих димензија и највећим вредностима дужине и површине. Вредности површине кућа крећу се у распону од око 60–75 m<sup>2</sup>, са дужинама од приближно 12–14 m и ширинама од 5–5,5 m. Заједничке карактеристике, као што су доследна употреба лепа као зидне облоге, положај пећи у северној зони куће и доминантна оријентација у правцу североисток–југозапад, допринеле су њиховом груписању у оквиру исте подгрупе.

**Подгрупа А3** чини 10 кућа са 6 локалитета (Гомолава, Бањица, Кормадин-Јаково, Белетници-Обреж, Беловоде и Плочник) и одликује се кућама мањих димензија и већом разноврсношћу како у конструктивним решењима, тако и у оријентацији. Површина кућа креће се у распону од око 25-35 m<sup>2</sup>, са дужинама од приближно 6-7 m и ширинама од око 4-5 m. Унутар ове групе уочава се највећа варијабилност у заступљености типова зидне конструкције и облоге, као и у правцу оријентације објеката. Једини параметар који показује доследност јесте положај пећи у јужној зони куће.

**Подгрупа А4** обухвата 18 кућа са 7 локалитета (Гомолава, Дреновац, Обре II, Околиште, Селевац, Винча, Опово) и заузима средишњу позицију између компактнијих и већих објеката, са мешовитим конструктивним карактеристикама и релативно стабилним димензијама. Куће су површине приближно 30-45 m<sup>2</sup>, дужине око 6-9 m и ширине у распону 4-5 m. У оквиру ове подгрупе, куће се одликују зидном конструкцијом без преплета или уз употребу масивног дрвета, док је у зидној облози доминантије коришћење лепа у односу на глину. Правац оријентације је доминантно североисток-југозапад, док је положај пећи без уочљивих образаца.

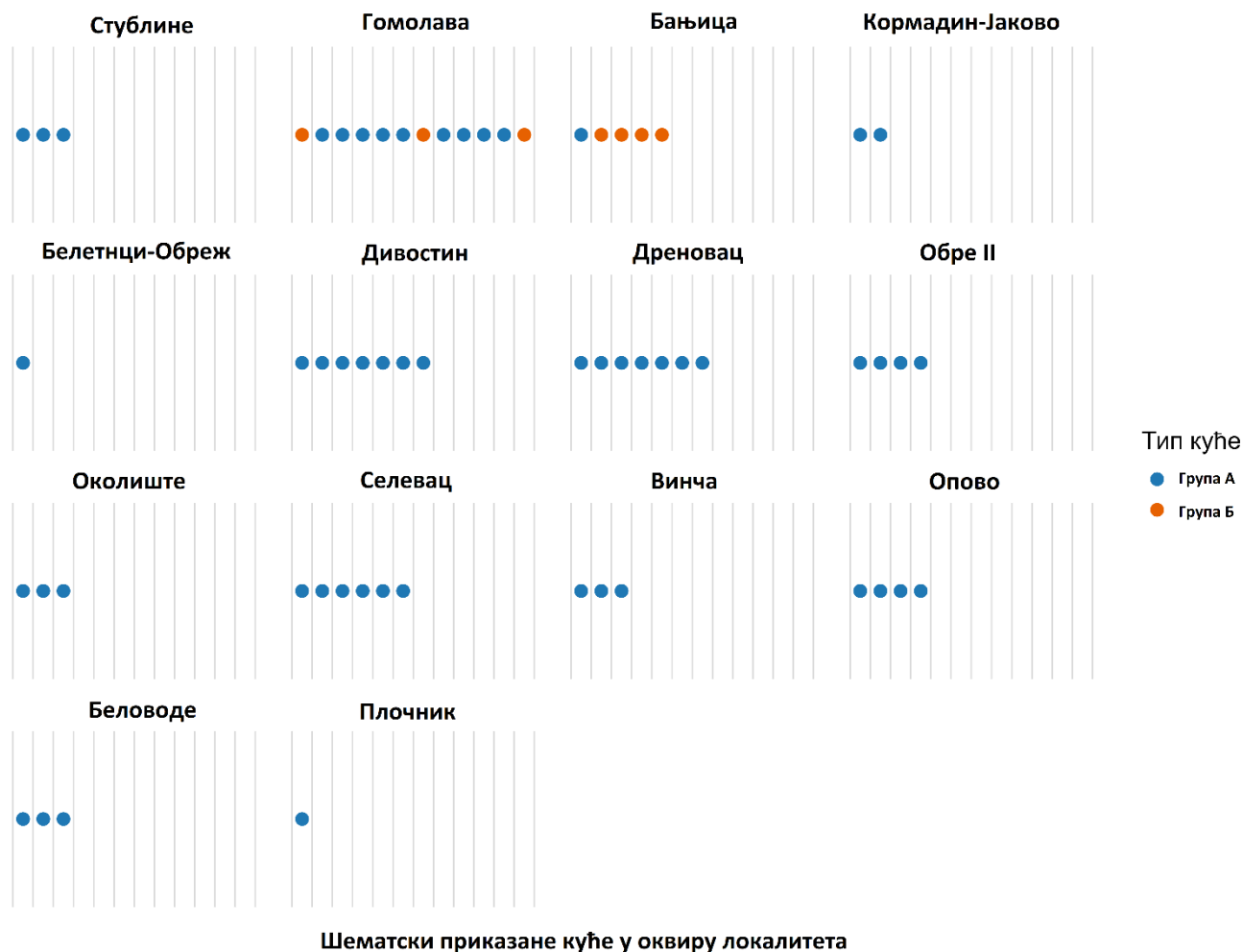
У целини посматрано, подгрупе А1–А4 одражавају унутрашњу разноврсност Групе А и показују да ова група не представља јединствен и хомоген модел, већ скуп међусобно сродних варијанти које деле основне конструктивне и просторне карактеристике, али се разликују у степену уједначености димензија и унутрашње организације објеката.

### 5.3.3. Просторна расподела Група и Подгрупа

Након идентификације група и подгрупа кућа применом хијерархијске кластер анализе, спроведена је анализа њихове просторне расподеле по појединачним локалитетима. Циљ ове анализе је контекстуална интерпретација начина на који се статистички издвојене групе кућа појављују унутар археолошког простора. Оваква визуелизација омогућава сагледавање да ли су поједине групе или подгрупе просторно ограничене на одређене локалитете, да ли се јављају у више регионалних контекста, као и у којој мери је унутрашња варијабилност издвојених група повезана са њиховом просторном дистрибуцијом.

С обзиром на то да за све анализиране локалитете не постоје прецизни просторни подаци о положају појединачних кућа (географске координате или планска документација), просторна дистрибуција објеката није могла бити приказана у стварном геометријском односу. Иако за поједине локалитете такви подаци постоје, ради методолошке уједначености одлучено је да се просторна анализа спроведе путем шематског приказа кућа унутар сваког локалитета. Овим приступом не приказује се стварна просторна блискост или удаљеност између објеката, већ искључиво њихова припадност одређеном локалитету и издвојеним групама кућа. Сходно томе, ови прикази служе као аналитичко средство за испитивање начина на који се групе кућа распоређују у оквиру различитих локалитета.

### 5.3.3.1. Интерпретација шематског распореда Група А и Б по локалитетима

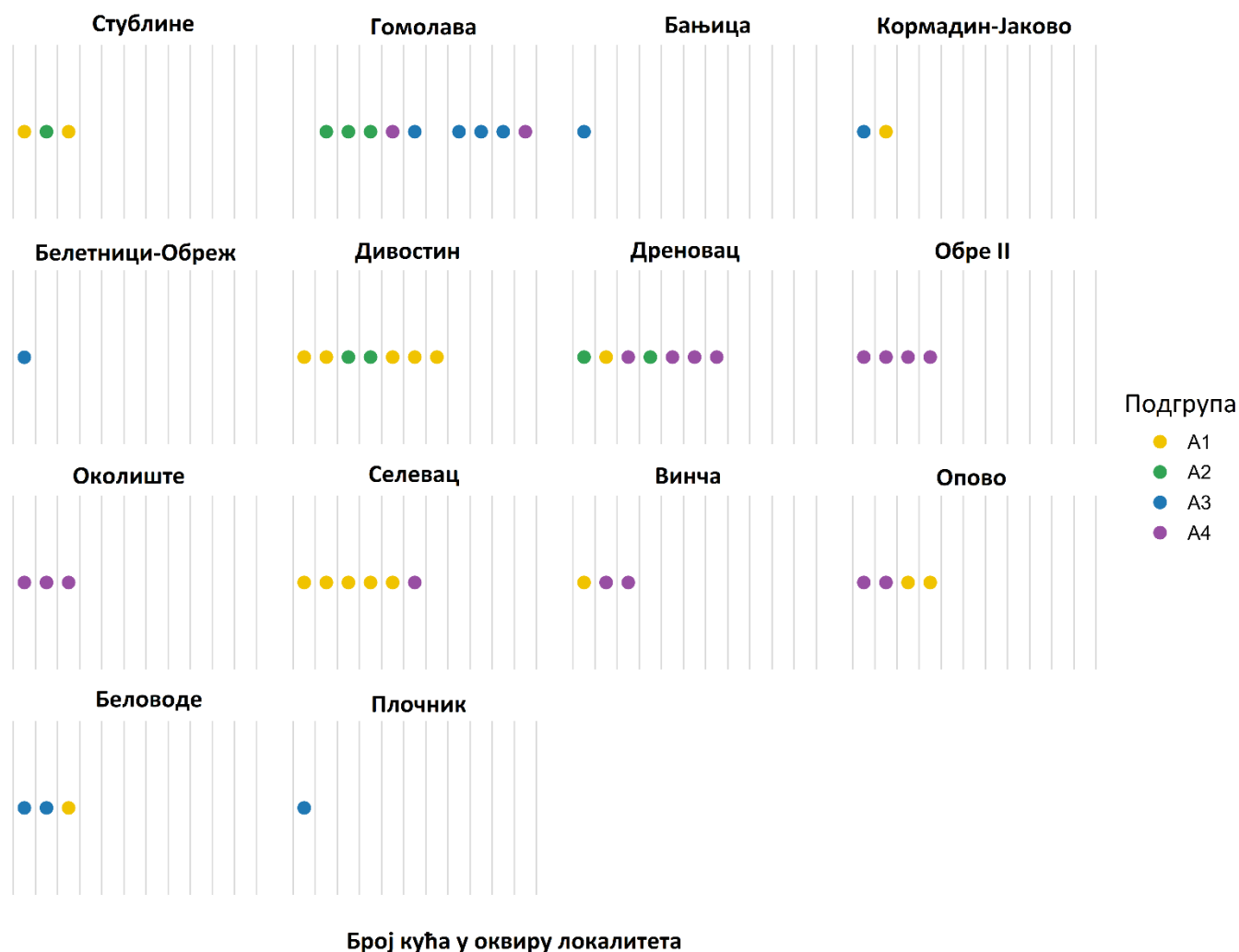


Слика 5.10. Шематски распоред кућа по локалитетима (Групе А и Б)

Шематски приказ расподеле кућа по локалитетима у односу на дефинисане групе (Група А и Група Б) (Слика 5.10) показује да је Група А заступљена на већини анализираних локалитета, што указује на њену широку распрострањеност унутар анализираног узорка. Овај образац сугерише да ова група представља најчешће регистровану варијанту архитектонских решења у посматраном археолошком контексту.

Група Б је бројчано слабије заступљена и просторније ограничена, јављајући се на малом броју локалитета (Гомолава и Бањица), при чему на Бањици чини значајан део анализираног узорка. Чињеница да се ова група кућа појављује у оквиру истих локалитета као и Група А може указивати на њихову међусобну архитектонску и структурну сродност, али и сугерисати да се не ради о потпуно издвојеном моделу, већ о варијанти унутар ширег скупа сродних архитектонских решења.

### 5.3.3.2. Интерпретација шематског распореда подгрупа A1–A4 по локалитетима



Слика 5.11. Шематски распоред кућа Групе А по локалитетима (Подгрупе A1–A4)

Шематски приказ расподеле кућа Групе А по локалитетима, уз издвајање подгрупа A1–A4 (Слика 5.11), омогућава сагледавање унутрашње разноврсности ове аналитички издвојене групе и њеног односа према појединачним насељима. За разлику од првобитне поделе на Групу А и Групу Б, овај ниво анализе не тежи издвајању нових или јасно разграничених категорија, већ пре свега испитивању начина на који се унутрашње варијанте исте групе распоређују унутар и између локалитета.

Глобална расподела група и подгрупа кућа по локалитетима (Слике 5.10, 5.11; Табела 5.5) показује јасне разлике у степену унутрашње разноврсности. Поједини локалитети одликују се ограниченим бројем подгрупа, док други показују знатно већу комбинацију архитектонских варијанти. Тако су на локалитетима Стублине и Дивостин заступљене подгрупе A1 и A2, док локалитети Селевац, Винча и Опово деле комбинацију подгрупа A1 и A4. Кормадин–Јаково и Беловоде карактерише присуство подгрупа A1 и A3. Присуство искључиво једне подгрупе A3 забележено је на локалитетима Плочник, Бањица (уколико се анализира само Група А) и Белетници–Обреж. Неопходно је истаћи да оваква интерпретација

о присуству само једног подтипа захтева посебан методолошки опрез, будући да је на сваком од ових локалитета документована само по једна кућа наведене подгрупе. Стога није могуће са сигурношћу утврдити да ли уочена хомогеност одражава стварну архитектонску праксу или је последица ограничене величине узорка. Насупрот томе, локалитети Обре II и Околиште издвајају се по томе што су на њима заступљене само куће подгрупе А4. Дреновац са подгрупама А1, А2, А4, као и Гомолава са подгрупама А2, А3, А4 представљају најразноврсније примере, при чему Гомолава и Бањица додатно садрже и куће сврстане у Групу Б.

**Табела 5.5.** Расподела Група и Подгрупа кућа по локалитетима

Локалитет	Група/Подгрупа куће
Стублине	А1, А2
Гомолава	А2, А3, А4/Б
Бањица	А3/Б
Кормадин-Јаково	А1, А3
Белетници-Обреж	А3
Дивостин	А1, А2
Дреновац	А1, А2, А4
Обре II	А4
Околиште	А4
Селеваац	А1, А4
Винча	А1, А4
Опово	А1, А4
Беловоде	А1, А3
Плочник	А3

Како би се проверило да ли је расподела кластера по локалитетима случајна или одражава структурну повезаност, примењен је  $\chi^2$  тест независности између локалитета и припадности кластеру. Поред тестирања статистичке значајности, израчуната је и мера јачине ефекта (Крамерово V), како би се проценио интензитет повезаности између локалитета и кластерске припадности (Табела 5.6).

**Табела 5.6.** Резултати  $\chi^2$  тестова повезаности између локалитета и кластерске припадности кућа

Анализа	chi2	df	p_вредност	N	Cramers_V	значајност
Локалитет × Тип (А/Б)	30.976	13	0.003	61	0.713	**
Локалитет × Подтип (А1–А4)	69.248	39	0.002	54	0.654	**

*Напомена уз Табелу 5.6.* Повезаност између локалитета и кластерске припадности испитана је  $\chi^2$  тестом независности. Јачина повезаности процењена је Крамеровим V. Нивои статистичке значајности означени су као: \*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$ ; ns – није значајно.

Резултати  $\chi^2$  тестова показују да постоји статистички значајна повезаност између локалитетске припадности објеката и њихове кластерске структуре, како на нивоу примарне поделе, тако и на нивоу подкластерске анализе. За однос између локалитета и припадности примарним кластерима (Група А и Група В) добијена је статистички значајна вредност  $\chi^2$  ( $\chi^2 = 30.98$ ,  $df = 13$ ,  $p < 0.01$ ), уз високу вредност Крамеровог V (0.71), што указује на јаку повезаност између локалитета и кластерске припадности. Овај резултат показује да групе кућа нису равномерно распоређене по локалитетима, већ да поједине локалитете одликује већа учесталост одређене групе кућа.

Сличан образац уочен је и на нивоу анализе подкластера унутар Групе А.  $\chi^2$  тест односа између локалитета и припадности подкластерима (А1–А4) такође показује статистички значајну повезаност ( $\chi^2 = 69.25$ ,  $df = 39$ ,  $p < 0.01$ ), уз високу вредност Крамеровог V (0.65). Ово указује да подгрупе унутар Групе А не показују случајну просторну расподелу, већ да се поједине варијанте кућа чешће јављају у оквиру одређених локалитета.

У целини посматрано, резултати формалне статистичке провере потврђују да је просторни контекст значајно повезан са кластерском структуром кућа, како на општем нивоу (А/Б), тако и на финијем нивоу унутрашње поделе Групе А. Ови налази указују да издвојене групе и подгрупе кућа не представљају искључиво статистичке конструкције, већ одражавају препознатљиве обрасце унутар анализираног скупа података, што пружа поуздану основу за даљу интерпретацију односа између градитељских пракси и локалних контекста.

Оваква расподела подгрупа омогућава да се, на општем нивоу, уоче групе локалитета које деле сличне комбинације архитектонских карактеристика. Сличности међу локалитетима који деле исте комбинације подгрупа не треба тумачити као доказ постојања јединствене или строго дефинисане градитељске традиције, већ као показатељ учешћа у заједничким токовима знања, технолошких решења, концепција стамбеног простора и потенцијалних сродничких или друштвених група. Истовремено, присуство више подгрупа унутар појединачних локалитета указује да се градитељска пракса није одвијала као униформан модел, већ као динамичан систем у којем су различите архитектонске варијанте могле постојати упоредо и бити истовремено у употреби.

### 5.3.4. Провера хипотезе и одговори на истраживачка питања

Полазна хипотеза овог истраживања гласи да ће куће изграђене сличном технологијом бити груписане у оквиру појединачних локалитета, што имплицира постојање локално специфичних образаца градитељске праксе. Из ове хипотезе произилазе два кључна истраживачка питања: 1) да ли су сличности у технологији израде кућа веће унутар појединачних локалитета него између различитих локалитета, и 2) да ли су локалитети који показују сличне технолошке карактеристике кућа истовремено блиски и у простору.

Тестирање ових питања захтевало је аналитички приступ који не остаје на нивоу описивања и експлораторног груписања, већ омогућава формално испитивање образаца сличности и разлика у сложеност, мултиваријантном скупу података. Кластер анализе и пратеће статистичке провере примењене у претходној фази истраживања спроведене су уз задржавање готово целокупног скупа података, са циљем идентификације потенцијалних образаца груписања унутар анализираних материјала. Насупрот томе, формално тестирање хипотеза захтевало је методолошки строжи приступ, који јр подразумевао искључивање објеката и атрибута за које није било могуће поуздано израчунати дистанце у односу на остатак узорка. Ова разлика у приступу одражава различите аналитичке циљеве појединих фаза истраживања и не утиче негативно на интерпретацију резултата, већ доприноси њиховој статистичкој поузданости и валидности.

Примена Гаурове дистанце у пермутационим статистичким анализама подразумева постојање потпуно дефинисане матрице дистанци, односно довољан број заједнички попуњених атрибута за сваки пар објеката. У случајевима када тај услов није испуњен, дистанце између појединих парова постају недефинисане (NA), што онемогућава примену метода као што су PERMANOVA и PERMDISP (Anderson 2001, 2006; Legendre, Legendre 2012).

Током прелиминарне анализе уочено је да документација о кућама није уједначена по врсти и броју регистрованих атрибута. Поједини технолошки елементи (нпр. тип термичких структура) били су недовољно документовани код већег броја објеката, што је доводило до појаве недефинисаних дистанци између појединих парова кућа. Како би се обезбедила математичка исправност и репродуктивност анализа, било је неопходно увести јасне критеријуме редукције података.

Пре коначног израчунавања Гаурове матрице извршена је процена попуњености појединачних атрибута<sup>11</sup> у целом узорку. Задржани су само они атрибути који су имали најмање 70% валидних вредности, што је резултирало редукованим, али аналитички стабилним скупом од шест атрибута: дужина, ширина, површина, оријентација, зидна конструкција и зидна облога. Након тога, из анализе су искључене и појединачне куће које ни у овом редукованом скупу нису имале довољан број упоредивих података да би биле поуздано упоредиве са осталима (укупно три куће: по једна кућа са локалитета Гомолава, Кормадин-Јаково и Дреновац). Суштински, ове куће нису елиминисане јер су „лоше“ или „атипичне“, већ зато што нису биле упоредиве у оквиру минималног скупа променљивих потребних да се дистанце израчунају без недостајућих вредности. На овај начин формиран је коначни аналитички узорак од 55 кућа са 11 локалитета, који испуњава све предуслове за примену пермутационих тестова заснованих на матрици дистанци (Anderson 2001, 2006; Legendre, Legendre 2012).

---

<sup>11</sup> Попуњеност атрибута израчуната је као однос броја кућа са валидном вредношћу за дати атрибут и укупног броја кућа у узорку; број познатих вредности по кући односи се на број попуњених атрибута у основном скупу.

### 5.3.4.1. Одговори на истраживачка питања: примењене анализе

Прво истраживачко питање односи се на унутрашњу структуру варијабилности: да ли локалитет представља значајан оквир унутар кога се формирају технолошке сличности. Да би се ово испитало, било је неопходно применити методе које директно упоређују варијабилност унутар и између дефинисаних група. Због тога су коришћени пермутациони приступи засновани на матрици дистанци, који омогућавају статистичку проверу да ли се куће, посматране кроз више технолошких карактеристика истовремено, заиста групишу по локалитетима. У том контексту, као основна аналитичка метода примењена је пермутациона анализа PERMANOVA (*Permutational Multivariate Analysis of Variance*) (Anderson 2001, 2006). Овај тест заснива се на следећем принципу: јединица анализе у овом истраживању јесте појединачна кућа, при чему је свака кућа описана скупом технолошких карактеристика. На основу тих карактеристика израчунава се матрица технолошких дистанци између кућа. Пермутациони поступак подразумева насумично „мешање“ ознака локалитета између кућа, док технолошке карактеристике којима су куће описане остају непромењене. На тај начин се не мењају међусобни односи између кућа, већ искључиво распоред ознака локалитета између појединачних кућа. Једноставније речено, испитује се да ли су објекти који припадају истом локалитету међусобно сличнији него што су слични објектима из других локалитета и да ли је уочена разлика довољно изражена да се не може објаснити случајним распоредом. На тај начин се тестира нулта хипотеза да локалитет нема утицај на структуру технолошких дистанци.

Међутим, познато је да значајан PERMANOVA резултат може одражавати не само разлике између група, већ и разлике у унутрашњој варијабилности појединачних група (Anderson 2006). Другим речима, групе могу изгледати различито зато што су неке од њих унутар себе технолошки хомогеније или разноврсније од других. Због тога је, као дијагностички и интерпретативни корак, примењена анализа PERMDISP (*Permutational Analysis of Multivariate Dispersions*).

PERMDISP представља мултиваријантно проширење Левеновог теста (*Levene's Test*) за хомогеност варијанси, прилагођено анализи дистанци и пермутационом оквиру (Anderson 2006). Основни принцип ове анализе подразумева израчунавање просечне дистанце сваке куће до центроида локалитета коме припада, при чему ова дистанца представља меру унутрашње варијабилности, односно хомогености локалитета. Једноставније речено, за сваки локалитет одређује се „просечна кућа“, а затим се мери колико свака стварна кућа одступа од тог просека. Локалитети код којих су ове дистанце мале сматрају се технолошки хомогенијим, док веће дистанце указују на већу унутрашњу разноврсност. Да би се утврдило да ли су уочене разлике између локалитета статистички значајне, примењује се пермутациони поступак у коме се насумично „мешају“ ознаке група (локалитета). На тај начин, PERMDISP не пореди локалитете по томе какве су им куће, већ по томе колико су куће унутар појединих локалитета међусобно сличне.

Да би се ове дистанце могле израчунати, неопходно је матрицу дистанци представити у координатном простору, што је у овом случају урађено применом анализе главних координата (PCoA). PCoA (*Principal Coordinates Analysis*) омогућава да се матрица технолошких дистанци, израчуната на основу мешовитих атрибута, представи у еуклидском координатном простору, чиме се омогућава израчунавање растојања између појединачних кућа и групних центроида (Gower 1966; Legendre & Legendre 2012; Borcard et al. 2018). Другим речима, да бисмо могли да измеримо колико је свака кућа удаљена од „просечне куће“ (центроида) свог локалитета, морамо све куће прво сместити у заједнички координатни простор. PCoA служи управо томе, да сложене технолошке сличности и разлике између кућа преведе у координате, на основу којих се затим могу израчунати растојања до групних центроида („просечних кућа“). У том смислу, PCoA не представља засебну анализу превођења односа у координате, која се интерпретира сама за себе, већ искључиво технички корак неопходан за спровођење

PERMDISP теста. Резултати PERMDISP анализе приказани су на графикону у PCoA простору, са означеним центроидима локалитета и елипсама које показују колико су куће унутар појединих локалитета међусобно сличне. Елипсе на графикону представљају степен унутрашње варијабилности локалитета: мање елипсе указују на већу технолошку хомогеност кућа, док веће елипсе одражавају већу разноврсност технолошких решења унутар локалитета.

Ради илустрације резултата PERMDISP анализе, унутаргрупна варијабилност локалитета приказана је и помоћу кутијастих дијаграма. Кутијасте дијаграми приказују расподелу дистанци појединачних кућа у односу на центроид групе којој припадају, чиме се омогућава директно поређење степена технолошке хомогености између различитих локалитета. На овај начин се визуелно уочавају разлике у распону и расподели одступања кућа унутар сваког насељеног комплекса, што допуњује формалне резултате пермутационог теста.

*Друго истраживачко питање* проширује анализу са нивоа појединачних кућа на ниво локалитета и испитује да ли просторна блискост доприноси формирању архитектонско-технолошких сличности. Полазна претпоставка је да би, ако је просторна близина важан механизам преношења градитељског знања, географски ближи локалитети требало да буду и технолошки сличнији. Да би се ова претпоставка проверила, било је потребно упоредити две матрице дистанци: матрицу технолошке различитости између локалитета и матрицу њихових географских удаљености. У ту сврху је примењен Мантелов тест, као стандардна метода за испитивање повезаности између две матрице дистанци, при чему се статистичка значајност процењује пермутацијама (Mantel 1967; Legendre & Legendre 2012). Тест се заснива на корелацији између одговарајућих елемената две матрице, а затим се једна матрица више пута насумично пермутује како би се проверило да ли је уочена повезаност већа од оне која би се очекивала случајно. На тај начин тестира се нулта хипотеза да између географске удаљености локалитета и њихове архитектонско-технолошке сличности не постоји значајна веза. Значајан резултат би упућивао на то да технолошки обрасци имају просторну структуру (ближи локалитети су сличнији), док изостанак значајности указује да у овом узорку технолошке разлике нису у јасној вези са просторном блискошћу локалитета.

Укупно посматрано, примењене анализе омогућавају систематично тестирање хипотезе о локалној груписаности технолошких карактеристика кућа и истовремено испитивање да ли се уочени обрасци могу објаснити једноставном просторном близином. На тај начин, резултати не остају на нивоу дескриптивних сличности, већ пружају формално статистички поткрепљене одговоре на питања о структури, домету и механизмима трансмисије градитељских технологија.

#### *5.3.4.2. Утицај локалитета на технолошку варијабилност*

Након методолошке припреме и селекције података, примењена је PERMANOVA анализа како би се испитало у којој мери припадност локалитету доприноси разликама у технолошким карактеристикама кућа. Анализа је спроведена директно на Гауеровој матрици дистанци између појединачних кућа, при чему се процењује однос варијабилности између локалитета и варијабилности унутар локалитета, а статистичка значајност се утврђује пермутацијама ознака група (9999 пермутација) (Anderson 2001).

Табела 5.7. Резултати PERMANOVA анализе архитектонско-технолошких дистанци кућа по локалитетима

Извор варијабилности	Степени слободe (Df)	Сума квадрата дистанци	R2	F	p
Локалитет	13	2.041	0.665	6.716	0.0001
Унутар локалитета (Residuals)	44	1.029	0.335		
Укупно (Total)	57	3.070	1		

Добијени резултати приказани у Табели 5.7. указују на изразито снажан ефекат локалитета ( $R^2 = 0.67$ ), што значи да припадност локалитету објашњава приближно две трећине укупне варијабилности у технолошким карактеристикама кућа. Висока вредност псеудо- $F^{12}$  статистике ( $F = 6.72$ ), уз веома ниску  $p$ -вредност ( $p = 0.0001$ ), указује да је овај ефекат статистички високо значајан и да се не може објаснити случајним распоредом кућа по локалитетима. Поред ефекта локалитета, табела приказује и резидуалну варијабилност, која одражава разноврсност технолошких решења унутар самих локалитета, као и укупну варијабилност у анализираном скупу података. Ови редови служе као контекст за интерпретацију јачине и структуре уоченог ефекта локалитета.

Резултати показују да куће нису насумично распоређене у простору технолошких карактеристика, већ да локалитет представља примарни ниво груписања архитектонско-технолошке сличности и различитости. Другим речима, куће са истог локалитета у просеку су технолошки сличније једна другој него куће са различитих локалитета, што пружа снажну подршку полазној хипотези о постојању локално специфичних градитељских пракси.

#### 5.3.4.3. Провера локалне кохерентности

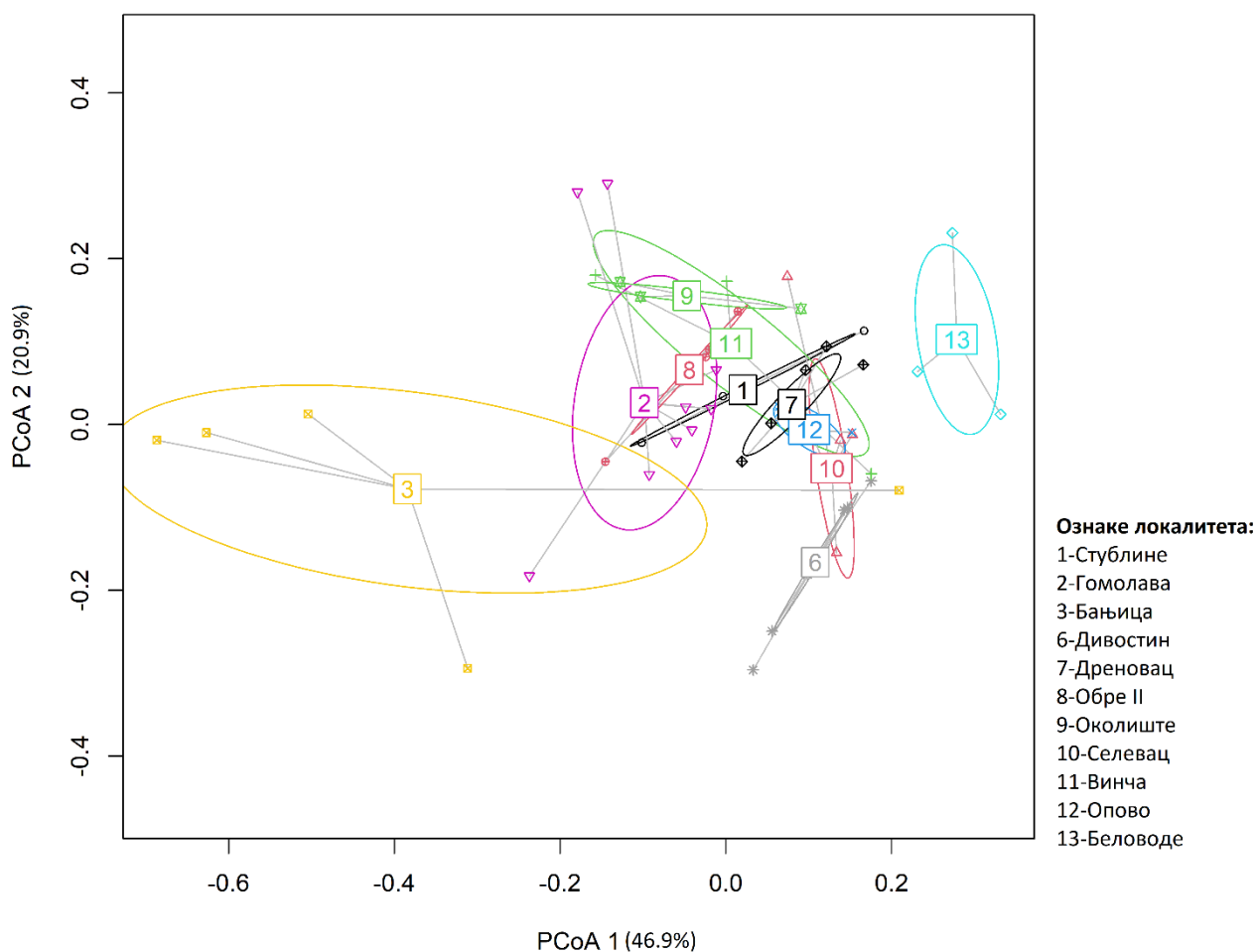
Како би се резултати PERMANOVA анализе додатно проверили и интерпретативно појаснили, примењена је анализа PERMDISP, уз пратећи графички приказ заснован на анализи главних координата (PCoA). Овај приступ омогућава процену да ли се локалитети, поред међусобних разлика у технолошким карактеристикама, разликују и по степену унутрашње варијабилности кућа. Локалитети који су након методолошке припреме података били представљени са само једном кућом (Кормадин-Јаково, Белетници-Обреж и Плочник) нису могли бити укључени у PERMDISP графички приказ, будући да у таквим случајевима није могуће израчунати унутрашњу варијабилност.

Графикон је конструисан у простору прве две осе анализе главних координата, означене као PCoA1 и PCoA2. Ове осе представљају математички изведене правце који сажимају односе из матрице технолошких дистанци, при чему PCoA1 обухвата највећи део укупне варијабилности, а PCoA2 наредни, независан део преосталих разлика. Осе немају директно археолошко или физичко значење и не представљају појединачне технолошке атрибуте, већ служе искључиво за позиционирање кућа и локалитета у односу на њихове међусобне технолошке сличности. Важно је нагласити да овај приказ не одражава стварни географски простор, већ апстрактан простор технолошких односа. Различити локалитети означени су различитим бојама и симболима, док су њихови центроиди приказани као квадратићи са бројевима који одговарају ознакама локалитета (1–13). Распоред појединачних кућа око

<sup>12</sup>  $F$ -вредност у PERMANOVA анализи представља псеудо- $F$  статистику, јер не следи Снедекорову (Snedecor's)  $F$  расподелу под нултом хипотезом. То је последица чињенице да анализа не подразумева нормалност појединачних променљивих нити независност варијабли, као и да се може примењивати на не-еуклидске мере дистанци. Због тога се  $p$ -вредност одређује пермутацијама ознака група (Anderson 2001).

центроида и обухват елипси визуелно одражавају степен унутрашње варијабилности локалитета.

PERMDISP анализа указује да се локалитети статистички значајно разликују по степену унутрашње технолошке варијабилности ( $F = 3.36$ ,  $p = 0.0016$ ). Ово значи да, иако локалитети представљају јасно издвојене структурне целине у технолошком смислу, њихова унутрашња доследност није уједначена. Поједини локалитети показују висок степен технолошке хомогености, што може указивати на стабилне и доследне градитељске праксе, док други обухватају шири спектар технолошких решења, што може одражавати различите фазе развоја, спољне утицаје или функционалну разноликост унутар насеља.



Слика 5.12. PCoA пројекција PERMDISP анализе са приказом дисперзије (елипсе) унутар локалитета и групних центроида. Прва и друга PCoA оса заједно обухватају 67.8% укупне варијабилности података; проценти су наведени на x и y осам.

На Слици 5.12. уочава се да локалитети формирају јасно дефинисане технолошке целине, међутим степен њихове унутрашње хомогености варира. Тако на пример компактне и уске групе са релативно малим елипсама формирају локалитети попут Дреноваца (7), Опова (12), делимично Стублина (1). Ово указује на високу унутрашњу технолошку уједначеност, односно на то да су куће унутар ових локалитета међусобно веома сличне у погледу анализираних архитектонско-технолошких карактеристика. Код појединих локалитета Дивостин (6), Стублине (1) и Обре II (8), елипсе су изразито уске и издужене, понекад готово редуковане на линијски облик. Овакав приказ указује да се унутрашња технолошка варијабилност ових локалитета испољава углавном у једном правцу технолошких разлика, док су у осталим аспектима куће међусобно веома сличне. Другим речима, ови локалитети показују високу унутрашњу доследност, уз постојање варијације која је усмерена на ужи скуп технолошких карактеристика.

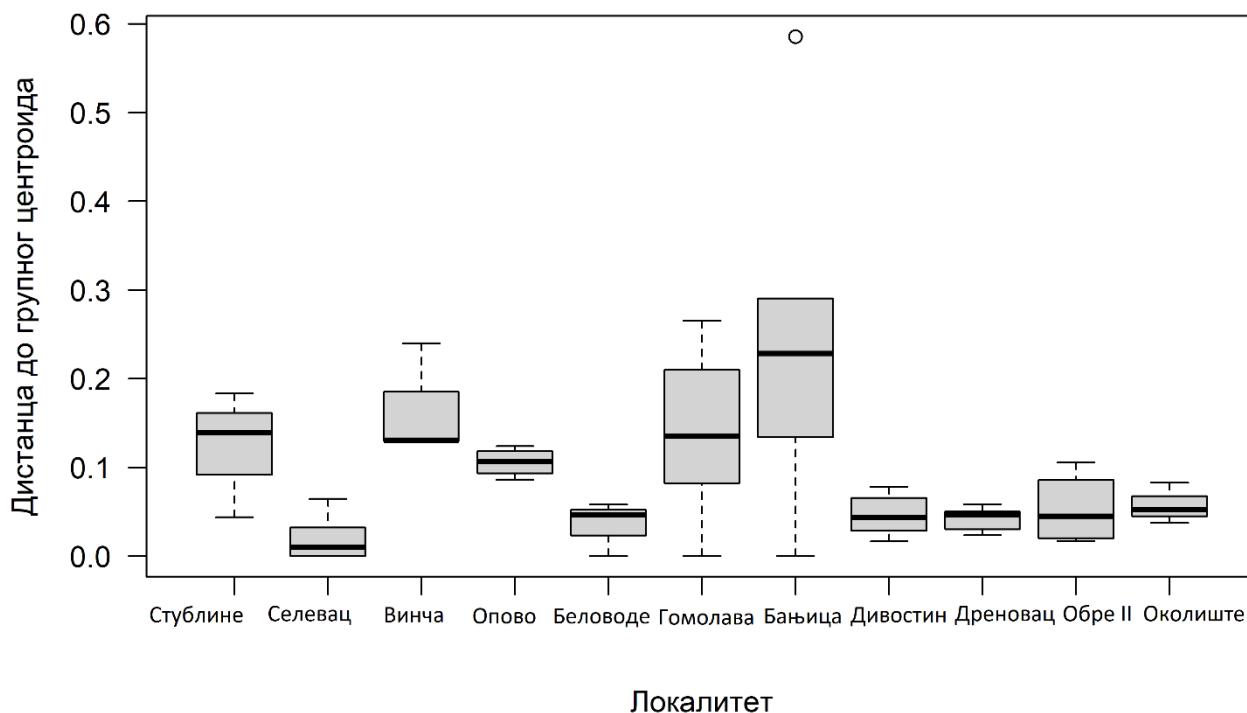
Супротно томе, поједини локалитети показују широко распршене тачке и велике елипсе, што указује на већи степен унутрашње разноврсности. Посебно се издваја локалитет Бањица (3), чија елипса обухвата велики простор у РСoA пројекцији, што упућује на значајну технолошку хетерогеност кућа унутар тог локалитета.

Локалитети Гомолава (2), Винча (11) и Беловоде (13) имају релативно компактну елипсу, што указује да су унутар себе технолошки уједначени. Међутим, Беловоде (13) формирају јасно издвојену групу у десном делу графикана, што указује да иако показује унутрашњу технолошку уједначеност, истовремено је јасно различит од већине других локалитета у анализи.

Више локалитета попут Стублина (1), Дреновца (7), Околишта (9), Винче (11), Опова (12) делимично се преклапају у РСoA простору. Ово преклапање не значи да су локалитети идентични, већ да постоји делимична технолошка сличност између кућа са различитих локалитета, што може указивати на заједничке градитељске традиције, сличне функционалне захтеве или шире регионалне обрасце.

На основу визуелног приказа можемо закључити да локалитети не представљају уједначене категорије у погледу унутрашње технолошке доследности. Другим речима, графикон илуструје да локалитети нису различити само по „просечном“ технолошком профилу, већ и по томе колико су њихове куће међусобно сличне, односно колико су унутар себе технолошки разноврсни.

Ради детаљнијег увида у степен унутрашње технолошке варијабилности по локалитетима, резултати PERMDISP анализе додатно су приказани кутијастим дијаграмима, који илуструју расподелу дистанци појединачних кућа до групног центроида.



Слика 5.13. PERMDISP анализа дисперзије унутар локалитета: кутијасте дијаграми дистанци појединачних кућа до групног центроида по локалитетима.

На основу приказа кутијастих дијаграма могу се уочити разлике у степену унутрашње технолошке варијабилности између локалитета, при чему локалитети не формирају оштро раздвојене категорије, већ се распоређују дуж континуума од високе унутрашње уједначености до изражене разноврсности (Слика 5.13).

Највећу унутрашњу хомогеност показују локалитети Селевац, Беловоде, Дивостин, Дреновац, Околиште и Обре II. Ови локалитети одликују се ниским медијанама дистанци до центроида, уским интерквартилним распонима и кратким „брковима“, што указује да су куће унутар појединачних локалитета технолошки веома сличне. Оваква расподела упућује на релативно доследне и стабилне градитељске праксе. Код локалитета Обре II уочава се шири интерквартилни распон, што упућује на виши степен унутрашње варијабилности. Стублине, Винча и Опово показују нешто ширу расподелу вредности и умерено више медијане дистанци, али се и даље у великој мери преклапају са претходном групом. Ови локалитети не представљају јасно одвојену категорију, већ заузимају прелазну позицију између најхомогенијих и најразноврснијих локалитета. Код њих је и даље присутан препознатљив заједнички технолошки образац, али уз нешто већу унутрашњу варијабилност. Највећу унутрашњу технолошку разноврсност показују Гомолава и Бањица. Ови локалитети имају високе медијане дистанци, широке интерквартилне распоне и дуге „бркове“, што указује на значајне разлике између кућа унутар истог локалитета. Код Бањице је додатно уочљива и екстремна вредност, што говори да поједине куће значајно одступају од типичног технолошког профила локалитета. Оваква расподела може одражавати сложенију историју изградње, присуство различитих фаза, функционалну разноликост или јаче спољне утицаје.

Сврставање локалитета у описне групе засновано је на заједничком разматрању медијане дистанци до центроида, ширине интерквartilног распона и укупног распона вредности, при чему ове групе не представљају формалну класификацију, већ аналитички помоћно средство за опис континуума унутрашње технолошке варијабилности.

Кутијасти дијаграми показују да се локалитети значајно разликују по степену унутрашње технолошке уједначености. Док поједини локалитети показују изразито стабилне и доследне градитељске праксе, други обухватају знатно шири спектар технолошких решења. Ови обрасци директно поткрепљују резултат PERMDISP анализе, која указује да разлике у унутрашњој варијабилности између локалитета нису случајне, већ систематске.

#### 5.3.4.4. Однос просторне и технолошке сличности

За разлику од претходних анализа, Мантелов (Mantel) тест је примењен на нивоу локалитета како би се испитао однос између просторне близине и архитектонско-технолошке сличности. Ова анализа има допунску улогу и служи да провери да ли се сличност локалитета у погледу архитектонско-технолошких обележја мења у складу са географском удаљеношћу, а не да тестира примарне разлике између кластера.

Како су основни подаци прикупљени на нивоу појединачних објеката, архитектонско-технолошка сличност је најпре израчуната између свих кућа применом Гауерове дистанце, која омогућава укључивање мешовитих типова варијабли (Gower 1971). Добијена матрица кућа–кућа затим је коришћена као посредни корак за формирање матрице дистанци између локалитета, при чему је дистанца између два локалитета дефинисана као просек свих парних (house–house) дистанци између кућа које припадају та два локалитета. Овакво дефинисање међулокалитетске дистанце одговара приступу заснованом на средњој вредности свих парних дистанци између елемената два скупа, односно принципу просечне међугрупне дистанце (Kaufman, Rousseeuw 1990; Legendre, Legendre 2012).

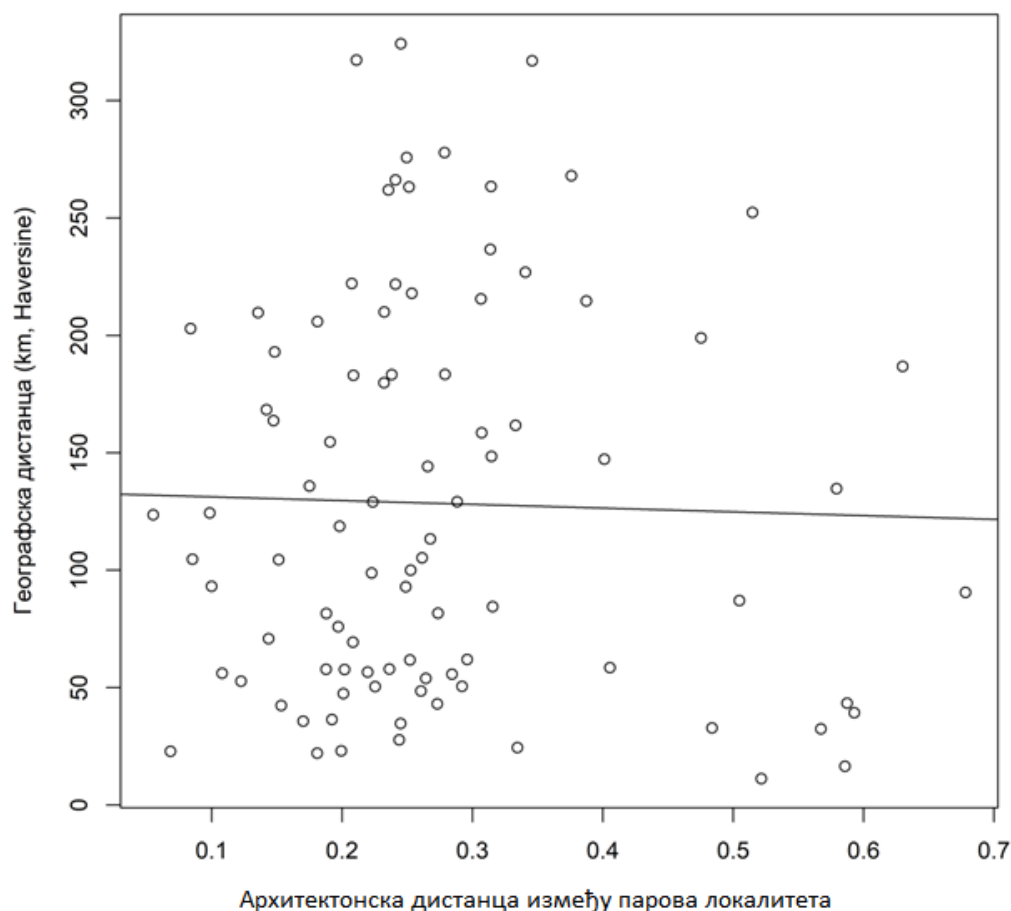
Пре израчунавања дистанци задржане су само варијабле са најмање 70% попуњености, као и објекти са најмање три забележене вредности, док су варијабле без варијације и потпуно недостајуће вредности искључене. Тако добијена матрица архитектонских дистанци локалитет–локалитет упоређена је са матрицом географских удаљености израчунатих на основу координата локалитета применом Haversine формуле, како би просторне дистанце одражавале стварне географске удаљености (Sinnott 1984). Haversine формула је коришћена како би се просторне удаљености између локалитета рачунале као стварне географске дистанце, а не као приближне удаљености у равни.

Табела 5.8. Резултати Мантеловог теста

Мantel статистика (ρ)	р_вредност	Метод корелације	Број пермутација	Број локалитета
0.024	0.3996	Спирманов коефицијент ранга	9999	14

Резултати Мантеловог теста (Табела 5.8) нису показали статистички значајну повезаност између архитектонско-технолошке сличности локалитета и њихове међусобне географске удаљености (Spearman  $\rho = 0.024$ ,  $p = 0.3996$ ). Вредност коефицијента корелације је веома ниска и близу нуле, што указује на одсуство систематске везе између просторне близине

локалитета и њихове технолошке сличности. Добијени резултат остаје стабилан у оквиру 9999 пермутација, што потврђује да уочени образац није статистички значајан.



Слика 5.14. Мантелов дијаграм: архитекtonsка дистанца у односу на географску удаљеност локалитета

Распршени дијаграм показује одсуство јасног тренда између архитектонско-технолошке дистанце и географске удаљености локалитета (Слика 5.14). Парови локалитета који су просторно блиски могу бити и технолошки слични и технолошки различити, као што и просторно удаљени локалитети могу показивати висок или низак степен технолошке сличности. Линеарна регресиона линија је готово хоризонтална, што визуелно потврђује резултат Мантеловог теста о одсуству значајне корелације. Ово сугерише да уочена локална унутрашња повезаност није једноставно последица географске близине, већ да је вероватно условљена сложенијим социјалним, културним или хронолошким механизмима трансмисије знања.

Комбиновањем резултата спроведених анализа (PERMANOVA, PERMDISP и Мантеловог теста) може се закључити да архитекtonsка и технолошка варијабилност кућа показује изражену локалну унутрашњу повезаност, при чему локалитет представља примарни оквир унутар којег се испољавају обрасци сличности. Истовремено, одсуство значајне корелације са географском дистанцом указује да разлике између локалитета не могу бити објашњене једноставном просторном детерминацијом. Ова комбинација резултата указује на постојање локално специфичних градитељских традиција чије ширење и одржавање није искључиво условљено физичком блискошћу насеља.

#### 5.4. *Дискусија*

Примена експлораторних мултиваријантних метода на анализирани скуп података отворила је могућност новог начина сагледавања стамбене архитектуре, која до сада није била анализирана у оваквом оквиру.

Циљ овог истраживања био је да се у сложенем и непотпуном скупу података препознају обрасци у организацији стамбене архитектуре. Примењене методе, попут Гауерове мере дисимиларности, хијерархијске кластер анализе и статистичких метода, омогућиле су да се ова врста археолошког материјал сагледа на нов начин, посебно у условима у којима су подаци различити по карактеру и неједнако заступљени. Истовремено, умерене вредности показатеља квалитета груписања и уочена континуалност варијабилности упућују на потребу опреза у тумачењу, као и на ограничења која проистичу из саме природе археолошког материјала.

Добијени резултати потврђују почетну претпоставку да анализирани скуп кућа не представља јединствену целину. Уместо тога, уочене су групе кућа које се међусобно разликују по величини и пропорцијама, начину организације унутрашњег простора, пре свега у подели простора и положају термичких структура, као и по примењеним конструктивним решењима. Ове разлике не заснивају се на појединачним особинама, већ се испољавају кроз препознатљиве комбинације више архитектонских обележја, што омогућава њихово аналитичко тумачење у оквиру издвојених образаца.

Издвајање две основне групе кућа (Група А и Група Б), као и различитих варијанти унутар бројније Групе А, показује да примењени аналитички приступ омогућава јасније сагледавање разноврсности архитектонских решења унутар истог културног оквира. При томе, издвојене групе не треба да се посматрају као строго раздвојене категорије, већ као преовлађујући обрасци унутар ширег и постепено варијабилног спектра архитектонских пракси. Оваква подела стога представља аналитичко средство за боље разумевање начина градње и организације стамбеног простора, а не њихову коначну и непроменљиву класификацију.

Група А, као бројчано заступљенија група у анализираном скупу, обухвата већину документованих кућа и одликује се израженом унутрашњом разноврсношћу. Та разноврсност огледа се пре свега у величини и пропорцијама објеката, начину организације унутрашњег простора, као и у ширем распону конструктивних решења. Поред тога, куће сврстане у Групу А показују широку просторну распрострањеност, што указује на њихову општу прихваћеност и дуготрајну употребу унутар различитих насеља. Насупрот томе, Група Б обухвата мањи број објеката који су, у поређењу са Групом А, уједначенији како у конструктивном, тако и у морфолошком погледу. Ове куће се издвајају већим димензијама, масивнијом градњом и специфичним техничким решењима, што их јасно разликује од преовлађујућег образаца присутног у Групи А. Уочене разлике између ове две групе, које су потврђене и статистичким анализама, указују да се унутар анализираног скупа могу препознати два различита скупа архитектонских решења, а не само варијације једног јединаственог градитељског модела.

Унутрашња разноврсност Групе А додатно је испитана са циљем бољег разумевања распона варијација у оквиру овог бројнијег и сложенијег кластера. Овај аналитички корак није био усмерен ка издвајању нових, самосталних група кућа, већ ка препознавању разлика које се јављају у оквиру истог ширег архитектонског оквира. Резултати кластер анализе показују да се могу издвојити четири подгрупе (А1–А4), које се међусобно разликују пре свега по величини објеката и појединим аспектима унутрашње организације простора. При томе, основне конструктивне карактеристике остају углавном стабилне, што указује на заједничку градитељску основу. Оваква унутрашња структура упућује на постепене варијације у оквиру једне исте градитељске праксе, а не на јасну поделу Групе А у више одвојених архитектонских

категорија. Подгрупе се, стога, могу разумети као аналитички оквир који омогућава да се уоче и опишу финије разлике унутар преовлађујућег обрасца градње, које у археолошком материјалу често настају као резултат локалних избора, доступности ресурса, организације рада или временских померања.

Анализа расподеле подгрупа у оквиру Групе А по појединачним локалитетима показује да се степен унутрашње разноврсности значајно разликује од насеља до насеља. На појединим локалитетима, као што су Гомолава и Дреновац, уочљиво је истовремено присуство већег броја подгрупа, што може указивати на разноврсност архитектонских решења у оквиру истог насељеног простора. Насупрот томе, на већини локалитета заступљен је ограничен број варијанти, најчешће две подгрупе, а у појединим случајевима уочава се и доминација једне варијанте.

Оваква расподела може имати више могућих објашњења. Једна од могућности јесте да разлике у градитељским решењима одражавају одређене облике друштвеног груписања унутар насеља, при чему би куће сличне по архитектонским и конструктивним карактеристикама могле бити повезане са појединим породичним или сродничким групама. У том контексту, могло би се очекивати да куће које су међусобно сличне по градитељској техници показују и извесну просторну блискост унутар локалитета. На примеру локалитета Дреновац, можемо уочити да куће које се налазе у непосредној просторној близини не морају нужно припадати истој архитектонској варијанти, већ могу бити сврстане у различите подгрупе. Истовремено, поједине куће које су архитектонски сличније могу бити просторно удаљеније у оквиру истог локалитета. Овај пример указује да однос између архитектонске сличности и просторне блискости није једнозначан. С друге стране, у оквиру истог локалитета могу се уочити и случајеви у којима више кућа смештених у непосредној близини припада истој архитектонској варијанти, што може ићи у прилог тумачењу да просторна организација насеља у појединим ситуацијама одражава друштвено или сродничко груписање.

Хронолошка димензија потенцијално представља важан фактор у тумачењу унутрашње разноврсности архитектонских решења, будући да разлике између подтипова могу одражавати и временске промене у градитељским праксама, а не нужно њихову истовремену коегзистенцију. Међутим, за већину анализираних локалитета не постоје довољно прецизни и упоредиви подаци који би омогућили поуздано повезивање појединачних кућа са конкретним грађевинским хоризонтима. На примеру локалитета Бањица, где су куће касне винчанске фазе (Винча–Плочник) документоване у оквиру више грађевинских хоризоната, може се уочити да, иако постоје разлике у величини објеката између хоризоната, не постоје јасне индикације да су основне технолошке и конструктивне карактеристике градње систематски раздвојене по хронолошким фазама. Другим речима, у доступној документацији није уочено доследно повезивање одређених архитектонских варијанти са конкретним хоризонтима.

Сходно томе, иако се не може искључити да део уочене варијабилности одражава временску динамику изградње, у оквиру овог истраживања није било могуће поуздано раздвојити хронолошки условљене разлике од оних које произилазе из функционалних, друштвених или локалних градитељских избора. Из тог разлога, анализа је ограничена на шири хронолошки оквир касног неолита, при чему се хронолошка компонента препознаје као важно, али за сада недовољно разјашњено питање, које захтева посебна истраживања заснована на детаљнијој стратиграфској и апсолутном датовању појединачних објеката.

На основу заступљености група и подгрупа кућа на појединачним локалитетима могуће је у општим цртама указати на доминантне облике стамбене архитектуре који су на њима документовани. Међутим, овакве карактеризације морају се тумачити са израженим опрезом, будући да су засновани искључиво на анализи истражених и документованих објеката, као и на аналитичким груписањима добијеним на основу ограниченог скупа одабраних атрибута. Стога је реч о статистички и аналитички издвојеним обрасцима, који представљају

поједностављене моделе унутар анализираниог узорка и не морају у потпуности одражавати пуну сложеност и варијабилност стварне градитељске праксе на нивоу појединачних локалитета.

Локалитети Стублине и Дивостин, на којима су заступљене подгрупе А1 и А2, одликују се кућама средњих до већих димензија, са израженим распоном у површини, од приближно 30 до 75 m<sup>2</sup>. Дужине објеката показују значајну варијабилност (од око 6 до 14 m), док су ширине уједначеније и крећу се углавном између 4,5 и 5,5 m. На овим локалитетима документовано је грађење плетерном конструкцијом са зидном облогом од лепа. За ове куће карактеристична је појава издужених основа, док оријентација кућа у већини случајева прати правац североисток–југозапад, заступљене су и куће оријентисане у правцу северозапад–југоисток. Положај пећи у северној зони.

Локалитети Селевац, Винча и Опово, на којима су заступљене подгрупе А1 и А4, одликују се кућама средњих димензија, са површинама које се углавном крећу у распону од 30 до 50 m<sup>2</sup>, дужинама од приближно 6 до 9 m и релативно уједначеним ширинама од око 4 до 5 m. На овим локалитетима документована су различита конструктивна решења, укључујући плетерне зидове, као и варијанте без употребе плетера и решења са масивним дрветом, док је као зидна облога доминантно коришћен леп. Разлике у пропорцијама објеката нису изражене, што упућује на одређени степен уједначености у основним габаритима. Оријентација објеката је релативно стабилна и у већини случајева прати правац североисток–југозапад. Ова уочена уједначеност у складу је са резултатима анализе оријентације на нивоу појединачних локалитета, који показују да куће у винчанским насељима нису насумично оријентисане, већ се доследно групишу око уских интервала доминантних праваца. Ипак, упркос јасно уоченим обрасцима, варијабилност забележена на другим локалитетима указује да стабилност оријентације не треба тумачити као универзално правило архитектонске праксе.

Локалитети Дреновац (А1, А2 и А4) и Гомолава (А2, А3, А4 и Група Б) издвајају се по изразитој разноврсности стамбене архитектуре у оквиру анализираниог узорка. Заступљеност готово свих подгрупа, као и присуство Групе Б на Гомолави, указују на постојање објеката различитих величина, од мањих и компактнијих кућа, површине око 25–35 m<sup>2</sup>, преко средњих и већих објеката у распону од приближно 30 до 75 m<sup>2</sup>, па све до изразито великих кућа, са површинама које прелазе 120 m<sup>2</sup>. Ова разноврсност огледа се не само у величини, већ и у унутрашњој организацији простора, где су документоване како једнопросторне и вишепросторне куће, тако и сложенији објекти са више функционалних целина, па и примери са спратном конструкцијом. Додатне разлике уочљиве су у оријентацији објеката и примењеним конструктивним решењима, што заједно указује на широку палету архитектонских варијанти. Оваква слика може упућивати на дуготрајну и динамичну градитељску праксу, у оквиру које су различита решења постојала упоредо.

Локалитети Белетници–Обреж и Плочник документовани су искључиво подгрупом А3, што указује на присуство мањих кућа, са просечним површинама од око 30 m<sup>2</sup>. Ове куће одликује изражена варијабилност у конструктивним решењима, при чему су заступљене плетерне конструкције, варијанте без употребе плетера, као и објекти грађени уз употребу масивног дрвета, као и разноврсност у оријентацији. Ипак, с обзиром на веома ограничен број истражених и документованих објеката, ову појаву није могуће без резерве тумачити као поуздан показатељ стварне архитектонске једнообразности ових насеља, већ пре као одраз карактера доступног узорка.

Локалитет Бањица издваја се по истовременом присуству подгрупе А3 и Групе Б. Куће у оквиру подгрупе А3 су мање површине, приближно између 25 и 35 m<sup>2</sup>, које показују већу варијабилност у конструктивним решењима и оријентацији. Насупрот томе, присуство Групе Б упућује на појаву изразито великих и масивнијих објеката, са површинама већим од 120 m<sup>2</sup>, који јасно одступају од доминантног архитектонског модела заступљеног у оквиру Групе А.

Оваква комбинација различитих архитектонских решења може указивати на сложенију архитектонску слику локалитета.

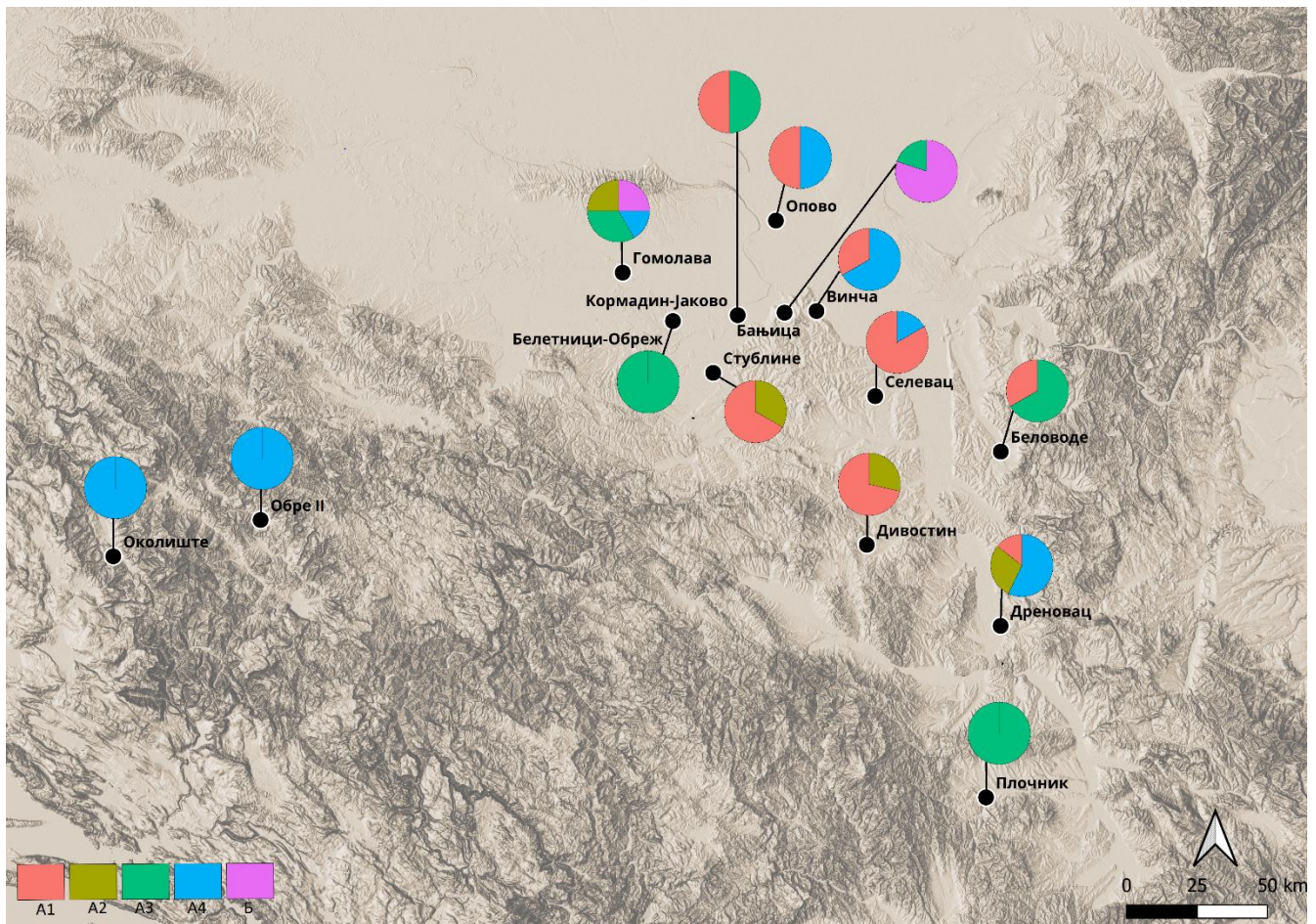
Локалитети Беловоде и Кормадин–Јаково показују заступљеност подгрупа А1 и А3, што указује на присуство мањих и средњих кућа, са површинама које се најчешће крећу у распону од 25 до 50 m<sup>2</sup>, и малим варијабилностима у дужини (6-9m) и у ширини (4-5,5m). На овим локалитетима документована су мешовита конструктивна решења, од плетерних зидова до употребе масивног дрвета, као и разноврсне зидне облоге, укључујући и леп и глину. Оваква комбинација може упућивати на постепене промене у градитељској пракси или на истовремену употребу различитих архитектонских варијанти.

На локалитетима Обре II и Околиште документован је искључиво подгрупа А4, што указује на доминацију кућа средње величине, са укупним површинама у распону од око 30 до 45 m<sup>2</sup>. Ови објекти одликују се зидном конструкцијом без преплета или уз употребу масивног дрвета и доминантнијом употребом лепа као зидне облоге у односу на глину. Положај пећи је без уочљивих образаца, а оријентација је у правцу североисток–југозапад. Посебно је занимљиво да оба локалитета припадају бутмирском културном комплексу и да показују искључиво присуство једног подтипа. Ипак, с обзиром на то да се подтип А4 јавља и на више локалитета на простору Србије, ову појаву није могуће тумачити као јасан културно специфичан образац. Пре се може разумети као индикација могућих разлика у доминантним архитектонским варијантама унутар ширег каснонеолитског простора.

У целини посматрано, различите комбинације издвојених група и подгрупа кућа не доводе до јасног раздвајања локалитета у односу на једану доминантну архитектонску варијанту. Напротив, већина локалитета показује умерен степен унутрашње разноврсности, без искључиве доминације једне групе или подгрупе. Овакви резултати пре свега одражавају карактер анализираног и документованог материјала и треба их разумети као аналитички синтетички увид, а не као коначну реконструкцију архитектонских пракси на нивоу појединачних насеља.

Ради лакшег сагледавања односа између резултата кластер анализе и археолошког контекста локалитета, израђена је мапа која приказује заступљеност издвојених група и подгрупа кућа по локалитетима (Слика 5.15). Овај приказ нема за циљ да прикаже просторну анализу у строгом смислу, нити да сугерише постојање јасно разграничених регионалних зона, већ служи као визуелна синтеза комбинација архитектонских варијанти уочених у анализи. Посебно је значајно да већина локалитета не показује архитектонску једнообразност, већ истовремено присуство више подгрупа у оквиру доминантне Групе А, што је унето у картографски приказ кроз релативне уделе појединих варијанти (види Напомену уз Сliku 5.15). Локалитети на којима је регистрована и Група Б (Гомолава и Бањица) приказани су у складу са њеним присуством при чему је важно нагласити да она не замењује Групу А, већ са њом коегзистира.

На основу оваквог картографског приказа није могуће уочити јасно просторно груписање локалитета у односу на издвојене групе и подгрупе кућа, нити се могу издвојити зоне које би показивале архитектонску хомогеност. Различите варијанте јављају се распршено унутар анализираног простора, без доследног географског обрасца који би упућивао на регионално ограничене градитељске традиције. Оваква расподела додатно потврђује да идентификовани обрасци не одражавају просторну подељеност, већ варијабилност унутар ширег, регионално распрострањеног архитектонског оквира.



Слика 5.15. Заступљеност издвојених група и подгрупа кућа по анализираним локалитетима  
(Израдила ауторка)

**Напомена уз Сliku 5.15:** Кружни дијаграми приказују релативну заступљеност издвојених група и подгрупа кућа по локалитетима, на основу анализираних узорка документованих објеката.

Резултати спроведених анализа омогућили су прецизније сагледавање односа између сличности и варијабилности у архитектонско-технолошким карактеристикама кућа. Показало се да припадност истом локалитету представља кључни фактор у обликовању градитељских решења: куће грађене у оквиру истог насеља у просеку су међусобно сличније него куће са различитих локалитета. Овај образац указује на постојање локално специфичних градитељских пракси и технолошких избора, који су се унутар појединих заједница доследно понављали.

Посебно је значајно што уочене сличности и разлике између локалитета не показују јасну везу са њиховом међусобном географском удаљеношћу. Просторна блискост сама по себи не објашњава архитектонско-технолошку сличност, што упућује на то да су механизми преноса знања, организације градње и могући хронолошки процеси имали важнију улогу од простог просторног контакта. У том контексту, архитектонска варијабилност кућа показује изражену локалну унутрашњу повезаност, али без јасне регионалне сегрегације. Локалитет се издваја као примарни оквир унутар којег се формирају и одржавају обрасци сличности, док географска дистанца не делује као одлучујући фактор у њиховом обликовању.

Сагледано у целини, анализе показују да стамбена архитектура у посматраном каснонеолитском простору није једнообразна, већ се може разумети кроз постојање два

основна градитељска обрасца. Један од њих је бројнији и варијабилнији, са широким распонем димензија и унутрашњих организационих решења, док се други издваја као ређи, уједначенији и конструктивно масивнији облик градње. Иако су оба обрасца заступљена на више локалитета, показује се да њихова дистрибуција и међусобне сличности нису пре свега условљене просторном блискошћу насеља, већ припадношћу конкретној заједници. Ови налази указују да су локалне градитељске праксе, акумулирана знања и заједнички избори имали пресудну улогу у обликовању стамбене архитектуре. Уочени обрасци одражавају динамичан и флексибилан систем градње, унутар којег се заједнички архитектонски концепти прилагођавају локалним условима, традицијама и начину организације заједнице, уместо да следе јединствен и просторно хомоген модел.

## 6. ТРАГОВИ ГРАДИТЕЉСКЕ ТРАДИЦИЈЕ У СТАМБЕНОЈ АРХИТЕКТУРИ – СТУДИЈА СЛУЧАЈА: ЛОКАЛИТЕТ ДРЕНОВАЦ

*...архитектура се не прави независно од потреба живота.  
(Дероко, Реч уредника, 1964, 15)*

Архитектура се развија као одговор на различите животне потребе и услове у којима заједница живи. Од најранијих времена, када су људи тражили само склониште, до сложених насеља и градова, простор у ком се живело увек је био непосредно повезан са начином живота заједнице која га је стварала. У проучавању архитектуре важно је разумети да грађевине нису настајале случајно. Њихов изглед и начин градње заснивали су се на знању и искуству које се преносило међу људима, унутар породице, шире заједнице и кроз свакодневну праксу. Због тога кућа представља драгоцен документ о стваралачкој способности заједнице која је гради. Посматрајући њене облике, размере и организацију простора, можемо да разумемо не само техничке могућности једног времена, већ и његове друштвене односе, навике и вредности. Архитектура је, на тај начин, одраз живота и начина на који су људи живели.

Археолошко проучавање архитектуре, нарочито у праисторијском контексту, суочава се са бројним ограничењима. Основни материјали од којих су куће грађене, попут дрвета и земље, ретко се очувају у свом изворном облику, док је сам процес градње доступан искључиво посредно, кроз материјалне трагове. Управо због тога, проучавање неолитских кућа не подразумева трагање за једним „идеалним“ обликом, већ настојање да се, на основу сачуваних трагова разуме како су куће грађене, које су изборе људи правили и каква знања су примењивали у том процесу. У том смислу, посебан значај имају сачувани архитектонски остаци, међу којима се издвајају зидни леп са отисцима дрвене конструкције, као и остаци подова и конструктивних елемената темеља, спољних и преградних зидова. Они представљају материјалне трагове који омогућавају увид у начин градње и однос између материјала, конструкције и простора.

Занимљиво, управо начин на који су куће уништене (пожар), омогућио је очување архитектуре. У таквим случајевима, зидни леп је очврсно и сачувао отиске органских материјала, што омогућава реконструкцију одређених аспеката техника градње и материјалне културе домаћинства у тренутку пре уништења. Због тога каснонеолитске спаљене куће представљају један од најважнијих извора података за проучавање архитектуре, како у техничком, тако и у друштвеном смислу. Међутим, чак и у овако „повољним“ условима очуваности, могућности реконструкције нису једнаке за све делове куће. Док се дрвена подконструкција зидова често може препознати кроз отиске у лепу, кров остаје знатно теже доступан за анализу и као такав у великој мери измиче директној археолошкој реконструкцији. Као конструктивни елемент који је најчешће био израђен од лаких и потпуно органских материјала, кров је вероватно први страдао у пожару, те ретко оставља јасне и поуздане археолошке трагове.

Приликом разматрања начина градње, важно је узети у обзир доступност материјала и организацију рада. Највећи део материјала за изградњу кућа највероватније је набављан у непосредној околини насеља (Kadić 1967). Земља, дрво и биљни материјал били су део локалног пејзажа и као такви представљали рационалан избор који није захтевао велике напоре у набавци и транспорту. У таквим условима, градња кућа могла је подразумевати различите облике заједничког ангажовања чланова домаћинства и шире заједнице, као и примену решења

која су омогућавала релативно брзо подизање објеката, али и њихову лакшу поправку и прилагођавање.

Полазећи од разумевања архитектуре као процеса који је дубоко повезан са животом људи који кућу граде, овај рад се усмерава на анализу грађевинских материјала и техника градње на основу археолошких трагова. Посебна пажња посвећена је зидном лепу и отисцима дрвене грађе сачуваним у кућама истраженим на локалитету Дреновац, који представљају најпоузданија сведочанства некадашњих органских конструкција. Кроз анализу ових остатака настоји се да се препознају технолошки избори у припреми и употреби материјала, као и да се размотре односи између архитектуре, природног окружења и пракси свакодневног живота.

У том контексту, овим истраживањем испитује се у којој мери су куће у оквиру истог насеља грађене према заједничким или различитим градитељским принципима. Разматра се да ли су поједине куће међусобно сличније по начину изградње, као и да ли се унутар насеља могу уочити груписања објеката са сродним градитељским карактеристикама. Истовремено се сагледава у чему се огледају евентуалне разлике у градњи између појединачних кућа, са циљем да се сагледа степен уједначености и разноврсности градитељских пракси унутар једног насеља.

### ***6.1. О локалитету и природном окружењу***

Локалитет Слатина–Турска чесма, у литератури познат и под називом Дреновац, налази се на источном ободу Великоморавске котлине у контактної зони низије и побрђа, у атару истоименог села Дреновац, недалеко од Параћина (Перић и др. 2013). Иако тачан положај тока Велике Мораве у време неолита није поуздано утврђен, претпоставља се да је река у том периоду текла знатно ближе локалитету него данас, што је у складу са њеним израженим меандрирањем пре савремених измена њеног тока. Простор локалитета одликује се рељефом, који обухвата равничарске површине и блага узвишења (Слика 6.1). Некадашњи Дреновачки поток, данас углавном исушен, али и даље јасно уочљив у простору, дели локалитет на северни и јужни део, док савремени инфраструктурни радови, пре свега изградња ауто-пута Београд–Ниш, додатно су поделили локалитет на источни и западни део.

Природно окружење локалитета, његове педолошке карактеристике и доступност биљних ресурса представљали су кључни оквир у коме су се одвијали процеси изградње каснонеолитских стамбених објеката. Управо зато, у наставку рада посебна пажња биће посвећена земљишту и органским сировинама које су могле бити коришћене у градњи.



Слика 6.1. Пејзаж локалитета Дреновац, данашњи рељеф, поглед са севера  
(Документација Археолошког института у Београду)

### 6.1.1. Земљиште и земља као грађевински материјал

Према савременим педолошким картама, простор локалитета Дреновац данас се одликује тешким глиновитим земљиштима, док се алувијална равна Велике Мораве налази на удаљености од око 2 km (Obradović, Вајсџев 2016; Обрадовић 2020). Међутим, реконструкција земљишних услова у време неолита не може се заснивати искључиво на модерним педолошким подацима, већ захтева примену геоархеолошких анализа које омогућавају сагледавање педогенетских процеса у дужем временском распону. Геоархеолошка истраживања на Дреновцу указују да је у време неолита на простору насеља постојало добро развијено шумско земљиште, најближе смеђим шумским земљиштима (гајњачама), настало на лесној и кречњачкој подлози, fine текстуре и глиновито-иловастог састава (French et al. 2025). Земљиште оваквих својстава није било значајно само за природно окружење насеља, већ је истовремено представљало и погодан материјал за градњу.

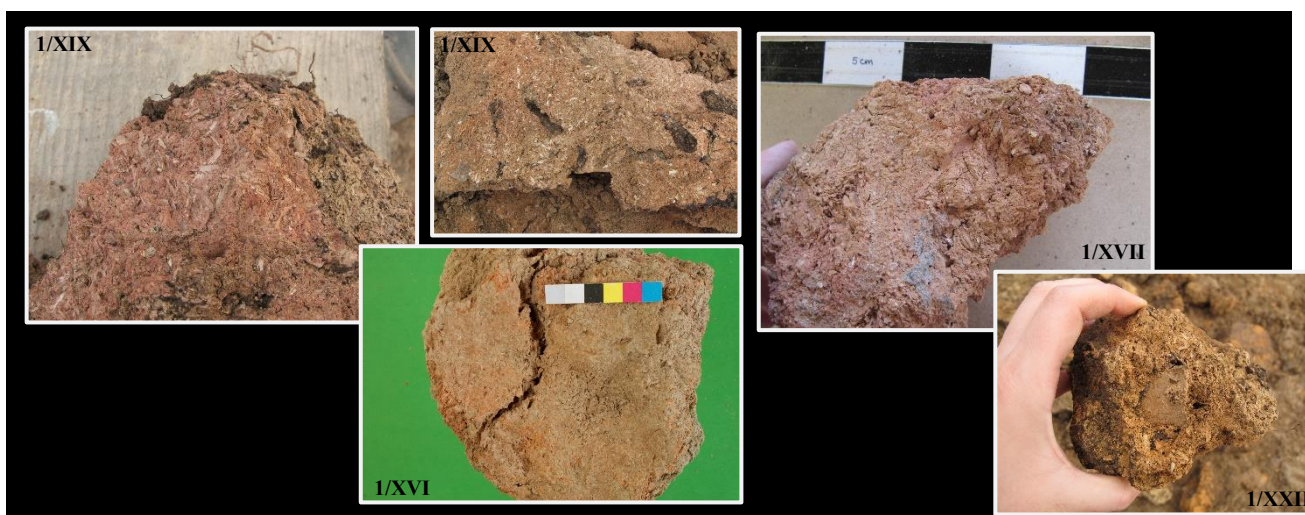
У археолошком и грађевинском контексту, земља се не посматра као природна категорија дефинисана педолошким особинама, већ као материјал који се користи у градњи. У литератури о земљаној архитектури за такву земљу често се користи појам *иловача* (*loam*), који не означава педолошку класу, већ описује мешавину земље погодну за градњу (Houben, Guillaud 1994; Minke 2006). Иловача се у том смислу односи на земљу која садржи различите размере глине, ситног песка, песка, а понекад и крупнијих честица, као што су шљунак или камен, а чија својства омогућавају обликовање и стабилност грађевинских елемената.

Таква земља је могла бити коришћена у облику у ком је била природно доступна, али и додатно прилагођавана потребама градње, кроз уклањање хумусног слоја или додавање минералних и органских примеса. Тиме се омогућавало лакше обликовање материјала, већа стабилност и равномерније сушење (Minke 2006). Глиновито-иловаста земља, fine текстуре,

каква је била доступна у непосредном окружењу локалитета, у том смислу одговара опису материјала чија су својства била погодна за земљану градњу.

Присуство великог броја органских примеса у очуваном лепу са локалитета Дреновац, пре свега у виду плеве (Слика 6.2), може се довести у везу са познатим праксама земљане градње, нарочито у техникама плетера и лепа. Археоботаничке анализе које потврђују присуство плеве на локалитету Дреновац (Обрадовић 2020) указују на то да избор и припрема материјала нису били случајни, већ су подразумевали свесно прилагођавање својстава земље потребама градње. Додавањем биљних влакана ублажавана су природна ограничења глиновито-иловасте земље, као што су пуцање и скупљање током сушења. Овакве органске примесе доприносиле су већој повезаности материјала, спречавању настанка пукотина и бољим изолационим својствима зидова (Houben, Guillaud 1994; Minke 2006).

Тако припремљен земљани леп функционално је неодвојив од дрвене подконструкције. Дрвени елементи, попут коља, прућа и грана, чинили су основну носећу структуру, док је леп служио да испуни простор између њих, да стабилизује конструкцију и да је заштити. У том смислу, земља и дрво не представљају одвојене грађевинске материјале, већ чине јединствен конструктивни систем, у коме механичка и функционална својства једног материјала условљавају употребу и понашање другог. Овакво комбиновање земље и дрвета, уз коришћење материјала из непосредне околине, било је уобичајено у неолитској градњи и данас се може препознати по отисцима дрвене грађе у сачуваним остацима лепа (Stevanović 1985; 1997).



Слика 6.2. Примесе плеве у зидном лепу из различитих кућа у Дреновцу  
(Документација Археолошког института у Београду)

### 6.1.2. О дрвету и вегетацијском окружењу

Будући да на локалитету Дреновац до сада нису спроведене систематске анализе некадашње вегетације, није могуће са сигурношћу утврдити њен састав. Због тога се не може поуздано говорити о врстама дрвећа и жбуња које су становницима насеља биле доступне у непосредном окружењу, нити о томе које су од њих могле бити коришћене као грађевински материјал. У таквим околностима, свака интерпретација мора бити опрезна и заснивати се на поређењима са боље истраженим, просторно и еколошки упоредивим локалитетима.

Археоботаничка истраживања и анализе угљенисаних дрвених остатака са локалитета Винча–Бело брдо указују да је околина насеља обухватала различите типове станишта, распоређене дуж еколошког градијента. У близини водотокова постојала је влажна, приобална и мочварна вегетација, док су на сувљим и узвишенијим деловима терена биле заступљене отвореније површине са појединачним шумским заједницама и мешовите листопадне шуме, у којима је храст имао доминантну улогу, уз присуство бројних мањих дрвенастих врста (Filipović et al. 2017; 2019).

Оваква разноликост станишта представљала је значајан извор дрвне масе, како за огрев, тако и за грађевинске потребе, што потврђују бројни налази угљенисаног дрвета у рушевинама изгорелих кућа. Поред храста, у анализама са Винче забележено је и присуство јасена (*Fraxinus* sp.), врсте која може расти како у влажним приобалним условима, тако и у сувљим шумским стаништима (Filipović et al. 2017; 2019). Због своје чврстоће, еластичности и отпорности на савијање, јасен представља дрвену врсту погодну за употребу у носећим и полуносећим деловима конструкција, као и за елементе изложене већем оптерећењу.

Поред ових врста, рубове шума и отвореније просторе чиниле су и бројне врсте жбуња и мањег дрвећа, као што су дрен и трњина. Присуство оваквих врста потврђено је и на локалитету Дреновац (Обрадовић 2020), а њихове танке гране могле су бити погодне за употребу у плетерским конструкцијама и као испуна зидова.

Иако је, на основу регионалних аналогја, могуће говорити о општем окружењу у ком су се насеља развијала, овај рад не тежи реконструкцији конкретних врста дрвета коришћених у градњи. Анализа је усмерена на отиске дрвене грађе у зидном лепу, који омогућавају увид у димензије, облик и начин употребе дрвених елемената, али не и у њихову таксономску припадност. У том смислу, разматрање се задржава на питањима технике градње и конструктивних решења, а не на реконструкцији састава некадашње вегетације. Такође, питања која се односе на физичко-хемијски састав лепа остају ван оквира овог рада.

## ***6.2. Плетер и леп као конструктивни систем***

Техника плетера и лепа представља један од најстаријих и најраспрострањенијих начина изградње зидова, са дугом традицијом која обухвата различите културне и географске контексте (Norton 1986; Houben, Guillaud 1994; Minke 2006). Иако се у археолошкој литератури често третира као јединствена и „стандардна“ техника, плетер и леп у стварности обухватају читав спектар варијанти у начину формирања дрвене подконструкције и њене интеракције са земљаним материјалом.

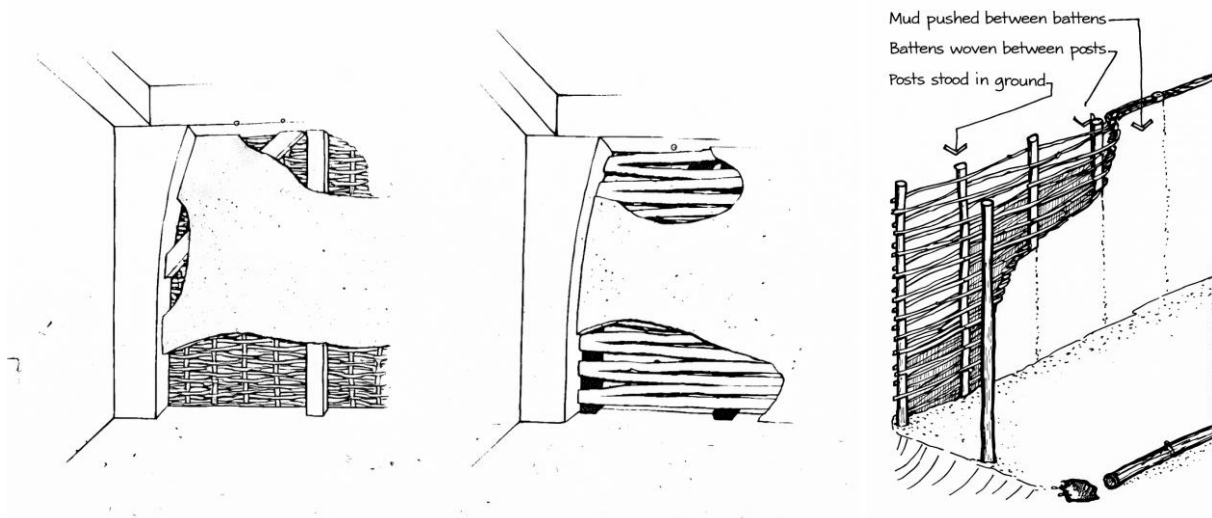
Зидови изведени у овој техници чине јединствен конструктивни систем који комбинује дрвену подконструкцију и земљу као материјал за облагање и испуну. Дрво има примарну конструктивну улогу, док леп делује као стабилизујући и заштитни слој који затвара зидну површину, повећава њену масу и доприноси механичкој и термичкој стабилности објекта (Houben, Guillaud 1994; Minke 2006).

Основу оваквих зидова чини дрвени оквир или подконструкција, најчешће формирана од вертикално постављених носећих елемената који су укупани у земљу или ослоњени на темељну зону. Између ових вертикалних елемената могли су бити постављени хоризонтални органски материјали, попут грана или прућа, са различитим степеном преплитања или без

њега<sup>13</sup> (Слике 6.3 и 6.4)<sup>14</sup> (Elliott, Wallis 1977, 2; Norton 1986, 26). Оваква подконструкција формира мрежу која служи као подлога за наношење лепа. Леп се наноси са обе стране дрвене конструкције, у стању довољне пластичности да продре између органских елемената и формира компактну зидну масу. Најчешће се припрема од локално доступне земље са већим уделом глине, уз додавање органских примеса као што су плева, слама или друга биљна влакна, која побољшавају везивност и смањују пуцање током сушења (Norton 1986; Houben, Guillaud 1994; Minke 2006). Леп се најчешће наноси у више слојева, при чему се пукотине у ранијим фазама могу накнадно попуњавати.

Варијабилност у начину израде подконструкције условљава и различите морфолошке трагове који се могу очувати у зидном лепу. Поред класичних плетерских решења са танким, густо распоређеним елементима, у појединим варијантама користе се и масивнији дрвени делови, као што су коље, мотке или шире обрађене дрвене површине, даске или цепано дрво, које служе за ојачање конструкције или формирање стабилнијих зидних поља (Elliott, Wallis 1977; Minke 2006; Norton 1997). Оваква разноликост конструктивних решења директно се одражава у карактеру и димензијама отисака очуваних у лепу у археолошком материјалу.

У археолошком контексту управо зидни леп представља главни материјални траг оваквих конструкција. Захваљујући процесима пожара, у њему се често очувају негативи, а понекад и калцинисани или угљенисани органски остаци, који пружају основу за прецизније тумачење врсте и карактеристика употребљеног органског материјала у дрвеној подконструкцији. Иако ови трагови не омогућавају потпуну реконструкцију зидова, они пружају поуздану основу за разматрање примењених техника градње и конструктивних избора у неолитској архитектури.



**Слика 6.3.** Различите варијанте технике плетера и лепа:

Лево: примери са дрвеним оквиром зида (*Преузето из: Elliott, S., Wallis, R. 1977. The Timber Frame Book., 2.*);  
Десно: пример без дрвеног оквира (*Преузето из: Norton, J. 1986. Building with Earth: A Handbook, 25, fig.6.1.*)

<sup>13</sup> Примери конструкција са вертикално оријентисаном дрвеном испуном у литератури су изузетно ретки и слабо документовани, те у овом раду нису илустровани.

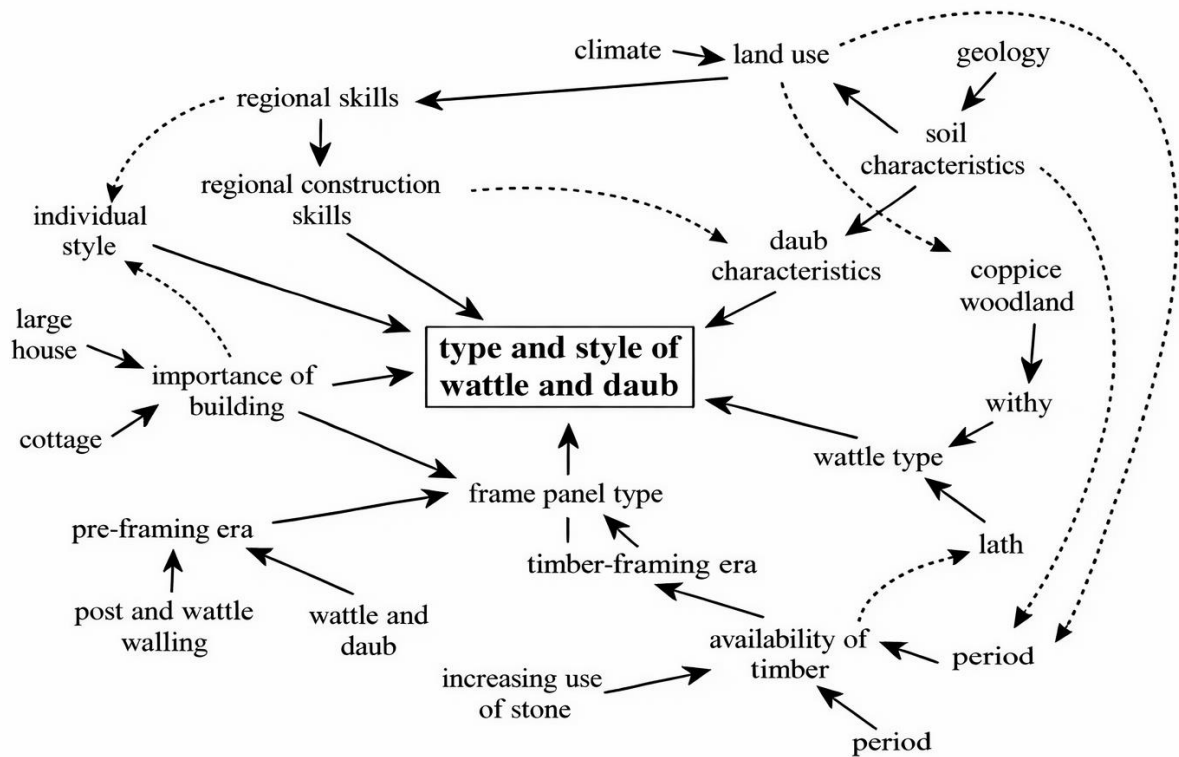
<sup>14</sup> Сви приказани примери преузети из архитектонске и етнографске литературе коришћени су искључиво у илустративне сврхе. Они не представљају директне аналогije археолошком материјалу са анализираним локалитета, већ служе искључиво као концептуална и визуелна помоћ за разумевање различитих варијанти конструктивног принципа плетера и лепа.



Слика 6.4. Пример традиционалне градње плетера и лепа у Венецуели  
(Преузето из: Minke, G. 2006. *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture.*, 81, fig.9.3.)

Полазећи од археолошких података, јасно је да техника плетера и лепа не представља јединствено и универзално конструктивно решење, већ скуп варијабилних пракси чији се облици могу значајно разликовати у зависности од низа чинилаца. У том смислу, покушаји да се ова техника посматра као јединствени модел често занемарују сложеност фактора који утичу на њену реализацију.

Концептуални приказ односа између материјалних, еколошких, технолошких и друштвених чинилаца (Слика 6.5) не користи се као директна аналогија са археолошким примерима, већ као аналитички оквир који омогућава боље разумевање потенцијалних узрока варијабилности плетерских конструкција. Како је показано, облик и карактер оваквих конструкција настају као резултат међусобног деловања доступности дрвета и земље, својстава тла, локалних градитељских вештина и знања, друштвеног контекста и функције објекта (Graham 2012, 18). Овакво концептуално сагледавање служи као помоћно средство за интерпретацију археолошких података, а не као основа за директно преношење савремених или историјских градитељских решења на неолитски материјал.



Слика 6.5. Концептуални приказ фактора који утичу на врсту и стил плетера и лепа  
(Преузето из: Graham, T. 2004. *Wattle and daub: craft, conservation and Wiltshire case study.*, 18.)

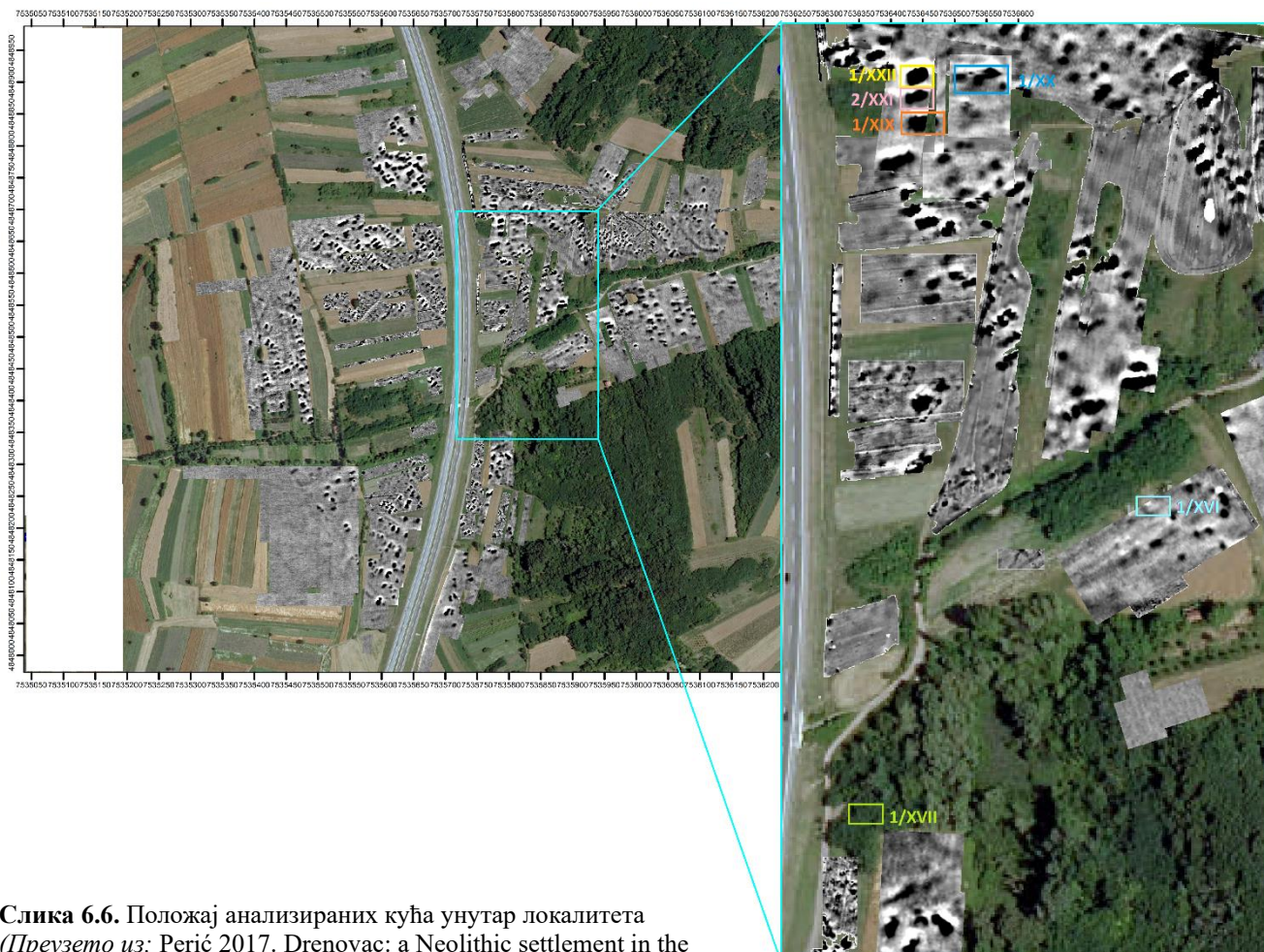
У археолошком контексту, варијације у начину формирања дрвене подконструкције, густини и оријентацији елемената, као и у карактеру и саставу земљаног лепа, не треба посматрати као одступања од неког „стандардног“ типа, већ као очекиване изразе локалних и контекстуалних избора. Управо ова перспектива омогућава да се типолошки издвојени отисци у зидном лепу интерпретирају као део ширег конструктивног система, а не као директни показатељи једног јединственог решења.

Полазећи од оваквог разумевања плетера и лепа као флексибилног конструктивног принципа, у наставку рада анализирају се морфолошке карактеристике отисака дрвене грађе у зидном лепу, са циљем да се идентификују обрасци и разлике у техникама градње неолитских стамбених објеката на локалитету Дреновац.

### 6.3. Археолошки контекст анализираниог материјала

Опис археолошког контекста организован је по појединачним објектима, у складу са пореклом анализираниог материјала, при чему је омогућено јасно повезивање грађевинских трагова са конкретним кућама.

Анализирани материјал(остаци стамбене архитектуре) потиче из шест кућа распоређених на источној страни локалитета, односно источно од трасе ауто-пута, на различитим међусобним удаљеностима. Растојање између кућа 1/XVI и 1/XVII, као и кућа 1/XVI и 1/XIX, износи приближно 200 m. Насупрот томе, група кућа смештена уз трасу ауто-пута (испод конструкције Балона 1), на благом узвишењу, налази се на знатно мањем међусобном растојању, од свега 3–5 m, док је кућа 1/XX удаљена око 10 m од тог низа (Слика 6.6). Све истражене куће припадају млађој фази винчанске културе, Винча-Плочник (Garašanin 1979). Степен истражености и очуваности ових кућа није уједначен, што је имало утицаја на обим и карактер доступног материјала за анализу. Подаци о положају, димензијама и очуваности кућа заснивају се на теренској документацији и теренским дневницима истраживања локалитета Дреновац.<sup>15</sup>



Слика 6.6. Положај анализираних кућа унутар локалитета (Преузето из: Perić 2017. Drenovac: a Neolithic settlement in the Middle Morava Valley, 2, fig. 1, прилагодила ауторка)

<sup>15</sup> Теренски дневници археолошких истраживања локалитета Дреновац део су документације Археолошког института у Београду.

## Кућа 1/XVI

*Опис:* Кућа 1/XVI (Слика 6.7) налази се на северној падини Чолићког брда, на благом узвишењу изнад Дреновачког потока. Објекат није у потпуности истражен. Археолошким ископавањима, спроведеним у периоду од 2007. до 2009. године, обухваћен је југоисточни део куће у дужини од око 7 m и ширини од приближно 4 m. Истражени део објекта оријентисан је у правцу северозапад–југоисток (Перић и др. 2013).

У оквиру откривеног дела куће регистрована је велика количина зидног лепа са очуваним отисцима дрвене грађе, што овај објекат чини значајним за анализу техника градње. *In situ* су сачувани остаци источног зида. У северозападној половини истражене површине забележен је рушевински слој сачињен од урушених делова зидне конструкције.

Источни зид куће пружао се у правцу север–југ. У најбоље очуваном делу зид је сачуван у дужини од око 1,4–1,8 m, са дебљином од приближно 0,25 m. Конструкцију зида чине компактни, вертикално постављени комади лепа са равним странама, на којима су местимично очувани жљебови (негативи дрвета коришћениог у изградњи). Са спољне стране зида регистровани су укопи рупа од дрвених стубова, вертикално постављених у непосредној близини зида, што указује на постојање носеће дрвене подконструкције.

Иако источни зид није очуван у континуитету, његов ток може се пратити на основу низа укопаних рупа од стубова и концентрације лепа која се наставља дуж исте линије. На основу ових трагова може се претпоставити да је укупна дужина зида износила око 5 m.

У североисточном делу истражене површине регистрована је концентрација лепа постављена управно на источни зид, што може указивати на постојање преградног зида унутар објекта. Унутар куће, у северном делу истраженог простора, откривени су и остаци конструкције пећи. Подна површина као целина није поуздано регистрована у оквиру овог објекта.

*Узорак:* Из Куће 1/XVI сачувано је 75,3 kg лепа. Из укупне количине лепа прикупљеног током истраживања, за анализу је одабрано укупно 18 комада који садрже јасно очуване отиске дрвене конструкције.



Слика 6.7. Рушевински остаци куће 1/XVI  
(Документација Археолошког института у Београду)

### Кућа 1/XVII

*Опис:* Кућа 1/XVII (Слика 6.8) налази се на удаљености од око 200 m југозападно од куће 1/XVI, смештена је јужно од Дреновачког потока, у подножју западне падине Чолићког брда (Перић и др. 2013). Истражена је у потпуности током археолошких кампања 2008. – 2010. године. Објекат је правоугаоне основе, димензија приближно  $7 \times 5$  m, и оријентисан у правцу североисток–југозапад. Величина куће одређена је на основу површине истражене подне површине.

Унутар објекта регистрована је велика количина зидног лепа, који је у већини случајева јако горео, деформисан и лоше очуван. Леп се јавља како у виду већих комада, тако и у облику мањих, растреситих фрагмената, без јасно препознатљивих конструктивних односа. Трагови зидних конструкција *in situ* нису регистровани, нити су уочени јасни показатељи постојања преградних зидова. На северном делу истражене површине забележени су остаци конструкције пећи. Откривена је подна површина која је готово праволинијски фрагментована, што је последица постојања подконструкције пода изведене од облица, документоване испод подне површине.

*Узорак:* Из ове куће сачувано је 62,6 kg лепа. Из укупне количине лепа прикупљеног током истраживања, за анализу је одабрано укупно 16 комада који садрже јасно очуване отиске дрвене конструкције и омогућавају увид у конструктивна решења примењена приликом изградње овог објекта.



**Слика 6.8.** Основа куће 1/XVII  
(Документација Археолошког института у Београду)

На узвишеном платоу, непосредно уз аутопут Београд–Ниш, од 2013. године спровођена су циљана систематска археолошка истраживања, заснована на резултатима геомагнетних снимања локалитета. На овом платоу је до 2018. године у потпуности истражено укупно пет касновинчанских кућа, од којих су четири<sup>16</sup> анализирани у оквиру овог рада.

Куће 1/XIX, 2/XXI и 1/XXII налазе се испод конструкције Балона 1 и откривене су у различитом степену, што је резултат различитих истраживачких и презентационих приступа. Поједини објекти нису у потпуности истражени до нивоа пода, већ су намерно остављени у делимично откривеном стању, како би се сачували и јасно представили стратиграфски односи и карактеристике рушења објеката. Тако је, на пример, Кућа 1/XXII остављена са јасно уочљивим рушевинским слојем обрушене таванце, који омогућава сагледавање односа између приземног нивоа, материјала рушења и остатака горњег спрата са покретним налазима. Кућа 2/XXI је такође истражена у ограниченом обиму, док је Кућа 1/XIX откривена до нивоа пода доње етажне, са великим бројем налаза остављеним *in situ*. Оваква разлика у степену откривености утиче на количину и врсту доступних података, али истовремено пружа важан увид у различите аспекте очуваности и рушења касновинчанских стамбених објеката.

<sup>16</sup> Између Куће 1/XIX и Куће 2/XXI истражена је и Кућа 1/XXI, која није регистрована на геомагнетном плану. Због изузетно лошег степена очуваности, мале дебљине рушевинског слоја (око 15 cm) и одсуства дијагностичких комада зидног лепа, овај објекат није укључен у анализу.

## Кућа 1/XIX

*Опис:* Кућа 1/XIX (Слика 6.9) правоугаоне је основе и оријентисана је у правцу североисток-југозапад. Највећа дужина објекта износи 12,90 m, мерено спољном линијом пода, док је ширина приближно 5 m. Унутрашњи простор подељен је на три просторије готово уједначене величине: источну, средишњу и западну. Ова кућа имала је спратну конструкцију која је највероватније заузимала простор изнад источне и средишње просторије (Perić 2017; Perić, Perić 2014; Perić et al. 2017a).

Дебљина спољног зида поуздано је утврђена само на западној ивици куће, где износи око 37 cm, док на већем делу објекта спољни зид није очуван. Значајна оштећења зида регистрована су на јужној и северној страни објекта, што може указивати на позиције улаза, односно на конструктивну повезаност зидова са пећима постављеним уз северни зид. Констатовани су преградни зидови *in situ*, дебљине око 20-25 cm, који садрже низ рупа малог пречника око 3-4 cm, распоређених на међусобном растојању од приближно 10 cm.

У све три просторије регистроване су подне површине. Под у западној просторији најбоље је очуван и одликује се јасно изведеним ивицама уз зидове, што може указивати да су зидови подигнути пре формирања пода. Под је фрагментован по истом принципу као у кући 1/XVII, те се може претпоставити да је ова просторија имала под са дрвеном подконструкцијом, вероватно у виду облица. У истој просторији уочена је и рупа већег пречника, која се може тумачити као траг носећег стуба. Њен положај поклапа се са рупом регистрованом у источном делу куће, што указује на доследну и јединствену конструктивну шему објекта. У преостале две просторије забележен је под од црвено запечене земље.

Унутар куће регистроване су две пећи, постављене уз северни зид у источној и средишњој просторији. Остаци треће разрушене пећи пронађени су у источној просторији и постоји претпоставка да је ова пећ била део инвентара спратне конструкције.

*Узорак:* Из ове куће сачувано је 460,70 kg лепа. Из укупне количине лепа прикупљеног током истраживања, за анализу је одабрано укупно 26 комада који садрже јасно очуване отиске дрвене конструкције.



Слика 6.9. Основа куће 1/XIX  
(Документација Археолошког института у Београду)

## Кућа 1/XX

*Опис:* Кућа 1/XX (Слика 6.10) приближних димензија око  $12 \times 5$  m, била је оријентисана у правцу североисток–југозапад (Perić, Perić 2014; Perić et al. 2017a). У односу на Кућу 1/XIX, овај објекат је знатно слабије очуван. Ниво поднице није регистрован, нити су уочени јасни трагови спољашњих или преградних зидова. Границе објекта реконструисане су на основу распрострањања комада интензивно горелог зидног лепа и секундарно гореле керамике.

Ниво пода приближно је одређен на основу висине на којој су регистроване керамичке посуде, као и на основу положаја темељних зона зидова пећи. У унутрашњости куће идентификоване су укупно четири термичке структуре, од којих су три била смештена уз северни део објекта. Ниједна од пећи није очувана у целости; њихово постојање и положај утврђени су на основу очуваних темељних зона зидова и фрагмената подница. Остаци четврте пећи регистровани су изнад слоја који је садржао фрагменте више питоса, што указује на могућност да је ова пећ припадала спратној конструкцији и да се урушила са горњег нивоа објекта.

*Узорак:* Прикупљено је 424,40 kg лепа. Из укупне количине лепа, за анализу је одабрано укупно 23 комада на којима је уочено присуство трагова градитељске технике.



Слика 6.10. Основа куће 1/XX  
(Документација Археолошког института у Београду)

## Кућа 2/XXI

*Опис:* Кућа 2/XXI (Слика 6.11) има неправилну правоугаону основу и оријентисана је у правцу североисток–југозапад. Дужина објекта, мерена по средишњој оси, износи око 9 m, док ширина износи приближно 4 m (Perić et al. 2017a).

На основу распореда рушевинског материјала и карактеристика очуваних остатака, претпоставља се да је објекат имао спратну конструкцију. У унутрашњости се издвајају три просторије: источна, средишња и западна, различитих димензија. Преградни зид констатован између источне и средишње просторије широк је око 15 cm. На западној страни није

регистрован јасан преградни зид, па је граница просторије одређена на основу линије обрушења таванице. Позиција преградног зида приближно се поклапа са линијом преградних зидова у Кући 1/XIX, што може указивати на доследност у просторној организацији овог дела насеља.

У источној просторији регистровани су и остаци једне пећи, смештене у источном делу просторије, у близини северног зида. У средишњој просторији нису уочени остаци фиксних структура. Простор је прекривен равним конадима обрушене таванице, испод којих су на више места регистровани покретни налази, што указује на постојање инвентара приземног нивоа. Поједини делови просторије показују трагове интензивног горења и снажне деформације материјала. Западна просторија издваја се по највећем интензитету горења, и на простору изнад ње вероватно није постојала спратна конструкција.

*Узорак:* Из ове куће сачувано је 119,60 kg лепа. Из укупне количине лепа прикупљеног током истраживања, за анализу је одабрано укупно 6 комада који садрже јасно очуване отиске дрвене конструкције. Прикупљени комади лепа из ове куће јако су горели, што је утицало на очуваност дјагностичких параметара, а самим тим и на број узорака за анализу.



**Слика 6.11.** Основа куће 2/XXI  
(Документација Археолошког института у Београду)

## Кућа 1/XXII

*Опис:* Кућа 1/XXII (Слика 6.12) има правоугаону основу и оријентисана је у правцу североисток–југозапад. Дужина објекта износи око 9 m, док ширина износи приближно 5,50 m. Унутрашњи простор подељен је на две просторије, источну и западну, раздвојене преградним зидом дебљине око 20 cm (Perić et al. 2017a; 2017b) . На основу распореда рушевинских остатака може се претпоставити да је објекат имао спратну конструкцију.

У источној просторији, уз северни зид, регистрована је калотаста пећ, као и остаци још једне пећи који се, на основу положаја и стратиграфских односа, могу довести у везу са горњим нивоом објекта. У овој просторији делимично је очуван и ниво пода приземља, преко кога налаже рушевински слој са остацима таванице. У западној просторији нису регистровани остаци таванице, док су зидови очувани у виду већих комада зидног лепа и фрагмената са равним странама. За ову просторију карактеристично је присуство већег броја очуваних отисака дрвених елемената као технолошког додатка зидном лепу, што овај објекат чини значајним за анализу технологије изградње зидова.

*Узорак:* Из ове куће сачувано је 235,30 kg лепа. Из укупне количине лепа прикупљеног током истраживања, за анализу је одабрано укупно 16 комада који садрже јасно очуване отиске дрвене конструкције.



**Слика 6.12.** Основа куће 1/XXII  
(Документација Археолошког института у Београду)

## 6.4. Материјал и методе

### 6.4.1. Избор и карактер узорка

Археолошки материјал обухвата велике количине горелог лепа различитог степена горења — од слабо печених и спршених фрагмената, до изразито горелих, витрификованих комада чија је структура измењена услед дејства високих температура, што утиче на њихову дијагностичку вредност. Већина аморфних комада и комада витрификованог лепа није систематски прикупљани нити подвргнута даљој анализи.

Сачувани и анализирани су пре свега они фрагменти лепа који су садржали јасне отиске дрвене грађе или су већ на терену могли бити поуздано идентификовани као делови зидне конструкције. Ови фрагменти сматрани су дијагностички најпогоднијим за разматрање техника градње, будући да омогућавају увид у димензије, облик и начин постављања дрвених елемената. Одређен број аморфних комада је такође прикупљен, али количина доступног материјала не одражава у потпуности првобитно стање рушевинског слоја, будући да је реч о материјалу који је подложен распадању током времена и током самог процеса ископавања.

У овој анализи било је доступно укупно 1378 kg лепа како аморфни, тако и комади лепа са отисцима. Анализирано је укупно 105 узорака фрагмената лепа, односно око 300 kg. Из сваке куће одабрано је више узорака са отисцима дрвене конструкције, како би се омогућило поређење унутар појединачних објеката, али и између различитих кућа. Критеријуми за одабир узорака укључују њихов степен очуваности и присуство дијагностичких обележја. Иако је положај већине комада зидног лепа са отисцима дрвене грађе документован бележењем координата његовог положаја, њихова прецизна просторна припадност појединим деловима куће није поуздано утврђена. Разлог за то лежи, с једне стране, у природи самог материјала, који се приликом урушавања распада и помера, а с друге стране у начину деструкције објеката, услед чега су конструктивни елементи и зидне површине урушени ван свог првобитног положаја. У овом раду није спроведена анализа просторног распореда лепа са циљем његове везе за конкретне зидове или сегменте објеката. Таква реконструкција захтевала би другачији приступ и представља задатак будућих истраживања.

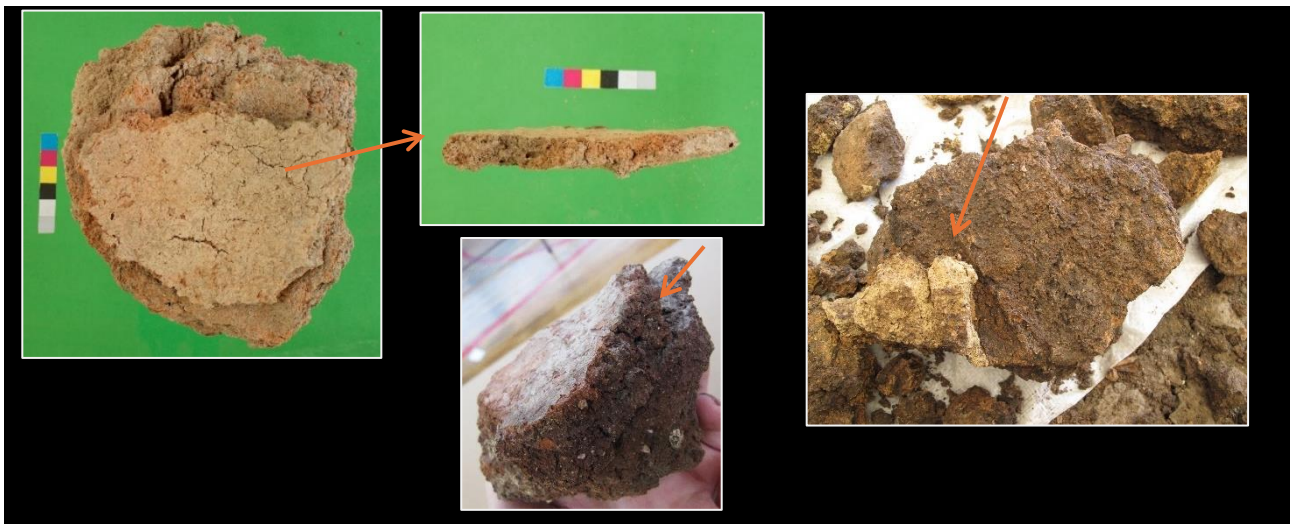
Интерпретација резултата мора се разматрати у светлу ограничења очуваности и селекције анализираног материјала. Комади лепа са отисцима представљају фрагменте урушених зидних конструкција, чија је очуваност условљена низом тафономских и постдепозиционих процеса, укључујући урушавање, ломљење приликом ископавања, транспорт и каснију селекцију материјала за чување и анализу. Стога анализирани узорак не представља потпуну или директну презентацију првобитне површине зидова, нити омогућава поуздану реконструкцију апсолутног броја органских елемената или њихове тачне просторне организације. Поједини комади су се током ископавања распали или су одбачени као недовољно дијагностични, што је додатно утицало на структуру узорка. Сходно томе, резултати о броју комада лепа и отисака по кућама не треба тумачити као директан одраз интензитета или величине зидних конструкција, већ као показатеље релативне структуре и варијабилности очуваних отисака. Због тога је анализа усмерена пре свега на препознавање начина градње и односа димензија конструктивних елемената, а не на прецизну реконструкцију целокупних зидних површина, што је у складу са стањем очуваности археолошког материјала.

Поред трагова дрвене подконструкције очуваних у зидном лепу, у појединим објектима забележени су и други архитектонски елементи који доприносе разумевању организације простора и начина градње. Важно је запажање да су остаци рупа од стубова спољних зидова регистровани само у једној кући (1/XVI, источни зид) (Слика 6.13), док код осталих кућа нису регистровани ни укопи од рупа нити трагови темељних ровова, тако да питање темељних зона

остаје загонетка. У неким кућама документовани су подови, различитог степена очуваности. Иако подне површине представљају важан елемент стамбене архитектуре, у оквиру овог истраживања нису биле предмет статистичке анализе. Под је са сигурношћу регистрован само у две куће (1/XVII, 1/XIX), док у осталим објектима није констатован (1/XX), очуван је само делимично у виду црвено запечене земље (1/XVI), или је остављен непоремећен ради презентације локалитета (1/XIX, 2/XXI, 1/XXII). Делови преградних зидова који су пронађени *in situ* (куће 1/XVI, 1/XIX) указују на унутрашњу организацију простора и постојање функционално раздвојених целина. Додатно, поједини комади лепа показују присуство танког слоја блатног малтера (Слика 6.14), што упућује на постојање завршне зидне обраде и сложенији третман зидне масе. Иако ови елементи нису укључени у квантитативне анализе услед ограниченог броја примера и неуједначене очуваности, они представљају важан контекстуални оквир за интерпретацију резултата мултиваријантних анализа и реконструкцију архитектонских пракси у насељу.



**Слика 6.13.** Положај источног зида куће 1/XVI  
(Документација Археолошког института у Београду, прилагодила ауторка)



Слика 6.14. Примери лепа са слојем блатног малтера преко основе зида  
(Документација Археолошког института у Београду)

#### 6.4.2. Методологија анализе архитектонских трагова

Примењена методологија анализе зидног лепа у овом раду у основи се надовезује на приступ који је развила М. Стевановић, нарочито у погледу морфолошке анализе отисака органских елемената и њиховог тумачења у контексту земљане архитектуре. Док је у приступу Стевановић анализа пречника дрвених елемената пре свега усмерена на реконструкцију конструктивних и функционалних аспеката појединачних кућа, у овом истраживању морфолошке карактеристике отисака, као што су њихов облик и категорије ширине, користе се ради испитивања сличности и разлика у начинима употребе дрвених конструктивних елемената међу већим бројем кућа у оквиру истог насеља. На тај начин се разматра да ли постоје устаљени обрасци у избору дебљих или тањих дрвених елемената, као и у којој мери се појединачне куће могу повезати са истим или различитим градитељским техникама. Методолошка новина овог рада огледа се у систематској метричкој обради података и примени квантитативних анализа, које омогућавају поређење структуре отисака између кућа и сагледавање варијабилности градитељских пракси на нивоу целог насеља.

У анализи су разликована три нивоа посматрања. Основну аналитичку јединицу у морфолошкој, дескриптивној и корелационој анализи представља појединачни отисак органског елемента, који чини директан траг примењених техника градње и описује се кроз своје морфолошке и метричке карактеристике. Комади зидног лепа посматрани су као непосредни контекст у оквиру кога се појединачни отисци јављају заједно, омогућавајући сагледавање њихове заступљености и распона унутар истог фрагмента. Појединачне куће представљају шири просторни и функционални оквир анализе.

У мултиваријантним анализама усмереним на поређење између кућа, јединицу анализе представља појединачни фрагмент зидног лепа, описан присуством и комбинацијом типова отисака које садржи. Поређење је засновано на облику и ширини отисака као показатељима дебљине коришћених дрвених елемената и усмерено је на испитивање начина на који су различити типови отисака заступљени у оквиру сваке куће. На тај начин се разматра да ли у конструкцији преовлађују ужи или шири дрвени елементи, као и да ли се јављају различите комбинације ширина. Оваквим приступом појединачни отисци задржавају свој аналитички значај, док истовремено омогућавају сагледавање сличности и разлика у избору и употреби дрвених елемената на нивоу целог насеља.

Сви одабрани фрагменти лепа анализирани су појединачно и документовани кроз систематску евиденцију њихових морфолошких, технолошких и метричких карактеристика. За сваки фрагмент забележени су подаци о припадности кући, броју и типу отисака, оријентацији отисака у односу на површину лепа, ширини појединачних отисака, као и димензијама самог фрагмента (ширина, дужина, дебљина, тежина). Посебна пажња посвећена је разликовању негативних отисака органског материјала од случајева где је структура органских елемената делимично или у потпуности очувана. У циљу систематичне обраде података, формиране су две базе података. Прва база обухвата метричке карактеристике комада лепа и садржи податке о дужини, ширини и дебљини појединачних фрагмената. Друга база усмерена је на морфолошке карактеристике отисака дрвене конструкције и обухвата податке о броју отисака по фрагменту, типу отиска<sup>17</sup> (U - профил, равни отисак, снап ситних цилиндричних негатива, снап ситних цилиндричних елемената<sup>18</sup>), ширини појединачних отисака, као и податке о њиховом распону и категоријама ширине (веома уски, уски, средњи, широки, равни) (више о томе у даљем тексту, одељак 6.5).

На основу комбинације морфологије и ширине органских елемената у лепу дефинисана је аналитичка типологија отисака. Иако сви U-профили припадају истом основном морфолошком типу, варијабилност њихове ширине указује на употребу органских елемената различитих димензија, као и на њихове различите функционалне улоге у конструкцији.

Из тог разлога, U-профили отисака су у даљој анализи подељени у више категорија ширине, како би се омогућило поређење конструктивних решења унутар и између појединачних објеката. Категорије ширине — веома уски (0,1-0,2 cm), уски (0,5-3 cm), средњи >3-8 cm) и широки отисци (>8 cm) — односе се на U-профиле различитих димензија, при чему ширина одговара пречнику отиска. Равни отисци су третирано као посебна категорија, будући да могу указивати на употребу цепаног дрвета, даске или греде, при чему њихова ширина не може поуздано повезана са одређеним распонем пречника. Скупови веома уских цилиндричних отисака разматрани су као јединствене категорије и евидентирани као један отисак (веома уски отисак, пречника 0,1-0,2 cm), без раздвајања на појединачне трагове.

Повезивање појединих распона ширина са дијагностичким деловима дрвета (попут тањих грана, младица или масивнијих елемената) представља радну интерпретацију засновану на морфологији отисака и њиховим међусобним односима у оквиру узорка, а не на директној идентификацији врсте или тачног порекла дрвеног материјала.

У оквиру традиционалне земљане архитектуре, различите димензије органских елемената повезују се са различитим конструктивним и технолошким улогама: веома танки органски елементи најчешће се користе као испуна или подлога за наношење лепа, без носеће функције; тањи дрвени елементи могу чинити подконструкцију и служити као носећа подлога за леп; док елементи већих димензија имају значајнију улогу у стабилизацији и носивости зидне конструкције (Houben, Guillaud 1994; Minke 2006). У том смислу, димензија органских елемената, односно ширина отиска у лепу, посматрана је као један од кључних аналитичких параметара за разматрање примењених техника градње.

---

<sup>17</sup> Типови отисака дефинисани су на основу морфологије попречног пресека отиска и обухватају U-профиле различите ширине, равне отиске, као и скупове веома уских, паралелних, цилиндричних трагова, који су евидентирани као посебна категорија. Груписани су у аналитичке категорије ради даље обраде и међусобног поређења. Оваква организација података омогућила је систематично сагледавање варијабилности отисака и поставила основу за анализу техника и технологије градње.

<sup>18</sup> Категорије су дефинисане у односу на очуване калцинисане остатке веома танких цилиндричних елемената (позитиви) и отиске након распада органског материјала (негативи) и третиране су као две сродне, али раздвојене категорије. Цео снап веома танких цилиндричних елемената третиран је као један отисак, а као репрезентативна вредност за овај тип коришћен је пречник од приближно 0,2 cm, који одговара максималној измереној ширини појединачних елемената.

У складу са дефинисаним нивоима посматрања, сваки отисак третиран је као аналитичка јединица и описан кроз тип, попречни профил, степен очуваности и међусобни однос са другим отисцима на истом фрагменту. На овај начин омогућено је да се добијени подаци користе као основ за даљу анализу конструктивних принципа неолитске архитектуре, без претензије на потпуну реконструкцију појединачних елемената.

### 6.4.3. Методологија мултиваријантне анализе

У даљој анализи коришћени су подаци о појединачним отисцима, евидентираним на фрагментима зидног лепа и груписаним по појединачним кућама. На основу тако груписаних података, за сваку кућу израчунати су релативни удели појединих категорија отисака унутар анализаног узорка. Овакав приступ омогућио је међусобно поређење конструктивних карактеристика кућа, независно од апсолутног броја сачуваних фрагмената лепа.

У првом кораку спроведена је описна анализа, са циљем да се прикаже унутрашња структура узорка и уоче основне сличности и разлике између кућа. Ова анализа представљала је полазну основу за даље, сложеније поступке поређења.

За испитивање односа између кућа примењен је мултиваријантни приступ заснован на матрици дистанци. Као мера дистанци коришћен је Bray–Curtis индекс, који је погодан за анализу података заснованих на релативним уделима категорија и омогућава поуздано поређење чак и када поједине категорије нису присутне у свим кућама (Bray, Curtis 1957).

Ради визуелног приказа односа сличности и разлика у анализираном материјалу примењена је ординациона метода неметричког мултидимензионалног меревања (*Non-metric multidimensional scaling* – NMDS), која омогућава представљање ових односа у простору смањеног броја димензија (Kruskal 1964; Clarke 1993). Другим речима, ова метода претвара бројчане податке у просторни приказ у коме се може визуелно уочити које су куће међусобно сличне, а које се јасно разликују. При томе су јединице анализе које показују већу међусобну сличност у полазним подацима позициониране ближе једна другој, док су мање сличне јединице приказане на већем растојању.

Поред визуелизације, примењен је и формални статистички тест разлика између кућа. У ту сврху коришћена је PERMANOVA анализа, којом је испитивано да ли се куће статистички разликују у погледу структуре анализираних морфолошких карактеристика (Anderson 2001). С обзиром на то да резултати овог теста могу бити осетљиви на различит степен унутрашње разноликости узорака, спроведен је и PERMDISP тест, како би се проверило да ли су уочене разлике последица стварних разлика или различитог степена варијабилности унутар појединачних кућа (Anderson 2006). Све анализе спроведене су у програмском окружењу R, уз коришћење пакета *vegan* (Oksanen et al. 2022).

Примена мултиваријантних метода у овом раду имала је за циљ тестирање истраживачке претпоставке о постојању разлика у структурама отисака дрвене конструкције у зидном лепу између појединачних кућа, као и испитивање да ли унутар насеља постоје обрасци који указују на различите или заједничке градитељске поступке.

## **6.5. Опис фрагмената лепа: типолошки приступ**

Проучавање зидног лепа и његово систематско документовање подразумевају извесни степен категоризације фрагмената, како би се омогућила њихова аналитичка обрада и међусобно поређење. У том смислу, значајан допринос дала је и М. Стевановић (Stevanović 1997), чији су радови показали да морфолошке карактеристике отисака дрвене конструкције у лепу представљају поуздану основу за реконструкцију техника градње и конструктивних елемената неолитских кућа. Један од значајнијих приступа у том смислу развио је и Димитриос Клукинас (Kloukinas 2014), који је, на основу макроскопске и микроскопске анализе, издвојио више типова и подтипова лепа. Његова типологија заснована је пре свега на саставу грађевинске земље, односно на присуству и уделу природног састава и накнадно додаваних органских примеса, као и на присуству или одсуству отисака дрвене конструкције. Посебан значај у његовом раду има микроскопска анализа, која омогућава финије разликовање материјалних карактеристика, али и сложенију типолошку поделу.

За разлику од тог приступа, типологија лепа дефинисана у овом раду заснована је искључиво на морфолошким карактеристикама отисака дрвене конструкције у лепу. Приликом дефинисања аналитичких типова нису укључени фрагменти без отисака дрвета, као ни малобројни комади са обе равне стране, будући да не пружају релевантне податке за разматрање техника градње у посматраном узорку. Полазећи од наведених критеријума, издвојено је пет основних аналитичких типова (А–Д), дефинисаних на основу облика отисака, односно према томе да ли они указују на употребу облог дрвета у изворном облику или на равне површине настале модификацијом дрвета, као што су цепање стабла или обликовање даске.

Поред облика отисака, у типолошку поделу укључена је и категорија ширине отисака, која се користи као индиректан показатељ димензија органских елемената који су били у контакту са лепом. Иако се на основу ових података не може поуздано одредити тачна врста дрвета или његов прецизан положај у конструкцији, распони ширина омогућавају разликовање између танких, средњих и масивнијих елемената, који се у функционалном смислу могу довести у везу са различитим улогама у конструкцији (нпр. испуна, оквир зида, носећи елементи). Ови аналитички типови не исцрпљују у потпуности целокупну варијабилност узорка, али представљају оперативан оквир за даљу дескриптивну и мултиваријантну анализу. Прва три аналитичка типа (А–В) обухватају отиске исте основне морфологије, односно U-профила, при чему се међусобно разликују искључиво по категорији ширине отиска.

У наставку текста дат је општи опис идентификованих аналитичких типова, као и критеријуми на основу којих су они дефинисани и коришћени у анализи.

## ТИП А

Овај тип лепа (Слика 6.15) дефинисан је на основу очуваних негатива органских елемената сврстаних у категорију уских отисака. Карактеришу га трагови са заобљеним дном и заобљеним бочним странама, који одговарају утиску цилиндричних или благо елипсоидних органских елемената. Ширина отисака (пречник) креће се у распону од 0,5 до 3 cm, што указује на употребу танких дрвених структура, попут тањих грана или прућа. Отисци су најчешће распоређени на веома малом међусобном растојању и оријентисани су паралелно једни у односу на друге.

Иако отисци танких дрвених елемената на први поглед могу асоцирати на плетерску конструкцију, одсуство укрштања трагова и њихова доследна паралелна оријентација указују да се у овом случају не ради о класичном преплету. Уместо тога, ови отисци највероватније одражавају једноставнију конструкцију од паралелно постављених прUTOва или танких грана, на које је земљани леп директно наносен.

Фрагменти лепа који припадају овом типу имају равне или аморфне површине на страни супротној од отисака, без јасно очуваних трагова других конструктивних елемената. Број отисака по фрагменту варира и обухвата појединачне, двоструке или више паралелних трагова (до шест) што указује на различит степен очуваности, али и на могућу варијабилност у густини постављања танких дрвених елемената.



Слика 6.15. Фрагменти лепа Типа А  
(Документација Археолошког института у Београду)

## ТИП Б

Тип Б (Слика 6.16) обухвата фрагменте лепа са негативним отисцима заобљеног дна и благо закривљених бочних страна, морфолошки сродним отисцима дефинисаним код типа А, али већег распона ширине. Отисци припадају категорији средње ширине, при чему се њихов пречник креће у распону од приближно 3 до 8 cm.

Овакви отисци могу одговарати дебљим гранама, кољу или тањим стубовима. Постављени су као и отисци Типа А, паралелно и на релативно малом међусобном растојању. Већина анализираних фрагмената садржи један или два отиска, мада су забележени и примерци са до четири отиска различитих категорија ширине. У појединим случајевима присутне су комбинације уских и средњих отисака, као и средњих и равних, док највећи број фрагмената садржи искључиво отиске средње ширине.

За разлику од типа А, који се највероватније може повезати са лакшом плетерском конструкцијом, овај тип лепа указује на употребу масивнијих дрвених елемената и може се довести у везу са конструктивним деловима зида који имају стабилизациону или секундарно носећу улогу, као што су вертикални носачи или ојачања унутар зидне структуре.



Слика 6.16. Фрагменти лепа Типа Б  
(Документација Археолошког института у Београду)

## ТИП В

Овај тип лепа (Слика 6.17) обухвата фрагменте са негативним отисцима заобљеног дна и благо закривљених бочних страна, који по морфологији одговарају утиску масивнијих цилиндричних органских елемената. Висина очуваности ових отисака је ограничена и у већини случајева не достиже пуну висину дрвоног елемента. Сврстани су у категорију широких отисака, при чему се њихова ширина (пречник) креће изнад 8 cm.

За разлику од претходних типова, отисци ових димензија су ретки у анализираном материјалу и најчешће се јављају појединачно или у пару, односно већина фрагмената садржи један или два отиска. Отисци нису очувани у пуној висини, већ се углавном јављају као делимични негативи, што отежава прецизнију реконструкцију пречника и дужине изворног елемента.

Велика ширина отисака указује на употребу крупнијих дрвених елемената, попут дебљих стабала, стубова или масивнијих делова конструкције. Њихова ограничена заступљеност, као и мањи број отисака по фрагменту, могу упућивати на то да су овакви елементи коришћени селективно, вероватно у функцији појачања конструкције, а не као део густе зидне испуне.

Комади лепа са овим типом отисака најчешће показују заравњене, али и нејасно дефинисане површине на страни супротној отиску, што може бити последица положаја ових фрагмената унутар зидне структуре, као и начина урушавања објеката. У комбинацији са већом ширином отисака и малим бројем трагова по фрагменту, ове карактеристике упућују на употребу масивнијих дрвених елемената, који су могли имати конструктивно значајнију улогу у оквиру зидне структуре. Иако се не може поуздано одредити њихов тачан положај у конструкцији, нити их директно повезати са угаоним или примарним носећим стубовима, ови отисци могу се тумачити као индиректни показатељи примене масивнијих вертикалних елемената у систему градње.



Слика 6.17. Фрагменти лепа Типа В  
(Документација Археолошког института у Београду)

## ТИП Г

Фрагменти лепа који носе равне отиске са једном или више јасно формираних, готово вертикалних бочних страна издвојени су као тип Г (Слика 6.18). Морфологија ових отисака разликује се од заобљених U-профила и највероватније одговара утиску обрађеног дрвета, као што је расцепано стабло или даска, а не органски елемент употребљен у изворном, цилиндричном облику.

Ови отисци се најчешће јављају као појединачни трагови на фрагменту, ређе као два паралелна равна отиска, а у појединим случајевима регистровани су и у комбинацији са средњим U-профилима. Овакве комбинације могу указивати на ситуације у којима је обрађени, равни дрвени елемент био у контакту са округлим дрветом, односно на конструкције у којима су масивнији, обликовни или носећи елементи комбиновани са цилиндричним дрвеним деловима мањег пречника. Такви односи могу се тумачити као делови сложенијег конструктивног система, у коме равни елементи формирају јасну зидну раван или конструктивну ивицу, док округли елементи имају потпорну или секундарну улогу.

Већина равних отисака није очувана у пуној ширини, што отежава прецизно одређивање њихових стварних димензија. Ипак, код најбоље очуваних примерака регистрована је реална ширина отиска до око 15 cm, што указује на употребу масивнијих дрвених елемената, вероватно добијених цепањем стабала већег пречника. Овакви елементи могли су имати конструктивно значајнију улогу у оквиру зидне структуре, можда као део оквира.

Присуство равних отисака са јасно израженим бочним странама, као и њихова појава у комбинацији са U-профилима, издваја овај тип лепа од типова повезаних са плетарским конструкцијама и указује на употребу различитих техника обраде и уградње дрвета унутар истог градитељског система.



Слика 6.18. Фрагменти лепа Типа Г  
(Документација Археолошког института у Београду)

## ТИП Д

Овом типу (Слика 6.19) припадају фрагменти лепа који садрже снопове веома танких цилиндричних органских елемената, очувани као калцинисани остаци (позитиви) или регистровани искључиво кроз њихове отиске на површини лепа (негативи). Поједини примерци садрже и фрагментоване делове оваквих снопова, што указује на њихову секундарну деструкцију током урушавања и горења објекта.

Појединачни цилиндрични елементи имају врло мали пречник, у распону од приближно 0,1–0,2 cm, и морфолошки подсећају на органске материјале попут сламе, трске или других ситних биљних влакана. Ови елементи имају цевасту структуру и груписани су у снопове, при чему се између појединачних „цевчица“ налазе танки прослојци лепа, што указује да су били инкорпорирани у земљану масу, а не слободно положени.

У појединим случајевима органски елементи су очувани у виду калцинисаних остатака вероватно биљног порекла, што указује да је њихова изворна структура била термички измењена услед излагања високим температурама, али не и у потпуности уништена. У другим примерцима регистровани су искључиво негативи исте структуре, настали распадањем органског материјала након депозиције.

На једном од фрагмената лепа уочено је да је сноп ових танких органских елемената био нанет уз већ заравњену површину лепа, што указује да није био део примарне конструктивне подлоге. Оваква појава може се тумачити као органски додатак лепу, чија је улога вероватно била технолошка (побољшање кохезије и контроле сушења) и/или изолациона, како је познато из традиционалних техника земљане градње у којима се слама, трска и слични материјали користе као испуне или површински слојеви (нпр. Houben & Guillaud 1994; Minke 2012).

Ови трагови не указују на конструктивну функцију у смислу носећих или оквирних елемената, већ представљају доказ о додатним технолошким поступцима у припреми и примени лепа. Иако не припадају категорији класичних отисака дрвене конструкције, њихово присуство је методолошки значајно, јер оставља јасне и препознатљиве трагове у материјалу.

Због необичне цевасте морфологије ових структура и њихове визуелне сличности са појединим биолошким траговима разградње дрвета, њихово порекло и могуће интерпретације детаљније су размотрене у Прилогу 1.



**Слика 6.19.** Фрагменти лепа Типа Д  
(Документација Археолошког института у Београду)

Издвојени аналитички типови лепа указују на разноврсност примењених поступака у изради зидних конструкција, као и на комбиновање различитих органских елемената у оквиру једног грађевинског система. Морфологија и димензије отисака упућују на употребу дрвених елемената различите дебљине и функције — од танких, паралелно постављених прUTOва, преко дебљих грана, младих или масивнијих стабала, до ретких трагова ширих, обрађених дрвених елемената. Истовремено, присуство веома ситних органских додатака, попут снопова танких биљних стабљика, указује на технолошки контролисану припрему лепа и на примену поступака који превазилазе пуку конструктивну функцију, укључујући побољшање физичких својстава материјала и могућу изолациону улогу. У целини, типологија отисака представља основу за даље разматрање техника градње, степена стандардизације и варијабилности архитектонских пракси унутар насеља.

## 6.6. Резултати

У наставку су представљени резултати анализе морфолошких карактеристика отисака у зидном лепу, приказани у складу са примењеним аналитичким поступцима. Резултати обухватају дескриптивну статистику, анализу повезаности између појединих променљивих и мултиваријантне анализе, које омогућавају сагледавање варијабилности и међусобних односа типова отисака у оквиру анализираних кућа. Иако је претходно у раду дефинисана аналитичка типологија лепа ( типови А–Д), статистичке анализе спроведене су на нивоу појединачних морфолошких карактеристика отисака (облик и категорија ширине отисака), како би се избегло увођење унапред дефинисаних синтетичких категорија у аналитички поступак.

## 6.6.1. Структура узорка по кућама

Табела 6.1. Дескриптивна статистика на нивоу појединачних кућа

број_куће	1/XVI	1/XVII	1/XIX	1/XX	2/XXI	1/XXII
број_комада_лепа	18	16	26	23	6	16
укупан_број_отисака	36	23	51	33	8	25
просек_број_отисака_по_лепу	2	1.438	1.962	1.435	1.333	1.563
медијана_број_отисака_по_лепу	2	1	2	1	1	1
дебљина_mean	6.471	7.156	6.519	5.652	3.25	3.636
дебљина_sd	1.940	4.625	2.555	2.665	0.645	0.552
дебљина_min	3.5	3	3	3	2.5	3
дебљина_max	11	21	13	12	4	4.5
ширина_mean	16.167	12.219	17.731	13.304	10.5	10.714
ширина_sd	7.523	4.830	8.613	5.462	4.610	4.964
ширина_min	6.5	6.5	6.5	4.5	6.5	7
ширина_max	32	24	36	24	16	23
дужина_mean	20.324	17.906	23.865	18.413	13	16.393
дужина_sd	10.727	6.111	12.108	8.623	3.464	7.823
дужина_min	9	10	4	8	10	8
дужина_max	40	30	52	45	18	35

Број комада лепа издвојених за анализу значајно варира између кућа, од свега 6 комада у кући 1/XXI до 26 у кући 1/XIX. Куће 1/XIX и 1/XX издвајају се као најбогатије по броју фрагмената лепа, док кућа 2/XXI представља најмањи и методолошки најосетљивији узорак. Укупан број отисака прати овај образац, али просечан број отисака по лепу показује релативно уједначене вредности, углавном између 1 и 2. Међутим овај параметар не одражава стварну густину или организацију отисака у примарној зидној конструкцији. С обзиром на то да анализирани материјал представља секундарно фрагментоване делове урушених зидова, чија је очуваност додатно условљена процесима ископавања, транспорта и селекције материјала, број отисака по појединачном лепу пре свега одражава величину и степен очуваности фрагмента, а не технику израде.

Вредности просека и медијане за куће 1/XIX и 1/XVI (2) указују на чешћу појаву вишеструких отисака на појединачним фрагментима лепа, док у кућама 1/XVII, 1/XX, 2/XXI и 1/XXII преовлађују фрагменти лепа са једним отиском.

### 6.6.1.1. Димензије лепа

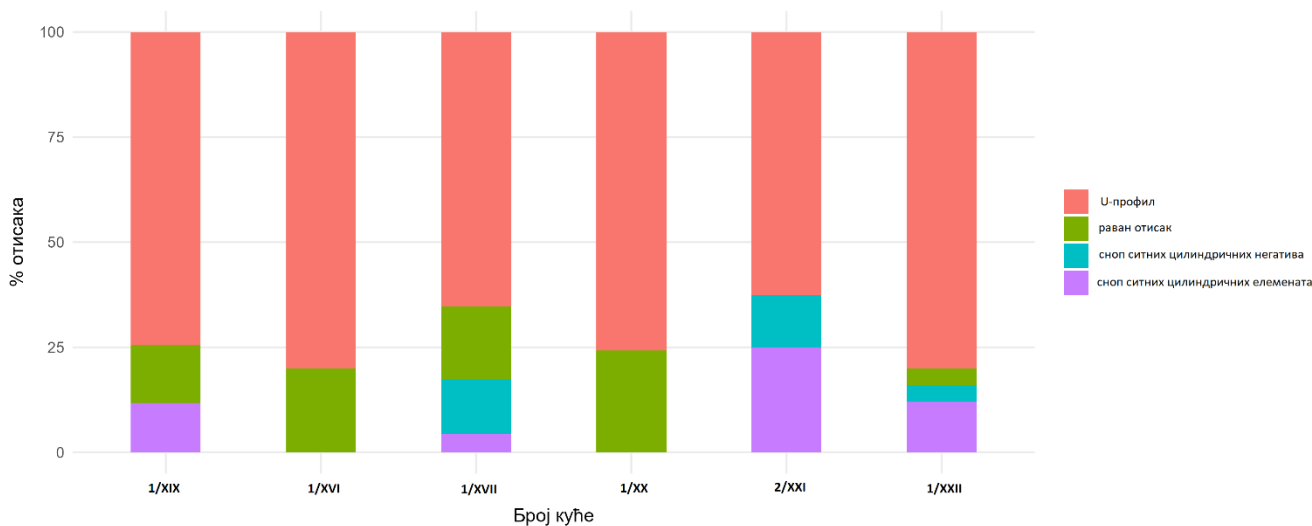
Анализа димензија фрагмената лепа показује изражене разлике између појединачних кућа, при чему се варијације не испољавају равномерно у свим параметрима. Кућа 1/XIX издваја се већим просечним вредностима ширине и дужине лепа, као и релативно високим вредностима дебљине, док кућа 1/XVI такође показује повишене просечне вредности ширине и дужине. Насупрот томе, кућа 1/XVII одликује се највећом просечном дебљином лепа, али не и већим вредностима осталих димензија.

Куће 2/XXI и 1/XXII карактеришу знатно ниже просечне вредности дебљине, ширине и дужине, као и мали распони и ниске стандардне девијације, што указује на већу уједначеност димензија лепа. Кућа 1/XX заузима међуположај, са умереним просечним вредностима и распонима димензија. Уочене разлике односе се пре свега на квантитативне параметре и указују на различит степен варијабилности димензија фрагмената лепа између кућа.

Уочене разлике могу одражавати различите градитељске поступке, али истовремено могу бити условљене и структуром узорка, односно чињеницом да фрагменти лепа из различитих кућа могу потицати из различитих делова објекта, што није могуће поуздано раздвојити на основу доступних података. Због тога су ови резултати тумачени пре свега као дескриптивни показатељи варијабилности.

Иако анализа димензија фрагмената лепа пружа увид у општу варијабилност зидног материјала из појединачних кућа, она сама по себи не омогућава поуздано разматрање примењених техника градње. Због тога је даља анализа усмерена на морфолошке карактеристике и ширине појединачних отисака органских елемената у лепу, које представљају директнији траг конструктивних поступака.

### 6.6.1.2. Морфолошки типови (облици) отисака



Слика 6.20. Морфолошки тип (облик) отисака по кућама (%)

На Слици 6.20 приказан је однос дефинисаних морфолошких типова отисака по појединачним кућама. У свим кућама доминира морфолошки тип U-профила, који чини између 62,5% и 80% отисака по појединачним кућама (Табела 6.2), што указује на заједнички основни технолошки или функционални образац у начину изградње. Кућа 1/XVII има највећу разноврсност типова (присутна су сва четири дефинисана типа), док су куће 1/XVI и 1/XXII<sup>19</sup> знатно једноставније по овом параметру. Кућа 2/XXI, иако малог узорка, издваја се високим уделом репертоара отисака.

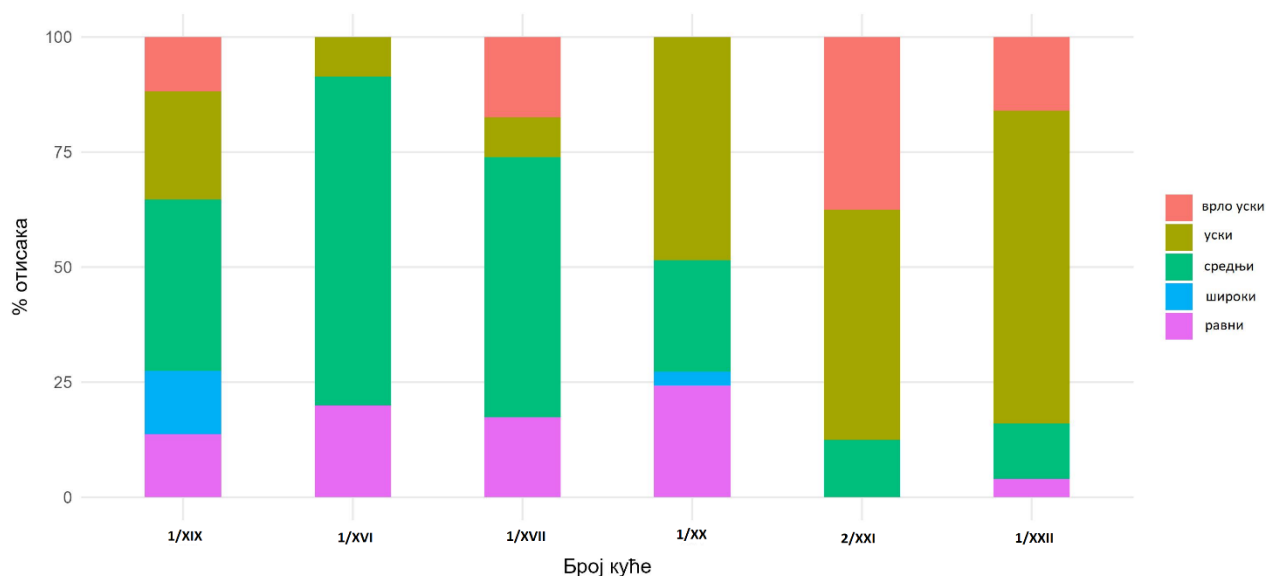
<sup>19</sup> У кући 1/XXII регистрована је већа количина снопова ситних цилиндричних елемената и њихових отисака, али је у највећој мери остављена *in situ*, при чему резултати анализе у погледу релативне заступљености ових отисака одражавају ограничени узорак, те се не могу директно тумачити као показатељи стварних количинских односа између кућа. За потребе ове анализе издвојен је само део материјала, док ће прецизнија категоризација ових налаза бити могућа након обраде целокупног узорка у будућим истраживањима.

Доминантно присуство истог основног морфолошког типа отиска у свим анализираним кућама указује на постојање заједничког конструктивног принципа. Међутим, унутар овог оквира уочавају се разлике у расподели категорија ширине отисака, што упућује на употребу органских елемената различитих димензија, а потенцијално и на варијације у конкретним конструктивним решењима. Секундарни морфолошки типови, као што су равни отисци и снопови цилиндричних елемената, додатно доприносе разликовању појединих кућа.

**Табела 6.2.** Релативни удео морфолошких типова (облика) отисака по кућама (%)

Кућа	U-профил	Равни отисак	Сноп ситних цилиндричних негатива	Сноп ситних цилиндричних елемената
1/XVI	80%	20%	-	-
1/XVII	65,2%	17,4%	13%	4,3%
1/XIX	74,5%	13,7%	-	11,8%
1/XX	75,8%	24,2%	-	-
2/XXI	62,5%	-	12,5%	25
1/XXII	80%	4%	4%	12%

### 6.6.1.3. Категорије ширине отисака



**Слика 6.21.** Категорије ширине отисака по кући

Категорије ширине пружају један од најјаснијих диференцијалних сигнала. Куће 1/XIX, 1/XVI и 1/XVII доминирају средњим категоријама ширине. Насупрот томе, куће 1/XX, 2/XXI и 1/XXII карактерише доминација уских отисака (Слика 6.21, Табела 6.3).

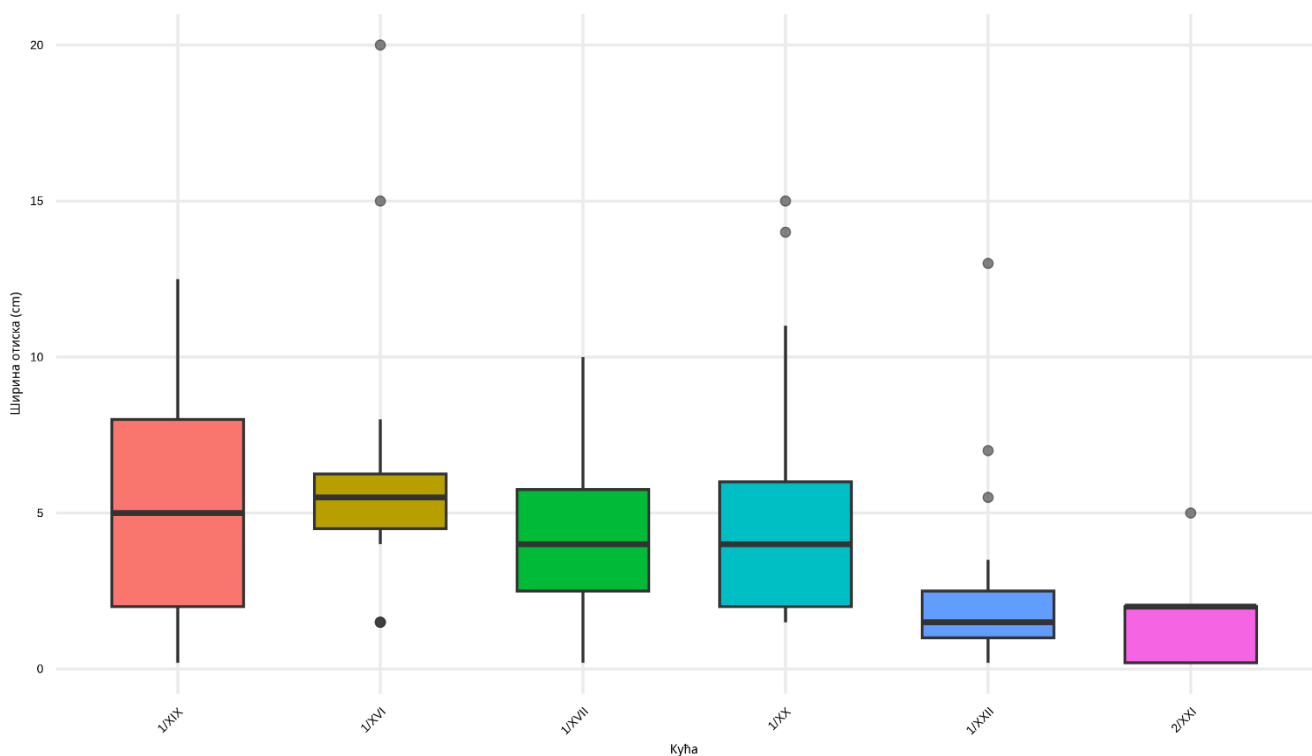
**Табела 6.3.** Релативни удео категорија ширине по кућама/аналитичких типова лепа (%).

Кућа	Уски отисак/Тип А	Средњи отисак/Тип Б	Широки отисак/Тип В	Равни отисак/Тип Г	Врло уски отисак/Тип Д
1/XVI	8,6%	71,4%	-	20%	-
1/XVII	8,7%	56,5%	-	17,4%	17,4%
1/XIX	23,5%	37,3%	13,7%	13,7%	11,8%
1/XX	48,5%	24,2%	3%	24,2%	-
2/XXI	50%	12,5%	-	-	37,5%
1/XXII	68%	12%	-	4%	16%

Код кућа 1/XVI, 1/XVII, 2/XXI и 1/XXII није документовано присуство широких отисака, док код кућа 1/XVI и 1/XX није забележено присуство веома уских отисака у виду снопова цилиндричних елемената, што не мора указивати на њихово одсуство у конструкцији, већ на разлике у начину очуваности, с обзиром на то да су регистровани искључиво као негативи у лепу, а не као калцинисани органски остаци. Поред тога, у материјалу куће 2/XXI није идентификовано присуство равних отисака. Да ли су ове разлике последица степена очуваности материјала или представљају стварни одраз различитих конструктивних решења не може се са сигурношћу утврдити. Ипак, анализом појединачних кућа и удела отисака према категоријама ширине јасно се може уочити постојање разлика између објеката.

### Дистрибуција категорија ширине отисака

Дистрибуција категорија ширине отисака визуелно је анализирана кроз кутијасте дијаграме (Слика 6.22) и хистограме (Слика 6.23), како би се упоредила варијабилност ширина отисака између појединачних кућа, при чему су отисци посматрани у оквиру кућа из којих потичу.

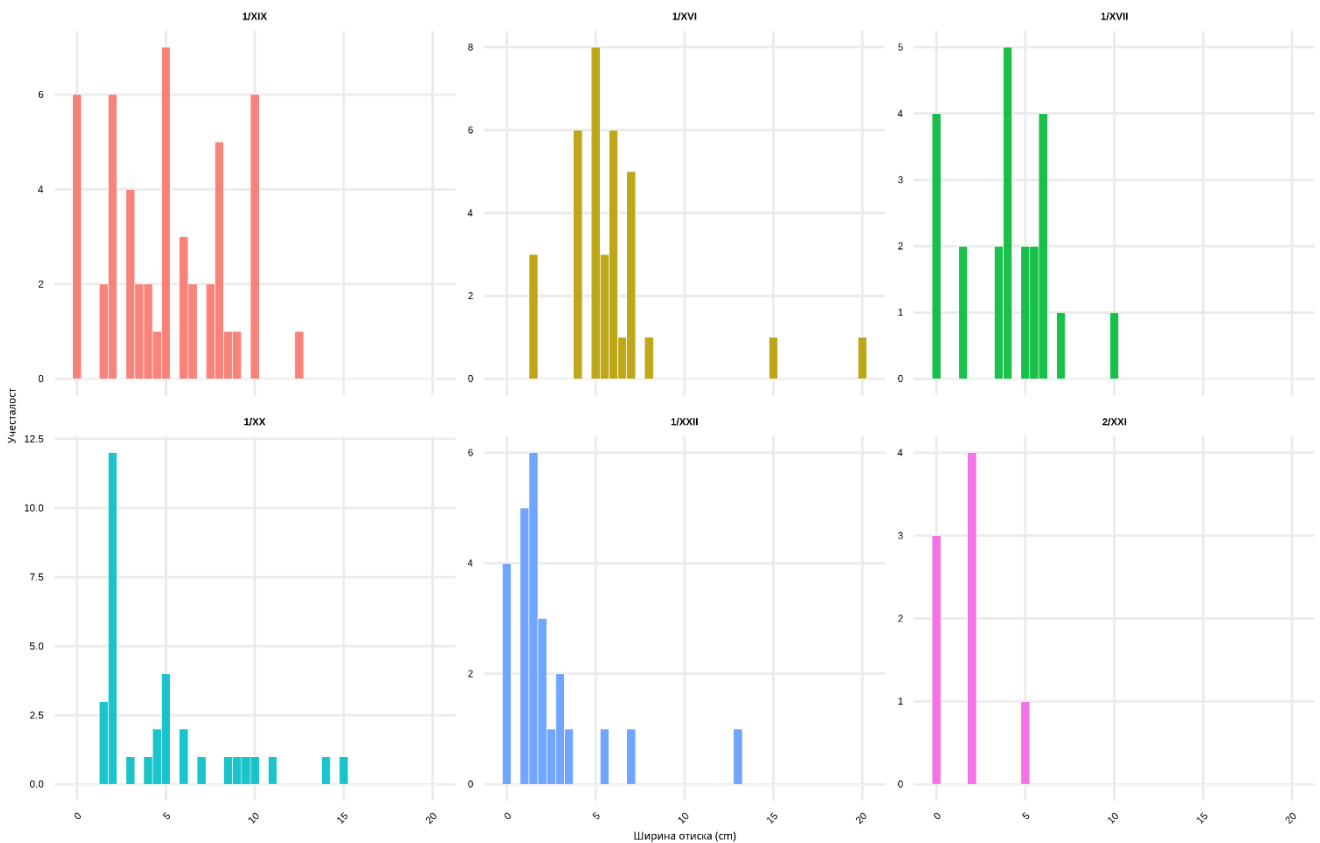


Слика 6.22. Упоредни кутијасте дијаграми за метричке карактеристике отисака

Кутијасте дијаграми (Слика 6.22) приказују расподеле ширина отисака по појединачним кућама и указују на изражене разлике како у централним вредностима расподеле (медијане), тако и у распону забележених вредности. Куће 1/XIX и 1/XVI издвајају се највишим медијанама ширине отисака, које износе приближно око 5 cm, што указује на преовлађујућу употребу органских елемената средњих ширина. Код кућа 1/XVII и 1/XX медијане су нешто ниже, приближно у распону од приближно 3 до 4 cm, али уз релативно широк интерквartilни распон, што указује на већу разноврсност коришћених ширина унутар истог објекта. Кућа 1/XXII карактерише се ниском медијаном и уском расподелом ширина отисака, уз појаву појединачних већих вредности, што указује на углавном уједначен избор ужих елемената, уз повремено присуство ширих. Насупрот томе, код куће 2/XXI расподела ширина отисака показује изузетно уску структуру, при чему су медијана и квartilне вредности готово поклопљене, што упућује на веома уједначен избор ширина органских елемената.

Степен унутрашње варијабилности такође се разликује између кућа. Куће 1/XIX и 1/XX одликују се широким интерквartilним распонима и дугим „брковима“, што указује на присуство ширег распона ширина отисака и већу разноврсност коришћених органских елемената. Кућа 1/XVI, иако показује релативно уску централну расподелу, садржи појединачне екстремне вредности већих ширина (до приближно 15–20 cm), што указује на повремену употребу масивнијих елемената. Насупрот томе, куће 1/XXII и 2/XXI показују уску расподелу и ограничен распон вредности, што указује на већу унутрашњу уједначеност у погледу ширина отисака.

У целини посматрано, уочене разлике пре указују на разлике у избору и комбинацији ширина органских елемената него на постојање различитих основних конструктивних решења. Поједине куће показују ужи и уједначенији избор ширина, док друге одликује шири распон и повремено присуство масивнијих елемената. С обзиром на то да није могуће поуздано одредити да ли анализирани фрагменти зидног лепа припадају спољашњим или преградним зидовима, уочене разлике захтевају опрез у даљем тумачењу.



Слика 6.23. Хистограми расподеле ширине отисака по појединачним кућама

Хистограми расподеле ширине отисака по појединачним кућама омогућавају детаљнији увид у унутрашњу структуру варијабилности која је већ уочена на кутијастим дијаграмима. Док кутијасте дијаграме приказују централне тенденције и распон вредности, хистограми показују начин на који су појединачне ширине распоређене унутар сваке куће, као и присуство доминантних интервала или ређих, екстремних вредности (Слика 6.23).

Хистограм за кућу 1/XIX показује да се већина ширина отисака налази у распону од приближно 3 до 10 cm, уз појаву појединачних ужих и ширих вредности. Расподела не показује јасно издвојену доминантну ширину, већ указује на присуство различитих уских и средњих отисака, са ретким изолованим примерима већих ширина. Оваква расподела указује на присуство органских елемената различитих ширина, без јасно израженог уједначавања, што је у складу са већ уоченим широким распонем вредности и појавом појединачних издвојених примера на кутијастом дијаграму.

Кућа 1/XVI показује знатно уједначенију расподелу ширина отисака. Већина вредности концентрисана је у уском интервалу средњих ширина (4-7 cm), са јасно израженим максимумом учесталости, док су екстремно уске и екстремно широке вредности ретке. Овај облик расподеле указује на релативно конзистентан избор ширина органских елемената, што одговара уском интерквартилном распону уоченом на кутијастом дијаграму.

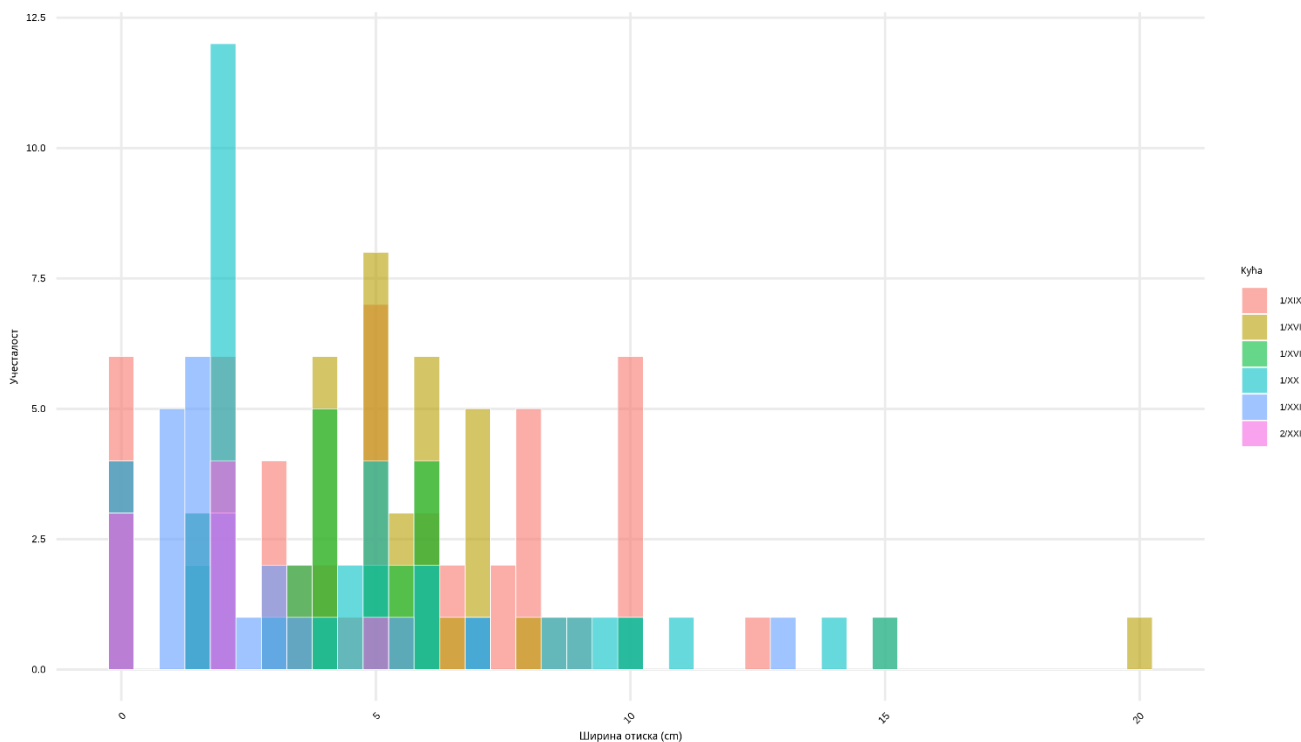
Хистограм куће 1/XVII показује да су ширине отисака углавном ограничене на распон уских до средњих вредности (приближно до 6-7 cm), уз присуство врло уских отисака. Шире вредности су слабо заступљене и појављују се само појединачно. Овај образац указује на умерену флексибилност у избору ширина органских елемената, без изразите доминације ширих, масивнијих отисака.

Хистограм за кућу 1/XX показује јасну концентрацију отисака у доњем и средњем делу распона ширина, при чему је највећи број вредности груписан у интервалу од приближно 1 до 6 cm. Поред ове доминантне групе, присутан је мањи број појединачних широк отисака, који се јављају у распону од око 8 до 15 cm, али без формирања засебне и јасно издвојене групе. Оваква расподела указује на доминацију ужих и средњих ширина отисака, уз повремену појаву широк примерака, што је у складу са ширим распонем вредности и појединачним издвојеним примерима уоченим на кутијастом дијаграму.

За кућу 1/XXII хистограм показује јасну концентрацију вредности у врло уском распону, углавном између 2 и 4 cm, са изразитом доминацијом веома уских и уских отисака. Поред тога, јавља се неколико појединачних широк вредности (око 6-7 cm, као и један изоловани пример у већем распону), које су јасно издвојене од главне групе и бројчано слабо заступљене. Овакав образац указује на изразиту доминацију ужих отисака, уз ретку појаву широк примерака, што одговара уском интерквартилном распону и појединачним издвојеним вредностима приказаним на кутијастом дијаграму.

Хистограм за кућу 2/XXI одликује се врло малим бројем вредности и ограниченим распонем. Већина отисака груписана је у најнижем интервалу ширина (до око 2-3 cm), док је присутан тек један појединачни отисак у средњем распону (око 5 cm). Због малог узорка, расподела је дискретна и не формира јаснији образац унутрашње структуре. Ограничен број вредности и њихова концентрација у најужем распону указују да расподелу у овој кући треба тумачити опрезно, јер уочени образац у великој мери одражава величину и структуру узорка, што је уочено и на кутијастом дијаграму.

У целини посматрано, хистограми указују да разлике између кућа не проистичу из присуства или одсуства одређених ширина отисака, већ из начина на који су те ширине распоређене и комбиноване унутар појединачних објеката. Поједине куће показују уједначене и компактне расподеле, док друге одликује шири распон и већа разноврсност, што упућује на различите степене флексибилности у примени истог конструктивног принципа.



Слика 6.24. Заједнички хистограм свих кућа: расподела ширине отисака

Заједнички хистограм приказује укупан распон и општу структуру ширина отисака на нивоу целокупног узорка и служи као референтни контекст за поређење расподела уочених у појединачним кућама (Слика 6.24).

#### 6.6.1.4. Однос ширина отисака и основних карактеристика објеката (корелациона анализа)

Како би се проверило да ли уочене разлике у расподели ширина отисака могу бити повезане са величином објеката или укупном количином сачуваног лепа, спроведене су корелационе анализе између просечних ширина отисака по кући, површине објеката и укупне масе прикупљеног лепа. Ове анализе засноване су на основним параметрима појединачних кућа, приказаним у Прилогу 2 (Табела П2.1). Анализе су спроведене на нивоу кућа, применом Спирмановог (Spearman) коефицијента корелације (Spearman 1904), услед малог броја посматрања и одступања података од нормалне расподеле.

#### Да ли је релативна учесталост типова отисака повезана са величином куће и укупном масом сачуваног лепа из појединачне куће?

Табела 6.4. Корелације између величине објеката, масе лепа и структуре отисака

Променљива_1	Променљива_2	Spearman корелација ( $\rho$ )	p_вредност
Маса лепа (kg)	U_профил(%)	<b>0.145</b>	0.7841
Маса лепа (kg)	Равни_отисак(%)	<b>-0.029</b>	0.9572
Маса лепа (kg)	Сноп_негатива(%)	<b>-0.638</b>	0.1733
Маса лепа (kg)	Сноп_елемената(%)	<b>0.116</b>	0.8268
Површина куће (m <sup>2</sup> )	U_профил(%)	<b>-0.058</b>	0.9131
Површина куће (m <sup>2</sup> )	Равни_отисак(%)	<b>-0.086</b>	0.8717
Површина куће (m <sup>2</sup> )	Сноп_негатива(%)	<b>-0.395</b>	0.4387
Површина куће (m <sup>2</sup> )	Сноп_елемената(%)	<b>0.203</b>	0.6998
Површина куће (m <sup>2</sup> )	Маса лепа (kg)	<b>0.943</b>	0.0048

Корелационе анализе нису показале статистички значајну повезаност између површине куће или укупне масе сачуваног лепа и релативне заступљености појединачних типова отисака (Табела 6.4). Вредности Спирмановог коефицијента указују на слабе до умерене корелације које нису статистички значајне. Ови резултати указују да разлике у заступљености типова отисака нису директно условљене величином објеката нити количином сачуваног лепа, већ се вероватније односе на начин комбиновања и распон ширина отисака у оквиру појединачних кућа.

Једина статистички значајна повезаност уочена је између површине куће и укупне масе прикупљеног лепа ( $\rho = 0.943$ ,  $p = 0.0048$ ), што указује да већи објекти по правилу дају већу количину сачуваног лепа. Ова повезаност, међутим, не показује везу са структуром или типологијом отисака.

Иако је уочена статистички значајна корелација између површине куће и укупне масе прикупљеног лепа у извесној мери очекивана, њена интерпретација захтева опрез. Количина сачуваног лепа не одражава нужно стварну количину материјала која је првобитно била присутна у конструкцији појединачних објеката, већ у великој мери зависи од степена очуваности, начина рушења, као и од процеса прикупљања током археолошких истраживања. Значајне количине зидног лепа могле су бити одбачене или недокументоване, што утиче на укупну масу регистрованог материјала.

Поред тога, неједнаки степен истражености појединачних кућа, укључујући чињеницу да неки објекти нису у потпуности откривени до нивоа пода, додатно ограничава могућност директног поређења количине прикупљеног лепа између кућа. Сходно томе, уочена корелација пре одражава однос између величине истраженог и очуваног дела објеката и количине регистрованог материјала, него што се може тумачити као показатељ стварних разлика у интензитету или обиму употребе зидног лепа у конструкцији.

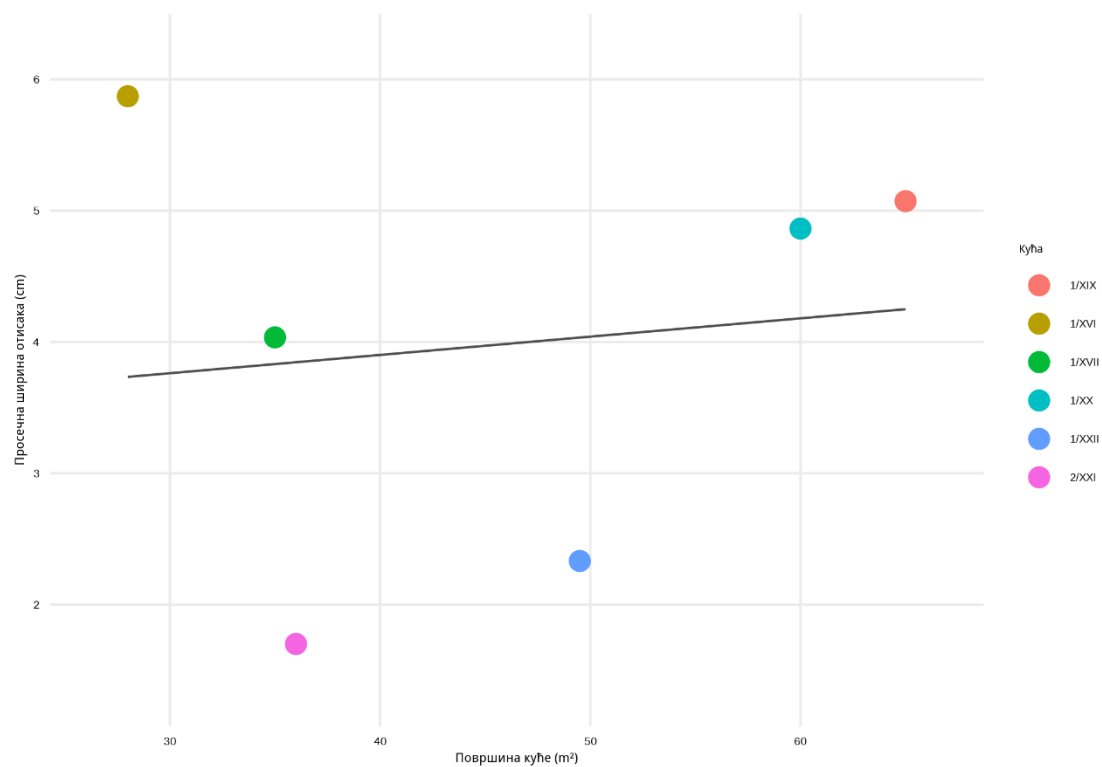
***Да ли постоји корелација између величине куће и просечне ширине свих отисака, као и између величине куће и ширине отисака U-профила?***

**Табела 6.5.** Корелација између површине куће и просечне ширине отисака

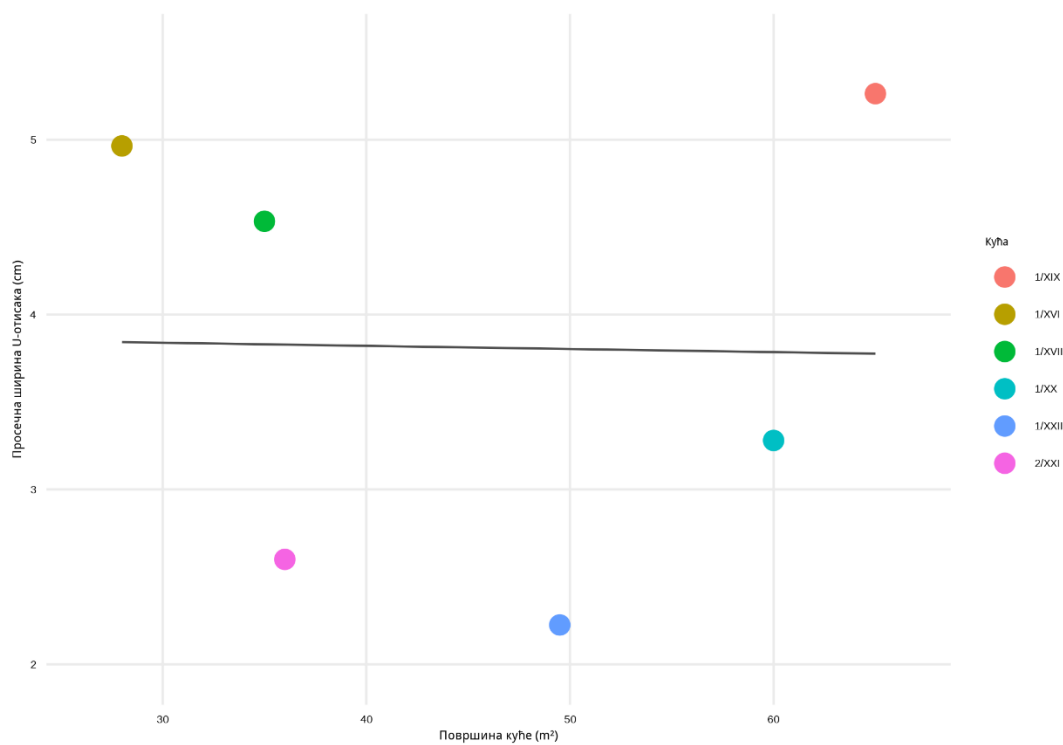
Тест	Spearman корелација ( $\rho$ )	p_вредност
Површина куће ↔ просечна ширина свих отисака	-0.029	0.9572
Површина куће ↔ просечна ширина отисака U-профила	0.029	0.9572

Корелационе анализе нису показале статистички значајну повезаност између површине куће и просечне ширине отисака, ни када се посматрају сви отисци заједно, ни када се анализа ограничи само на отиске U-профила (Табела 6.5). Вредности Спирмановог коефицијента корелације у оба случаја су близу нуле, што указује на одсуство везе између величине објекта и просечне ширине коришћених органских елемената. Ови резултати упућују на то да варијације у ширини отисака нису директно условљене димензијама објеката, већ произилазе из других аспеката конструктивне праксе.

Ради илустрације односа између величине објеката и просечних ширина отисака, приказани су и дијаграми расејања са линеарном регресионом линијом (Слике 6.25 и 6.26).



Слика 6.25. Графички приказ корелације површине куће и просечне ширине свих отисака



Слика 6.26. Графички приказ корелације површине кућа и просечне ширине отисака U-профила

Дијаграми расејања не показују јасан тренд повезаности између површине куће и просечне ширине свих отисака, као ни између површине куће и просечне ширине отисака U-профила. Линеарне регресионе линије имају веома благ нагиб, што је у складу са резултатима корелационих анализа које не указују на статистички значајну повезаност ових параметара.

У целини посматрано, додатне корелационе анализе нису показале статистички значајну повезаност између величине објекта или укупне масе прикупљеног лепа и просечне ширине, односно релативне заступљености појединих типова отисака. Ови резултати указују да уочене разлике између кућа не произилазе из једноставних квантитативних параметара, већ одражавају разлике у избору и комбинацији конструктивних елемената.

Истовремено, резултати дескриптивне анализе показују да се куће не разликују само у количини очуваног лепа, већ пре свега у структури, распону ширина и комбинацији морфолошких типова отисака. Ове карактеристике могу се сматрати интерпретативно значајним за разматрање техника градње, уз напомену да ограничена могућност поуздане идентификације тачног положаја анализираних фрагмената унутар зидних конструкција (нпр. припадност спољним или унутрашњим зидовима) захтева опрез у њиховом тумачењу.

Уочени обрасци стога чине полазиште за даљу мултиваријантну анализу и њихову просторну интерпретацију у оквиру NMDS приказа.

### 6.6.2. Мултиваријантне анализе

Како би се испитало у којој мери припадност појединачној кући доприноси разликама у морфолошким карактеристикама отисака у зидном лепу примењена је PERMANOVA анализа. У морфолошкој, дескриптивној и корелационој анализи основну аналитичку јединицу представља појединачни отисак, као директан траг примењених техника градње. Насупрот томе, у мултиваријантним анализама усмереним на поређење између кућа, јединицу анализе представља појединачни фрагмент зидног лепа, посматран као носилац скупа отисака који му припадају.

У овом поступку, фрагменти зидног лепа описани су структуром отисака које садрже, односно присуством и комбинацијом морфолошких категорија (облика и ширина), и груписани према припадности појединачним кућама. Анализа је спроведена на Bray–Curtis матрици дистанци између појединачних фрагмената лепа, што омогућава поређење скупова фрагмената из различитих кућа у погледу сличности и разлика у заступљености категорија отисака, без ослањања на апсолутне вредности и без претпоставке о сложености појединачних фрагмената.

На тај начин процењен је однос варијабилности између кућа и варијабилности унутар кућа. Статистичка значајност уочених разлика утврђена је методом пермутација ознака група (999 пермутација) (Anderson 2001; Bray & Curtis 1957).

Табела 6.6. PERMANOVA анализа (Bray–Curtis) заснована на категоријама ширине отисака

Извор варијабилности	Степени слободе (Df)	Сума квадрата дистанци	R2	F	p
Кућа	5	5.171	0.139	3.160	0.001
Унутар кућа (Residuals)	98	32.069	0.861		
Укупно (Total)	103	37.240	1		

Резултати PERMANOVA анализе показали су да се куће статистички значајно разликују у погледу композиције категорија ширине отисака ( $F = 3.16$ ,  $R^2 = 0.14$ ,  $p = 0.001$ ) (Табела 6.6), при чему припадност кући објашњава приближно 14% укупне варијабилности у структури отисака. Овај резултат указује на постојање систематских разлика у заступљености органских елемената различитих величина који су оставили отиске у лепу, док истовремено не упућује на примену различитих основних конструктивних решења.

Насупрот томе, PERMANOVA анализа није показала статистички значајне разлике између кућа у погледу заступљености основних морфолошких типова отисака ( $F = 1.36$ ,  $R^2 = 0.06$ ,  $p = 0.165$ ) (Табела 6.7), што указује на заједнички и релативно стабилан репертоар основних конструктивних елемената. Ови резултати показују да се варијабилност између кућа не испољава у избору морфолошких типова отисака, већ пре свега у расподели категорија ширине отисака, односно у димензијама коришћених органских елемената.

Табела 6.7. PERMANOVA анализа (Bray–Curtis) заснована на морфолошким типовима отисака

Извор варијабилности	Степени слободe (Df)	Сума квадрата дистанци	R2	F	p
Кућа	5	1.577	0.065	1.355	0.165

Како би се проверило да ли су резултати PERMANOVA анализе условљени стварним разликама у структури података, а не различитим степеном унутаргрупне варијабилности, примењен је тест хомогености мултиваријантних дисперзија (PERMDISP) (Anderson 2006). Ова анализа омогућава процену да ли се куће, поред међусобних разлика у морфолошким карактеристикама отисака, разликују и по степену унутрашње варијабилности структуре отисака на комадима лепа који им припадају.

PERMDISP анализа није показала статистички значајне разлике у унутаргрупној варијабилности ни за категорије ширине отисака ( $F = 0.58$ ,  $p = 0.714$ ), ни за морфолошке типове отисака ( $F = 0.32$ ,  $p = 0.914$ ), што указује да уочене разлике између кућа нису условљене различитим степеном унутаргрупне варијабилности, већ се могу приписати разликама у структури података

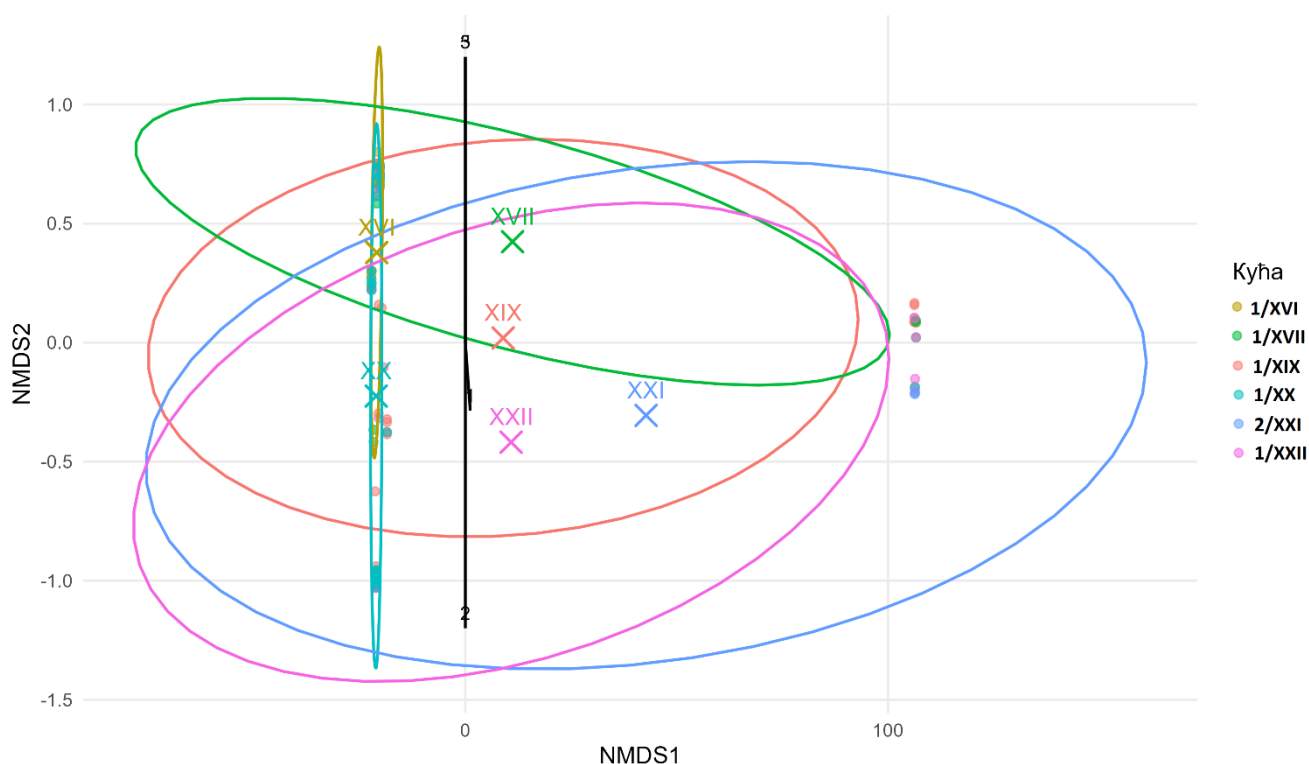
Ради визуелизације односа сличности и разлика између појединачних комада лепа, описаних структуром отисака које садрже примењена је ординациона метода неметричког мултидимензионалног мерења (NMDS) заснована на Bray–Curtis матрици дистанци (Bray, Curtis 1957; Clarke 1993). Овим приказом омогућава се сагледавање мултиваријантних односа у простору смањеног броја димензија, при чему се тежи очувању ранжираних односа дистанци између узорака, без претпоставке о линеарности. Другим речима, односи сличности и разлика између узорака приказују се у дводимензионалном простору, при чему слични узорци остају ближи једни другима, а различитији удаљенији. Квалитет NMDS распореда процењује се вредношћу *stress* индекса, који одражава степен усклађености између оригиналних дистанци и њиховог приказа у дводимензионалном простору (Clarke 1993). Једноставније речено, *stress* показује колико је NMDS графикон „верна слика“ стварних разлика између узорака: што је *stress* мањи, то приказ боље одражава односе који постоје у подацима, док веће вредности указују да је графикон поједностављен и мање поуздан.

Графикони су конструисани у дводимензионалном NMDS простору, одређеном првим двама ординационим осама (NMDS1 и NMDS2). Ове осе представљају математички изведене координате које служе за позиционирање узорака у односу на њихове међусобне сличности и разлике и немају директно археолошко или физичко значење (Clarke 1993). Појединачни

комади лепа приказани су као тачке, при чему су бојом означене куће којима припадају. За сваку кућу израчунат је центроид, који представља просечну позицију фрагмената лепа те куће у NMDS простору. Распоред појединачних комада лепа око центроида, као и обухват елипси, визуелно одражава степен варијабилности структуре отисака у оквиру појединачних кућа, а не директно сложеност или тип зидне конструкције.

На NMDS графиконе додате су и стрелице добијене применом *envfit* анализе, које представљају векторску пројекцију појединачних варијабли (морфолошких категорија) у аналитичком простору NMDS анализе (Legendre, Legendre 1998; Borcard et al. 2018; Oksanen et al. 2022). Дужина стрелице одражава јачину повезаности варијабли са ординационим распоредом (јачину корелације), док њен смер указује на правац у којем вредности те варијабли расту у NMDS простору. На графиконима су приказане само варијабли које показују статистички значајну повезаност са ординационим простором ( $p \leq 0.05$ ), при чему је значајност тестирана пермутацијама (Oksanen et al. 2022).

У оквиру ове анализе приказана су два NMDS графикона: један заснован на морфолошким типовима (облицима) отисака, и други заснован на категоријама ширине отисака. Овим приступом омогућено је одвојено разматрање два аспекта структуре зидног лепа: избора морфолошких типова и распона ширина органских елемената који су оставили отиске у лепу.



**Слика 6.27.** NMDS приказ комада лепа заснован на категоријама ширине отисака, обојених према припадности кућама

**Напомена уз Сliku 6.28.** Графикон приказује NMDS распоред комада лепа заснован на Bray–Curtis матрици дистанци, при чему су појединачни комади приказани као тачке и обојени према припадности кућама (XVI–XXII). Крстићи означавају центроиде кућа (просечан положај комада лепа из исте куће), док елипсе представљају распон унутрашње варијабилности у оквиру сваке куће. Стрелице (*envfit*) приказују категорије ширине отисака које статистички значајно корелирају са распоредом фрагмената лепа ( $p \leq 0.05$ ). Вредност stress индекса (0.000123) указује на веома добру очуваност односа несличности у дводимензионалном приказу.

NMDS графикон заснован на категоријама ширине отисака приказује појединачне комаде лепа као тачке, обојене према припадности кућама (1/XVI–1/XXII) (Слика 6.27). Распоред појединачних комада лепа око центроида, као и обухват елипси, визуелно одражава степен варијабилности структуре отисака у оквиру појединачних кућа, а не директно сложеност или тип зидне конструкције. Овај приказ омогућава визуелну процену сличности и разлика између кућа у погледу структуре отисака на појединачним комадима лепа, односно у заступљености различитих категорија ширине унутар сваке куће.

Централни део NMDS графикона заузима центроид куће 1/XXI, чија елипса показује релативно велики распон упркос малом броју анализираних комада лепа. Будући да структура отисака у овој кући показује ограничен распон категорија ширине и доминацију уских елемената, овај резултат треба тумачити опрезно, јер приказ веће унутрашње разноврсности у технолошком смислу може бити последица малог броја анализираних фрагмената и начина на који се статистичке елипсе конструишу у NMDS простору (Anderson 2006; Legendre, Legendre 1998). Остале куће распоређене су лево од центра графикона и показују постепено груписање дуж доминантног ординационог правца<sup>20</sup>, што указује на постојање континуираног градијента разлика, а не на јасно раздвојене технолошке целине. Овај распоред указује да анализиране куће деле сличан општи репертоар ширинских категорија, али се разликују у њиховим унутрашњим пропорцијама, што доводи до померања њихових позиција у NMDS простору. У комбинацији са резултатима анализе морфолошких типова, ови налази указују да разлике између кућа не произилазе из избора различитих основних типова конструкције, већ пре свега из начина димензионисања и организације органских елемената у оквиру истог конструктивног принципа.

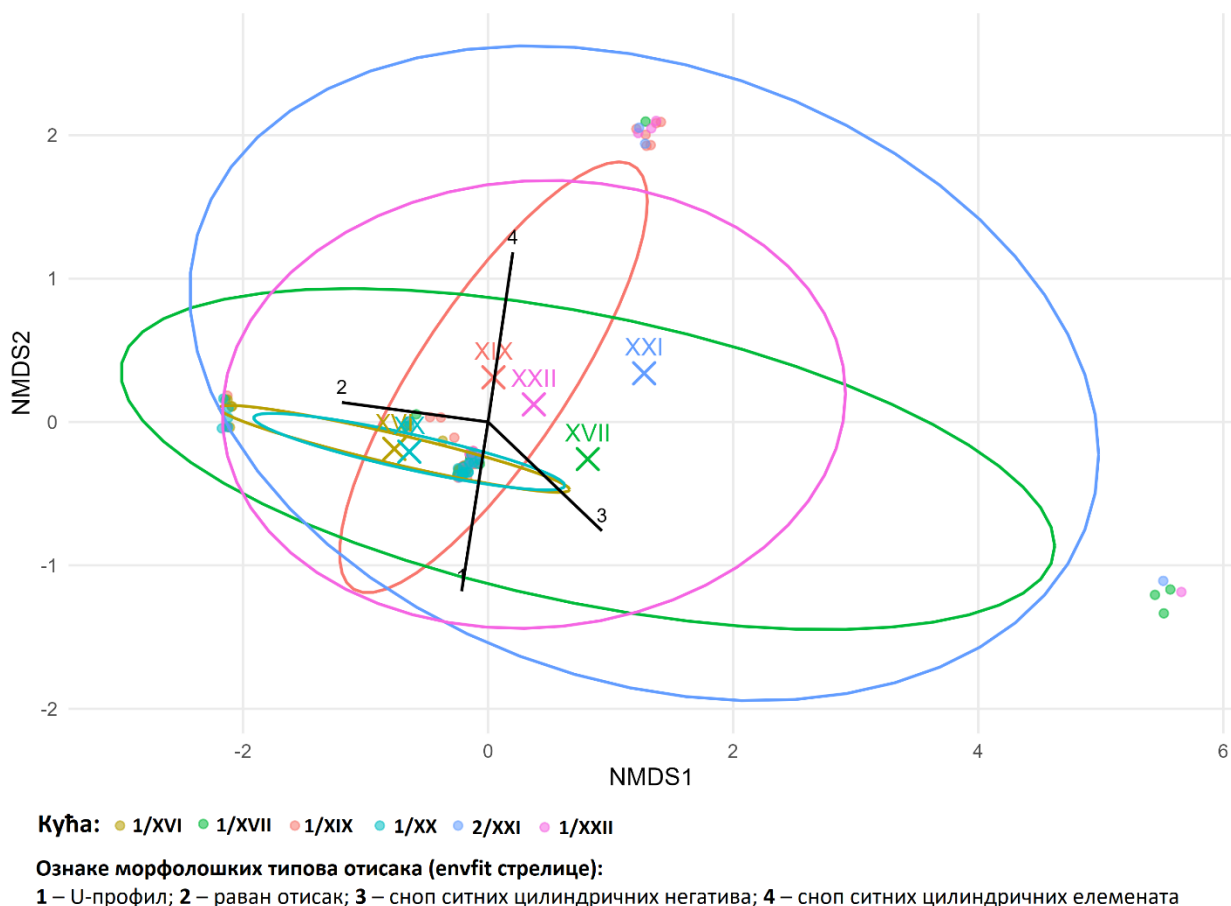
Куће 1/XVI и 1/XX издвајају се ужим обухватом елипси, што указује на мању унутрашњу варијабилност ширина отисака, односно на уједначенији избор димензија органских елемената унутар ових објеката. Иако су њихови фрагменти лепа померени у односу на централни део графикона, међусобно преклапање елипси указује да се ове две куће готово не разликују, већ да деле сличан приступ у величини конструктивних елемената.

Стрелице добијене применом *envfit* анализе представљају категорије ширине отисака које статистички значајно доприносе распореду комада лепа у NMDS простору. Њихов готово паралелан распоред и усмереност дуж једне доминантне осе указују да се разлике између кућа пре свега испољавају дуж једног главног градијента, односно кроз варијације у ширини елемената који су оставили отиске у лепу, а не кроз више независних димензија варијабилности.

Иако се елипсе појединих кућа делимично преклапају, резултати PERMANOVA анализе показују да су разлике између кућа у структури категорија ширине статистички значајне. Ово указује да уочена варијабилност не произилази из примене различитих основних конструктивних решења, већ пре свега из разлика у пропорцијама и димензијама органских елемената који су оставили отиске у лепу, односно из различите заступљености отисака појединих категорија ширине у оквиру истог конструктивног принципа. Истовремено, не може се у потпуности искључити могућност да су уочене разлике делимично условљене структуром узорка. Наиме, није могуће са сигурношћу утврдити да ли фрагменти лепа који су укључени у анализу потичу из различитих делова објеката (нпр. спољних или преградних зидова), при чему је могуће да је у оквиру појединих кућа у узорку заступљен већи удео лепа из једног типа зида. Ово представља ограничење доступних података и захтева опрез у даљој интерпретацији резултата.

<sup>20</sup> Доминантни ординациони правац одражава главни градијент варијације у структури података, односно смер у коме су разлике између кућа најизраженије у ординационом простору

Једноставније речено, све анализирани куће користе сличан „језик“ градње (исте или веома сличне типове конструктивних елемената) али се разликују у томе колико су ти елементи били широки или уски, односно масивнији или тањи. Неке куће су грађене доследно са елементима сличних димензија дрвене грађе, док су у другима коришћене шире варијације истих решења. Због тога куће не формирају потпуно одвојене групе, али се ипак могу уочити систематске разлике у величини и пропорцијама дрвених компоненти.



**Слика 6.28.** NMDS приказ фрагмената лепа заснован на морфологији отисака дрвене конструкције

**Напомена уз Сliku 6.29.** Графикон приказује NMDS распоред фрагмената заснован на Bray–Curtis матрици дистанци, при чему су појединачни фрагменти приказани као тачке и обојени према припадности кућама (XVI–XXII). Крстићи означавају центроиде кућа, односно просечан положај комада лепа из исте куће, док елипсе представљају распон унутрашње варијабилности у оквиру сваке куће. Стрелице (envfit) означавају морфолошке типове отисака који статистички значајно корелирају са распоредом фрагмената ( $p \leq 0.05$ ). Вредност stress индекса (0) указује на веома добро очување односа дистанци у дводимензионалном приказу.

NMDS графикон заснован на морфолошким типовима отисака показује да су фрагменти лепа из свих анализираних кућа углавном груписани у средишњем делу ординационог простора (графикона), уз изражено међусобно преклапање. Центроиди кућа 1/XVI–1/XXII

налазе се релативно близу једни другима, што указује да куће деле сличан основни репертоар морфолошких типова отисака (Слика 6.28).

Овакав распоред указује на одсуство јасног просторног раздвајања фрагмената лепа према припадности појединим кућама на основу морфолошких типова отисака. Другим речима, фрагменти лепа из различитих кућа углавном садрже исте типове отисака и, на основу овог критеријума, не формирају јасно издвојене групе у ординационом простору. Разлике између кућа испољавају се пре свега у обухвату елипси, односно степену унутрашње варијабилности структуре отисака на фрагментима лепа у оквиру појединих кућа. Куће 1/XVI и 1/XX показују најужи обухват елипси, што указује на већу унутрашњу уједначеност у погледу заступљености морфолошких типова отисака. Насупрот томе, поједине куће имају нешто шири распон елипси, што упућује на већу разноврсност комбинација морфолошких типова унутар исте куће, али не и на појаву јединствених или специфичних облика отисака. Појава појединачних фрагмената који се налазе изван елипси одражава индивидуалне варијације у структури појединих фрагмената и не нарушава општи образац преклапања између кућа.

Стрелице добијене *envfit* анализом распоређене су у више праваца и указују на повезаност појединих морфолошких типова са различитим деловима NMDS простора. Другим речима, морфолошки типови јесу присутни у различитим деловима ординационог простора, али ниједан од њих не представља главни фактор који условљава раздвајање кућа. Сходно томе, ниједан морфолошки тип се не издваја као доминантан дијагностички маркер разлика између објеката.

Оваква структура у потпуности је у складу са резултатима PERMANOVA анализе, која није показала статистички значајне разлике између кућа у погледу заступљености морфолошких типова отисака. То указује да се варијабилност у техникама градње не испољава кроз избор различитих конструктивних елемената, већ кроз друге аспекте њихове примене.

Будући да је на оба NMDS графикана вредност *stress* индекса практично нула, квалитет NMDS распореда додатно је проверен Shepard графиконима (Kruskal 1964; Borg, Groenen 2005), који показују готово потпуно поклапање између оригиналних Bray–Curtis дистанци и удаљености у NMDS простору (в. Прилог 3). Ово указује да дводимензионални приказ веома верно одражава односе сличности и разлика између фрагмената лепа. Истовремено, овако ниске вредности *stress*-а не треба тумачити као изузетан или неубичајен резултат, већ као последицу једноставне структуре података, односно малог броја категорија и ограниченог броја могућих комбинација морфолошких типова на појединачним фрагментима лепа.

Укупно посматрано, резултати мултиваријантних анализа показују јасан контраст између два аспекта структуре зидног лепа. Док анализа морфолошких типова отисака указује на заједнички и стабилан репертоар основних конструктивних елемената у свим кућама, анализа категорија ширине отисака открива статистички значајне разлике између кућа. То упућује на закључак да се разлике у техникама градње не огледају у избору различитих конструктивних решења, већ пре свега у величини, пропорцијама и начину организације органских елемената у оквиру истог конструктивног принципа.

## 6.7. Дискусија

Сагледавање архитектуре и начина изградње животног простора у оквиру винчанског насеља на Дреновцу, на основу анализе очуваних археолошких остатака, представља сложен истраживачки задатак. Подаци о зидним конструкцијама су фрагментарни и секундарно депоновани, што не омогућава директан увид у изглед и технику градње објеката. Резултати овог истраживања показују да управо анализа зидног лепа са очуваним отисцима дрвене конструкције може представљати поуздано индиректно полазиште за разматрање примењених грађевинских решења, организације подконструкције зидова и технолошких избора у оквиру једног насеља.

Полазна идеја овог истраживања била је да се, на основу дијагностичких параметара зидног лепа, пре свега морфологије отисака и њихових ширина, испита да ли су куће унутар насеља грађене по јединственом моделу или су постојале разлике на нивоу појединачних домаћинстава. Другим речима, циљ није био да се реконструише „идеално“ градитељско решење, већ да се сагледа у којој мери су технике градње биле стандардизоване, а у којој мери прилагодљиве.

У том контексту, примењен је комбиновани приступ који обједињује аналитичку типологију зидног лепа и мултиваријантне статистичке методе засноване на Bray–Curtis дистанци (PERMANOVA, PERMDISP и NMDS приказ). Овај приступ омогућио је да се хетероген археолошки материјал сагледа на систематичан начин и да се, упркос неуједначеној очуваности и различитом броју анализираних фрагмената зидног лепа по појединачним кућама, уоче стабилни обрасци и варијације у техникама градње. Истовремено, добијени резултати указују на потребу опреза у интерпретацији, будући да анализе одражавају технолошке тенденције и односе, а не потпуне реконструкције појединачних зидова или објеката.

### 6.7.1. Аналитичка типологија лепа и интерпретација отисака

Како би се резултати анализа учинили интерпретативно разумљивијим, издвојено је пет аналитичких типова лепа (А–Д), заснованих искључиво на морфологији и ширини отисака дрвене конструкције. Ова типологија није замишљена као универзална или културно-историјска, већ као аналитички алат који омогућава јасније повезивање археолошких трагова са потенцијалним конструктивним решењима.

Посебну пажњу у интерпретацији захтевали су отисци U-профила. Иако сви U-профили указују на употребу цилиндричних дрвених елемената, сам облик отиска није довољан да се сваки такав траг аутоматски тумачи као отисак облице. У грађевинској и етноархитектонској литератури термин *облица* односи се на масивније цилиндричне дрвене елементе, најчешће цела стабла или њихове дебље делове, који имају јасну конструктивну функцију у зиду или оквиру објекта. Насупрот томе, ужи цилиндрични елементи (гране, младице или прUTOVI) третирају се као део испуне зида или конструкције плетера (Minke 2006; Graham 2004). У археолошкој литератури, међутим, при опису трагова у зидном лепу често се користе термини попут *облица* или *полуоблица* као описне категорије за све трагове кружног или полукружног пресека, без јасног разликовања између елемената различитих димензија и конструктивне улоге. Оваква пракса, иако уобичајена, носи ризик да се морфолошка сличност отисака директно поистовети са функцијом и величином дрвених елемената. Из тог разлога, у овом раду избегнута је употреба термина *облица*, а интерпретација је заснована на описним категоријама које раздвајају морфологију отиска од његове потенцијалне конструктивне улоге. Овај приступ омогућава опрезније и методолошки утемељеније тумачење трагова, без претпостављања величине или функције дрвених елемената које сами отисци не могу поуздано да потврде.

У оквиру типологије, U-профили су подељени у три аналитичка типа (А–В) на основу распона ширине отисака, који се могу оквирно повезати са различитим деловима дрвета као целине, од грана и прућа, преко дебљих грана или тањих стабала, до дебљих делова стабла. Равни отисци издвојени су као посебан тип (Г), јер остављају другачији траг у лепу и указују на употребу дрвета које није коришћено у изворном облику, већ је претходно обрађено цепањем или сечењем, што подразумева другачији технолошки избор. Посебну аналитичку категорију (тип Д) чине отисци снопова веома танких цилиндричних елемената, који по својим морфолошким карактеристикама највероватније не представљају део носеће конструкције, већ органске додатке лепу (нпр. слама, трска), са потенцијалном улогом у побољшању везивности и/или изолационих својстава зидне масе. Иако су ови трагови регистровани у материјалу већине анализираних кућа, њихова неуједначена заступљеност и ограничена очуваност не омогућавају доношење сигурних закључака о систематској и доследној примени оваквих решења. Ипак, чињеница да се ови трагови јављају у кућама независно од њихове међусобне удаљености, може указивати на постојање заједничке технолошке праксе која је била позната и примењивана на нивоу целог насеља. Детаљније физичко-хемијске и микроскопске анализе у будућности могле би пружити поузданије одговоре о природи ових структура.

### **6.7.2. Мултиваријантни резултати и конструктивна логика зидова**

Мултиваријантне анализе спроведене су са фокусом на два основна скупа показатеља: морфолошке типове отисака и категорије ширине отисака. Ови параметри посматрани су као индикатори избора конструктивних елемената и начина њихове употребе у изградњи зидова.

Резултати показују да анализирани куће деле заједнички основни конструктивни принцип. У свим објектима доминирају U-профилни отисци, док су равни отисци слабо заступљени, што указује да је дрво у већини случајева коришћено у изворном облику, без интензивне обраде. Овај образац сугерише да је избор материјала и основни начин формирања дрвене подконструкције био стабилан и уједначен унутар насеља.

Кључна разлика између кућа, међутим, не лежи у избору морфолошких типова, већ у распону ширина отисака. Статистички значајне разлике у категоријама ширине указују да су поједине куће користиле шире, а друге уже органске елементе, односно да се разликују у распону и заступљености појединачних ширина. Ове разлике могу одражавати различиту доступност материјала, индивидуалне изборе градитеља, као и функционалне захтеве или фазе изградње и обнове објеката. Посебно је значајно што су овакве варијације уочене унутар истог морфолошког репертоара, што указује да варијабилност не представља технолошки прекид или увођење нових решења, већ флексибилну примену заједничког конструктивног принципа. Другим речима, градитељи су примењивали исту „логику“ градње, уз флексибилност у избору конкретних димензија и комбинација елемената.

Истовремено, не може се у потпуности искључити могућност да су уочене разлике делимично условљене структуром узорка, односно чињеницом да није могуће са сигурношћу утврдити да ли анализирани фрагменти потичу из различитих делова објеката (нпр. спољних и унутрашњих зидова), што представља ограничење доступних података и захтева опрез у даљем тумачењу резултата.

### **6.7.3. Конструктивни принципи и варијабилност**

Зидне конструкције анализираних кућа изграђене су употребом густо постављених, паралелно распоређених дрвених елемената, који су у највећем броју случајева коришћени у природном облику, без претходне обраде. Преко овог носећег скелета наошан је леп, који је имао улогу зидне облоге и заштитног слоја. Одсуство јасних трагова преплета или укрштања

органичних елемената указује да зидови нису били израђени класичном техником плетера. Уместо тога, примењен је конструктивни систем који подразумева паралелан носећи скелет, са лепом као континуираном облогом, што је у принципу упоредиво са одређеним варијантама дрвено-земљане градње документованим у архитектонској литератури (уп. сл. 15, одељак 3.4.), али са знатно гушћим распоредом дрвених елемената. Иако оријентацију постављања дрвене структуре (вертикалну или хоризонталну) није могуће поуздано утврдити на основу очуваних трагова, сам принцип густог и паралелног распореда представља стабилан технолошки образац. Овај образац присутан је у свим анализираним кућама на локалитету Дреновац. Разлике уочене између појединачних кућа огледају се пре свега у величини и пропорцијама дрвених компоненти, што указује на постојање унутрашње флексибилности у примени заједничке градитељске традиције.

Резултати анализе зидног лепа и отисака дрвене конструкције потврђују раније документовану архитектонску разноврсност кућа на локалитету Дреновац. У претходним истраживањима показано је да се Дреновац издваја по изразитој варијабилности стамбене архитектуре (подгрупе А1, А2, А4; види Поглавље 2, 2.5.5), како у погледу димензија објеката, тако и у унутрашњој организацији простора и појединим конструктивним решењима. Међутим, иако су уочене разлике у величини кућа, броју просторија и архитектонској сложености, резултати анализе показују да се ове варијације не односе на различите основне технологије градње, већ на разноврсне реализације истог конструктивног принципа. Оваква разноврсност стога може указивати на дуготрајну и динамичну градитељску праксу у оквиру насеља, у којој су стабилни технолошки модели прилагођавани различитим потребама и контекстима.

Куће обухваћене анализом зидног лепа припадају управо овом распону архитектонске варијабилности. Међу њима су заступљени мањи објекти површине око 35 m<sup>2</sup> (куће 1/XVII, 2/XXI), једнопросторни (1/XVII) или двопросторне (1/XVI), али и знатно веће куће површине око 50–65 m<sup>2</sup>, са више просторија и документованом спратном конструкцијом (1/XIX, 1/XX, 1/XXII). Дужина објеката варира од приближно 7 до 13 m, док је ширина знатно уједначенија и креће се у распону од око 4 до 5,5 m. Оваква комбинација архитектонских карактеристика показује да анализирани узорак обухвата куће различитих димензија и унутрашње структуре што може указивати на разлике у функцији, трајности или организацији домаћинства унутар насеља.

Када се резултати анализе зидног лепа и отисака дрвене подконструкције посматрају у односу на архитектонске карактеристике појединачних кућа (површину, унутрашњу организацију и присуство спратне конструкције), уочава се јасна, али нијансирана слика градитељске праксе. Све анализиране куће, без обзира на величину и сложеност, деле заједнички основни конструктивни принцип: доминацију отисака U-профила који указују на употребу цилиндричних дрвених елемената постављених паралелно, уз ограничену употребу равних елемената и повремену примену снопова ситних органичних компоненти као додатак зидном лепу.

Истовремено, варијабилност у структури фрагмената лепа не прати једноставно архитектонску хијерархију (мање–веће куће, једнопросторне–вишепросторне), већ се испољава кроз распон ширина коришћених дрвених елемената и комбинацију аналитичких типова лепа. То значи да сложеније куће не морају нужно имати „сложенију“ или суштински другачију зидну конструкцију, већ пре свега варијације у избору дебљине и врсте органичних елемената унутар истог конструктивног система. Другим речима, резултати указују на постојање стабилне градитељске традиције са унутрашњом флексибилношћу, у оквиру које су градитељи прилагођавали конкретна решења условима, потребама и могућностима, без напуштања основног технолошког модела.

#### 6.7.4. Интерпретација по појединачним кућама

**Кућа 1/XVI.** Иако је истражен само делимично (око 28 m<sup>2</sup>), овај објекат показује извесну варијабилност у ширинама дрвених елемената коришћених у конструкцији. Забележено је присуство више аналитичких типова лепа (типови А, Б и Г), при чему доминирају отисци средње ширине (тип Б), односно употреба дебљих грана и коља. Ово указује да су дрвени елементи имали кључну улогу у формирању зидне подконструкције. Присуство равних отисака (тип Г) може указивати на употребу обрађеног (цепаног или сеченог) дрвета, односно на технолошки избор који се разликује од доминантне употребе необрађених елемената. На основу расподеле ширина, не делује вероватно да је зидна подконструкција у овој кући била заснована претежно на најтањим елементима, већ да су значајан удео чинили елементи пречника до око 8 cm.

Додатно, са спољне стране источног зида регистроване су рупе од стубова пречника 3 - 7 cm, распоређене на релативно малој међусобној удаљености до око 20 cm. Овај податак додатно потврђује употребу дрвета средњег пречника у оквиру зидне структуре, при чему је могуће да су вертикално укопани елементи били повезани паралелним (хоризонталним) дрвеним компонентама које су служиле као подлога за наношење лепа. Важно је истаћи да се пречник дрвених елемената који су потенцијално имали конструктивно значајнију улогу готово не разликује од пречника дрвета коришћеног за подконструкцију зидова. Ова појава може указивати на одсуство јасне диференцијације између носећих и неносећих елемената у дрвеној конструкцији, односно на употребу релативно уједначених дрвених делова у различитим сегментима зидне структуре.

Појава равних отисака, који би могли бити резултат употребе цепаног дрвета, отвара могућност да су поједини елементи имали и конструктивно значајнију улогу у оквиру зидне структуре. Ипак, услед недостатка јасних археолошких показатеља, није могуће поуздано утврдити да ли су ови елементи били део носеће конструкције у ужем смислу, нити их је могуће директно повезати са надградним конструкцијама.

Присуство отисака ширине до 3 cm може указивати на могућност да су преградни зидови били изграђени од лакших и тањих дрвених елемената. Ипак, директни археолошки показатељи који би поуздано потврдили постојање и начин изградње преградних зидова нису регистровани.

Посебно је важно нагласити да одсуство јасних трагова преплета не потврђује устаљену претпоставку о универзалној примени технике плетера у изградњи зидова каснонеолитских кућа. Међутим, овај закључак треба прихватити са великим опрезом, јер одсуство таквих трагова не мора нужно значити да техника преплета није била примењена, већ да се њени остаци нису очували у материјалу или да их није могуће поуздано препознати. Стога се може претпоставити да је у изградњи куће 1/XVI примењен конструктивно чвршћи систем зидова, са ограниченом или селективном употребом лакших елемената, али без довољно података да се ова претпоставка недвосмислено потврди.

**Кућа 1/XVII.** Једнопросторни објекат површине око 35 m<sup>2</sup>, показује репертоар отисака у зидном лепу који је у великој мери упоредив са кућом 1/XVI. Забележено је присуство истих основних аналитичких типова лепа (типови А, Б и Г), и у сличним релативним уделима, што указује на примену сродних конструктивних принципа у изградњи зидова. Поред тога, у овој кући регистровано је и присуство снопова ситних цилиндричних елемената и њихових негатива (тип Д), што упућује на разноврснији репертоар органских додатака у припреми зидне облоге.

Присуство оваквих отисака не указује на сложенију носећу конструкцију у односу на кућу 1/XVI, већ пре на сложенији приступ формирању самог лепа и његове унутрашње

структуре. Оваква комбинација може одражавати повећену пажњу посвећену структури лепа и његовим техничким својствима (нпр. стабилизацији, отпорности), независно од величине и основне конструкције објекта.

Овакво тумачење додатно је подржано очуваном подном површином у овој кући, за коју је утврђено да је имала дрвену подконструкцију у виду полуоблица. За разлику од једноставних подова од набијене земље, овакво решење указује на намерно улагање додатног труда и материјала у израду пода, што говори у прилог технолошки промишљенијем приступу уређењу унутрашњег простора.

Истовремено, у кући 1/XVII нису регистровани археолошки показатељи који би указивали на постојање преградних зидова, нити су забележени јасни трагови темељних конструкција или начина изградње спољних зидова. Овај недостатак података не омогућава поуздану реконструкцију конструктивних детаља носећег система и ограничава могућност директног поређења са кућом 1/XVI, код које су такви елементи боље документовани.

Ипак, сличност у расподели морфолошких типова лепа између кућа 1/XVII и 1/XVI указује на примену сродних градитељских принципа, док присуство додатних типова отисака и сложенија решења у изради пода у кући 1/XVII могу одражавати варијације у технолошким изборима, а не суштинске разлике у основном конструктивном моделу. У том смислу, кућа 1/XVII може се посматрати као пример локалне варијанте истог градитељског система, са наглашенијом пажњом посвећеном обради зидне облоге и изградњи подне површине.

**Кућа 1/XIX.** Највећи објект у анализираном узорку (око 65 m<sup>2</sup>), са три просторије и документованом спратном конструкцијом, показује најшири спектар аналитичких типова лепа и категорија ширине отисака. У зидном лепу регистровано је присуство свих дефинисаних морфолошких типова (типови А, Б, В, Г и Д), као и веома уских, уских, средњих и широких U-профила, равних отисака и снопова органских елемената. Ова разноврсност указује на употребу дрвених елемената различитих димензија и облика у конструкцији зидова.

Таква морфолошка и димензионална варијабилност у складу је са архитектонском сложености објекта и може одражавати потребу за различитим конструктивним решењима у појединим деловима куће, посебно у контексту спратне конструкције. Ипак, и поред ширег спектра отисака, не уочавају се морфолошки типови који би указивали на увођење суштински нових конструктивних принципа у односу на остале куће у узорку, већ пре на варијације у оквиру истог градитељског система. Као и у претходним примерима, у кући 1/XIX забележени су искључиво паралелно оријентисани отисци дрвених елемената, без трагова преплета. Ова чињеница додатно указује да техника класичног преплета није била доминантан конструктивни принцип, чак ни у архитектонски најсложенијем објекту у узорку.

У погледу подних конструкција, у две просторије регистровани су подови од црвено запечене земље, највероватније формирану као подови од набијене земље. Насупрот томе, у западној просторији забележена је фрагментована подна површина, слична оној у кући 1/XVII, што отвара могућност да је и овде постојала дрвена подконструкција. Међутим, с обзиром на то да је кућа очувана *in situ* ради презентације и да под није подизан, ова претпоставка не може бити археолошки проверена и остаје на нивоу интерпретације.

Остаци преградних зидова са очуваним отисцима рупа пречника око 3–4 cm указују на употребу танких дрвених елемената у њиховој конструкцији. При томе, дебљина преградних зидова, која износи око 20–25 cm, као и густ распоред елемената на међусобном растојању од приближно 10 cm, упућују на релативно компактну и чврсту подконструкцију, иако изграђену од танких компоненти.

Посебно значајан податак представља очуваност дела спољног зида ширине око 37 cm, што указује на веома масивну градњу спољних зидова. Оваква дебљина зидне масе вероватно

је захтевала вишефазно наношење лепа и дужи процес сушења, за разлику од класичних плетерских конструкција са тањим зидовима, које омогућавају брже грађење и сушење. Ово тумачење заснива се на савременим архитектонским сазнањима о земљаној градњи (усмено саопштење, Д. Којичић<sup>21</sup>), али се у археолошком контексту мора третирати као претпоставка. Тумачење утицаја дебљине зидне масе на процес наношења и сушења лепа у овом случају остаје хипотетичко, јер није могуће поуздано реконструисати динамику градње на основу очуваног материјала.

Имајући у виду документовану спратну конструкцију, разумно је претпоставити да је ова кућа захтевала конструктивно чвршће и масивније зидове у односу на једноетажне објекте. Међутим, иако је уочена већа варијабилност у типовима и димензијама отисака лепа у кући 1/XIX, ови подаци не омогућавају директно повезивање појединачних морфолошких типова са специфичним елементима спратне конструкције. Стога се може закључити да кућа 1/XIX представља технолошки сложенију варијанту истог градитељског система, прилагођену већој површини и вертикалној надградњи, али без увођења радикално другачијих конструктивних решења.

**Кућа 1/XX.** Иако је архитектонски упоредива са кућом 1/XIX (површина око 60 m<sup>2</sup>, три просторије и спратна конструкција), анализа фрагмената лепа указује на другачију унутрашњу расподелу дрвених елемената у оквиру истог конструктивног принципа. У обе куће регистровани су исти аналитички типови лепа (типови А, Б, В и Г), засновани на U-профилним и равним отисцима, што упућује на заједнички и стабилан начин формирања дрвене подконструкције зидова. У оквиру анализе у кући 1/XX, као и у осталим анализираним објектима, регистровани су искључиво паралелно оријентисани отисци дрвених елемената, без трагова преплета. Овај податак указује на то да је зидна подконструкција највероватније била формирана од низа уско постављених, паралелних дрвених елемената, а не применом технике плетера у ужем смислу.

За разлику од куће 1/XIX, у којој доминирају отисци средње ширине и присутни су снопови ситних органских елемената (тип Д), у кући 1/XX преовлађују уски U-профилни отисци. Оваква структура комада лепа највероватније одражава већу заступљеност тањих дрвених елемената у формирању зидне подконструкције. Потпуно одсуство снопова ситних органских елемената у кући 1/XX може указивати на разлике у начину формирања зидне облоге у односу на кућу 1/XIX, односно на другачији избор и организацију органских додатака у лепу. Ипак, овакво тумачење мора се прихватити са резервом, будући да одсуство одређених трагова у анализи фрагмената лепа не мора нужно значити да одговарајући елементи уопште нису били примењени, већ да се нису очували или да их није могуће поуздано идентификовати у прикупљеном материјалу.

На основу распона ширина регистрованих отисака може се закључити да варијабилност између две архитектонски сличне куће не произилази из различитог избора конструктивног система, већ из разлике у димензијама и комбинацији органских елемената коришћених у његовој реализацији. У том смислу, повећана архитектонска сложеност објекта није подразумевала увођење нових технолошких решења, већ је могла бити постигнута флексибилнијим избором и распоређивањем дрвених елемената унутар већ утврђеног конструктивног оквира.

Унутар објекта нису очувани подови ни преградни зидови, нити су регистрована обележја темељних зона спољних зидова, што ограничава могућност детаљније реконструкције унутрашње просторне организације.

---

<sup>21</sup> Архитектица, оснивачица Центра за земљану архитектуру у Мошорину, Србија

Имајући у виду одсуство додатних конструктивних трагова, није могуће са сигурношћу утврдити да ли је већа заступљеност тањих дрвених елемената у кући 1/XX имала функционалне импликације (нпр. у погледу носивости или трајности конструкције), или се ради о варијанти унутар исте градитељске традиције.

**Кућа 2/XXI.** Са површином од око 36 m<sup>2</sup>, три просторије и спратном конструкцијом, овај објекат представља занимљив пример комбинације релативно мале основе и конструктивне сложености. Анализа фрагмената лепа указује на ограничен распон дрвених елемената, при чему су регистровани искључиво отисци уских и средњих U-профила (до око 8 cm), који одговарају употреби изворно коришћеног, нецепаног дрвета. У структури лепа нису забележени равни отисци, што додатно потврђује одсуство обрађених или масивнијих дрвених елемената у зидној подконструкцији. Структура регистрованих отисака у лепу, ограничена искључиво на уско и паралелно постављене дрвене елементе, омогућава да се зидна конструкција куће 2/XXI сагледа у оквиру истог градитељског принципа који је уочен и код осталих објеката из анализираног узорка. Оваква организација подконструкције указује на примену уједначеног и доследног система градње, без уочљивих одступања у односу на већ идентификоване моделе зидне конструкције.

Приближно половину укупног броја отисака чине уски профили ширине до 3 cm, док су преостали заступљени отисци средњих ширина, уз присуство снопова ситних органских елемената као додатка лепу (типови А, Б и Д). Оваква расподела указује на конструкцију која се у већој мери ослањала на тање дрвене елементе, у комбинацији са органским додацима, без јасне диференцијације између конструктивно „јачих“ и „слабијих“ компоненти.

Посматрано у целини, овај образац не указује на конструктивну једноставност, већ пре на доследну примену истог градитељског принципа, прилагођену мањој основи објекта. Присуство спратне конструкције показује да ограничена површина куће није подразумевала редукцију конструктивне сложености, већ да су носивост и стабилност постижане избором пропорција, густином и распоредом елемената унутар уједначеног и технолошки доследног система градње.

**Кућа 1/XXII.** Са површином од око 50 m<sup>2</sup>, две просторије и спратном конструкцијом, овај објекат по структури фрагмената лепа и заступљеним аналитичким типовима (типови А, Б, Г и Д) показује изражену сличност са кућом 1/XVII, иако се ове две куће архитектонски значајно разликују у погледу величине и организације унутрашњег простора. У обе куће регистрован је исти репертоар типова лепа, што указује на примену истог конструктивног принципа у формирању зидне подконструкције.

Структура отисака у лепу куће 1/XXII, коју карактерише доминација паралелно оријентисаних дрвених елемената без поузданих трагова преплета, омогућава да се њена зидна конструкција сагледа у оквиру већ утврђеног градитељског обрасца.

Разлике између кућа 1/XVII и 1/XXII уочљиве су, међутим, у расподели ширина отисака. Док у кући 1/XVII доминирају дрвени елементи средњег пречника, у кући 1/XXII преовлађују ужи елементи, што указује на чешћу употребу тањих грана у оквиру истог конструктивног система. Ова разлика не одражава промену технолошког принципа, већ пре варијабилност у димензијама и пропорцијама коришћених дрвених компоненти.

Комбинација архитектонске различитости и технолошке подударности сугерише да избор конструктивних елемената није био директно условљен величином или унутрашњом просторном организацијом објекта. Напротив, резултати указују да је исти технолошки модел градње примењиван флексибилно, уз прилагођавање димензија дрвених елемената конкретним условима градње, доступности материјала и функционалним захтевима објекта.

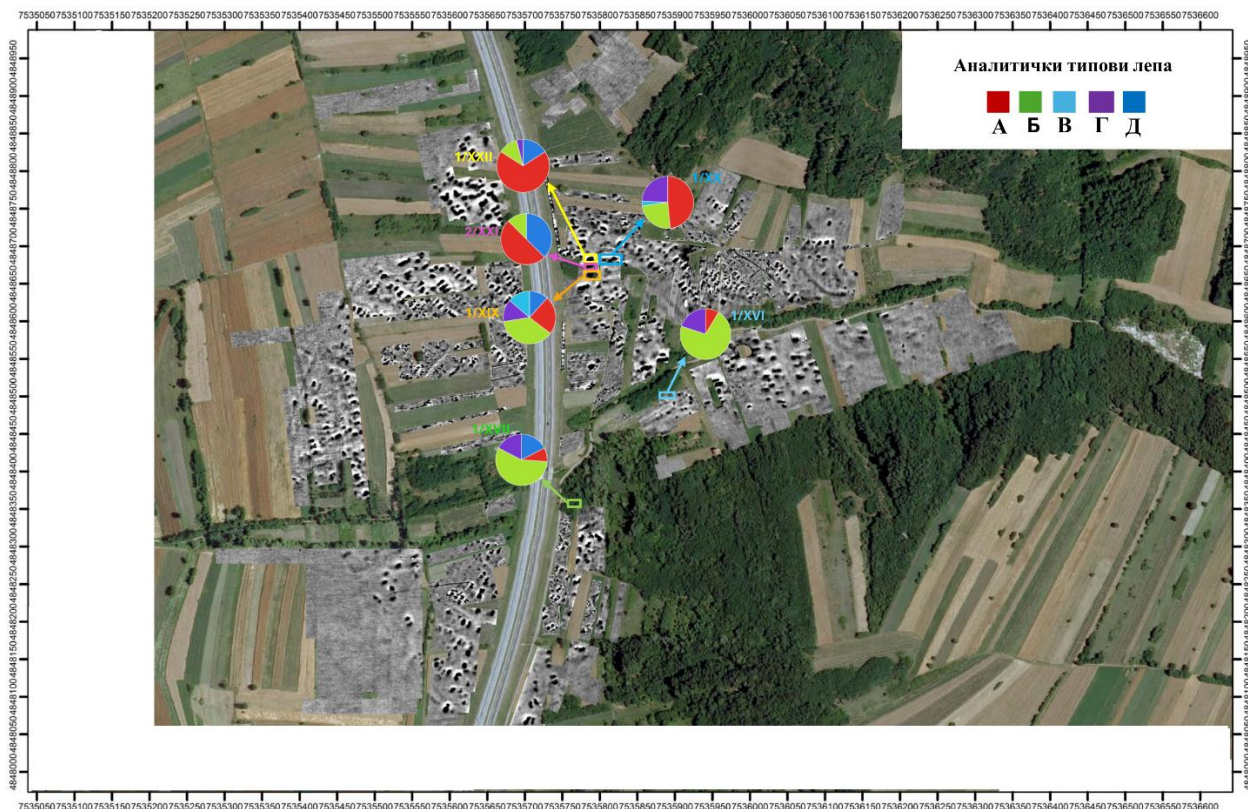
Исти репертоар аналитичких типова лепа у кућама 1/XVII и 1/XXII, упркос њиховој просторној удаљености унутар насеља, указује да технолошки избори у градњи нису били условљени искључиво микро-просторним контекстом. Ова подударност пре упућује на постојање заједничке градитељске традиције, односно на пренос знања и пракси у оквиру насеља, као и на сличне функционалне захтеве различитих домаћинстава.

Синтетички посматрано, анализа појединачних кућа показује да варијабилност зидних конструкција у каснонеолитском насељу у Дреновцу не произилази из примене различитих техника градње, већ из различитих начина комбиновања истих конструктивних и технолошких елемената. Основни конструктивни принцип остаје стабилан и доследан, док се разлике испољавају у распону ширина дрвених елемената и у технолошком третману лепа.

Иако су основни морфолошки типови и категорије ширина отисака заступљени у свим анализираним кућама, њихови међусобни односи и релативни удели знатно варирају. Управо ове разлике у пропорцијама указују на постојање најмање два препознатљива обрасца унутар истог конструктивног принципа. У једној групи кућа доминирају елементи средње ширине, уз ограничено присуство веома уских или равних отисака (куће 1/XVI, 1/XVII и 1/XIX), док у другој групи преовлађују уски отисци, уз секундарно присуство средњих и равних категорија (куће 1/XX, 2/XXI и 1/XXII) (Слика 6.29). Иако поједине куће деле исти репертоар аналитичких типова лепа, важно је нагласити да се оне не поклапају у уделима њихове заступљености, што указује на различите начине организације истих елемената.

У архитектонском и конструктивном смислу, ова варијабилност не одражава промену градитељског принципа, већ разлике у избору дебљине и масивности дрвених елемената коришћених за подконструкцију зидова. Доминација елемената средње ширине може се тумачити као избор који обезбеђује добру конструктивну стабилност без ослањања на најмасивније компоненте, док већи удео ужих елемената упућује на гушћи распоред тањих компоненти или на чешћу употребу грана и младица уместо масивнијих делова дрвета. Овакве разлике могу бити повезане са доступношћу материјала, изборима градитеља, фазама изградње или функционалним захтевима појединих објеката, али не нарушавају основни технолошки модел који је заједнички свим анализираним кућама.

Коначно, важно је нагласити да уочене разлике између кућа не проистичу из присуства или одсуства појединих типова конструктивних елемената, већ пре свега из њихове унутрашње расподеле и међусобних односа. Управо ова структурна варијабилност, а не сам репертоар типова, представља најосетљивији археолошки траг различитих начина организације градње унутар исте градитељске традиције. При томе треба имати у виду да релативни удели појединих категорија отисака одражавају односе унутар анализираног узорка зидног лепа, а не нужно стварне пропорције елемената у целокупној зидној конструкцији. С обзиром на фрагментарност материјала и селективност његовог очувања и прикупљања, ови подаци треба да се тумаче као индикативни у оквиру анализираног зорка, а не као директна квантитативна реконструкција изворне конструкције.



Слика 6.29. Заступљеност аналитичких типова лепа по анализираним кућама

### 6.7.5. Организација градње унутар насеља

Укупни резултати анализе указују да је градња кућа у Дреновцу била заснована на заједничкој технолошкој традицији која је истовремено омогућавала унутрашњу варијабилност у примени конструктивних решења. Доследна појава истог конструктивног принципа у свим анализираним кућама упућује на постојање стабилних градитељских норми, док разлике у ширини и комбинацији дрвених елемената показују да примена тих норми није била строго стандардизована.

Просторни распоред анализираних кућа унутар локалитета, посматран у односу на њихове међусобне удаљености и позиције, додатно подржава овакво тумачење. Куће које се налазе у непосредној близини показују сличан конструктивни репертоар, али и суптилне разлике у структури лепа, што може указивати на истовремено постојање више домаћинстава која су делила знање и праксу, али су градњу реализовала независно. Удаљеније куће, иако просторно раздвојене, остају у оквиру истог градитељског модела, што упућује на технолошку повезаност насеља и дељење заједничког градитељског знања на ширем простору.

Оваква слика не указује ни на централизовану контролу градње, нити на потпуну индивидуализацију процеса. Напротив, чини се да је градитељска пракса функционисала у оквиру заједничког технолошког оквира, унутар којег су појединачна домаћинства имала простор за прилагођавање и варијацију.

Градња кућа у каснонеолитском насељу у Дреновцу може се разумети у светлу теорије културне трансмисије и концепта оперативног ланца (Boyd & Richerson 1985; Leroi-Gourhan 1964–1965). Анализа показује да је градња кућа била заснована на заједничком скупу знања и искуства, који је делило више домаћинстава унутар насеља. Основни начин градње био је препознатљив и стабилан, што указује да су људи у Дреновцу имали јасну представу о томе

како „кућа треба да изгледа“ и како се она гради. Ово знање се највероватније преносило између појединаца и кроз генерације.

Истовремено, резултати показују да тај заједнички начин градње није подразумевао строгу једнообразност. Напротив, уочене разлике између појединих кућа указују да су домаћинства имала могућност да заједничка правила прилагоде сопственим потребама, могућностима и околностима. Уочене разлике не одражавају постојање различитих градитељских традиција, што потврђују резултати мултиваријантних анализа које указују на заједнички морфолошки репертоар отисака у свим кућама, већ различите изборе унутар истог система знања, који се огледају како у начину избора и употребе материјала, тако и у организацији самог процеса градње.

Посматрано кроз призму оперативног ланца, градња куће у Дреновцу може се разумети као низ повезаних корака у којима су неки поступци били општеприхваћени и мање подложни променама, док су други остављали више простора за избор и прилагођавање. Управо у тим тачкама избора настајале су разлике између кућа, без нарушавања основног начина градње који је био заједнички за цело насеље.

У том контексту, архитектонска разноврсност у Дреновцу не представља знак технолошке неусклађености или различитих традиција, већ материјални одраз начина на који се заједничко знање о градњи примењивало у пракси. Куће у насељу могу се посматрати као варијанте истог градитељског модела, прилагођене конкретним потребама и условима живота, што указује на флексибилан и стабилан систем градње у оквиру каснонеолитске заједнице.

## 7. РЕКОНСТРУКЦИЈА ДИНАМИКЕ НАСЕЉА И ИЗГРАДЊЕ КУЋА

*The organisation of space cognitively precedes its material expression; settings and built environment are thought before they are built.*

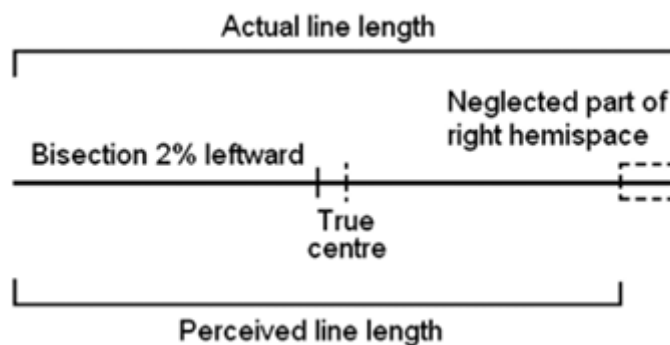
(Raport 1994, 488)

Замислимо тренутак оснивања неолитских насеља: људи се налазе на отвореном простору, пред њима се простире непозната равница или речна тераса, и потребно је одлучити где и како ће изградити свој дом. Шта је усмеравало њихов избор? Да ли је оријентација кућа пратила кретање сунца, струјање ветрова или симболичке везе са земљом предака? Ова питања воде ка дубљем разматрању природе организације насеља. Да ли је распоред био случајан или је почивао на одређеним нормама и културним праксама? Намеће се и питање да ли је у основи организације насеља можда стајала пука практичност или случајност. Савремена истраживања показују да у неолитским заједницама средње и југоисточне Европе, нарочито у оквиру културе линеарне керамике (ЛВК) и винчанске културе, оријентација кућа није била производ случајности, већ је следила систематске обрасце (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020). Та чињеница упућује на постојање дубљих когнитивних и друштвених образаца који су унапред обликовали изглед насеља.

Током деценија истраживања, оријентација кућа постала је поприште бројних тумачења. Питање варијација у оријентацији кућа у оквиру насеља први је поставио Зангмајстер (Sangmeister 1943; 1983). Он је уочио да куће у једном насељу нису све оријентисане на исти начин, већ да постоје групе кућа са готово идентичном оријентацијом. Ово запажање тумачио је као доказ да су унутар тих група куће биле истовремене, а да је промена оријентације означавала нови талас поновног насељавања. Иако је исти образац проналазио и на другим локалитетима, његове тезе нису прихваћене, јер су каснија истраживања показала да постоје куће исте оријентације које се преклапају, као и да керамичка типологија указује на другачији хронолошки развој (према Müller-Scheeßel et al. 2020). Различитим хипотезама истраживачи су покушали да објасне оријентације кућа природним или културним факторима. Једна струја истраживања наглашавала је прилагођавање клими и ветровима (Marshall 1981; Lichter 1993), друга је оријентацију повезивала са митским местима порекла (Bradley 2001) или симболичким везама са сунцем (Vondrovský 2018), док су поједини аутори издвајали културну традицију као мотив (нпр. Hauzeur 2006; Link 2011). Савремена геофизичка истраживања омогућила су нови приступ. Велике магнетне проспекције створиле су обимне планове насеља и пружиле могућност статистичке анализе оријентација, чиме је овај параметар постао потенцијални хронолошки индикатор. Новијим истраживањима (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020) поново је стављена у фокус теза Зангмајстера (Sangmeister) да оријентација кућа унутар насеља може бити хронолошки значајна, при чему се уводи нова идеја да је променљивост у усмерености кућа последица феномена који се назива „pseudoneglect“.

Грешка пристрасности улево (*pseudoneglect*) представља когнитивни феномен који је у археолошком контексту примењен као објашњење за постепена, несвесна, али систематска померања улево у оријентацији кућа током више генерација (Müller-Scheeßel et al. 2020). Првобитно дефинисан у неуропсихологији, овај феномен означава природну људску склоност ка благој преференцији леве стране просторног поља: здрави појединци, приликом визуелних задатака као што је пресецање линије, доследно процењују средину благо улево од стварног центра (нпр. Jewell and McCourt 2000) (Слика 1). Ова минимална, али систематска асиметрија

у перцепцији простора представља нормалну когнитивну особину, чији се ефекти могу препознати и у археолошком запису.



Слика 7.1. Ефекат „Pseudoneglect-a“ на пресецање линије на средини (преузето из: Hofmann & Müller-Scheeßel 2020, 143, fig. 1)

У археолошком контексту, оријентација кућа представља резултат деловања више различитих фактора који утичу на избор правца постављања објеката. Приликом градње, људи увек полазе од одређене намере да кућу оријентишу према неком реперу у простору, било да је то према постојећим кућама, положају сунца, струјању ветрова, топографском или астрономском реперу. Међутим, у пракси ту намеру није увек могуће савршено спровести, па при оријентацији долази до извесних одступања у односу на жељени правац. Та одступања нису нужно случајна, већ могу показивати системску тенденцију познату као пристрасност грешке улево. У контексту оријентације кућа, то би значило да ће дужа оса објекта често бити благо померена улево у односу на замишљени, референтни правац оријентације. Другим речима, когнитивним феноменом пристрасности ка левој страни (*pseudoneglect*) објашњава се на који начин се мала, несвесна одступања јављају у оквиру иначе свесно одабраног оријентационог узора.

У археологији, когнитивна пристрасност улево није тренутна нити истовремена просторна појава, већ временски процес који одражава системску, генерацијску грешку у усмеравању грађевина. Реч је заправо о кумулативном феномену у коме тек након више циклуса градње, током неколико векова континуираног насељавања, минимална, једносмерна одступања постају археолошки видљива као стабилан образац у оријентацијама кућа. Ова промена није последица свесне намере нити планираног преусмеравања насеља, већ се објашњава као резултат несвесног померања у процесу грађења. Шта то заправо значи? Замислимо да су у времену без инструмената за прецизно мерење, градитељи желели да подигну нове куће, ослањајући се само на визуелну процену, копирајући правац пружања већ постојеће куће. Услед природне когнитивне склоности ка левој страни, свака нова генерација кућа имала би минимално одступање улево у односу на претходну. Појединачно гледано, све куће делују уједначено јер разлике од неколико степени нису оком уочљиве, али се током векова кумулирају, доводећи до постепеног ротирања оријентације целог насеља.

Ипак, потребно је нагласити да овај модел има своја ограничења. Милер-Шесел и сарадници указују да се ефекат пристрасности ка левој страни најјасније уочава у дуготрајним и континуирано насељаваним локалитетима, где су током више генерација нове куће грађене унутар истог просторног оквира. Иако је овај феномен увек присутан у људској перцепцији, његово препознавање у археолошком контексту зависи од континуитета градитељске праксе: у

случајевима када је долазило до прекида насељавања, премештања грађевинских зона или значајних промена у унутрашњој организацији насеља, овај образац није могуће поуздано препознати. Уз то, у археолошком запису није увек једноставно искључити могућност да су слични обрасци настали под утицајем других процеса (нпр. просторна ограничења, свесно прилагођавање терену, копирање оријентације постојећих кућа из практичних разлога, и др.). Различити процеси могу произвести геометријски сличне распореде (попут благо ротираних кућа), али то не значи да имају исто порекло и значење. Стога пристрасност ка левој страни треба посматрати као потенцијално објашњење уочених просторних одступања, чија потврда зависи од контекстуалних доказа о континуитету насељавања.

Уколико погледамо резултате истраживања спроведених на локалитету Врабље (Словачка) где је откривено је да се оријентација дугих кућа мењала брзином од  $0,03^\circ$  до  $0,18^\circ$  годишње, односно  $3^\circ$  до  $18^\circ$  на сваких 100 година, са просечном вредношћу од  $0,05^\circ$  годишње, односно  $5^\circ$  на 100 година (Müller-Scheeßel et al. 2020), закључујемо да су то заиста минимална померања невидљива голим оком. Будући да је просечни животни век једне куће процењен на око 40 година (Müller-Scheeßel et al. 2020; Tasić et al. 2015), оријентациона разлика између две генерације кућа износила је свега  $2-3^\circ$ , што је премало да би било свесно уочено. Да би се цело насеље „ротирало“ за  $30^\circ$ , потребно је било око 300–600 година, а за померање од  $90^\circ$  више од једног миленијума континуиране градње. Будући да ниједно неолитско насеље није трајало више од једног миленијума, овако велики степен ротације ( $90^\circ$ ) треба схватити као хипотетички, док се у оквиру неколико стотина година континуиране градње јасно читава образац постепене ротације. Поред локалитета Врабље, сличан темпо промене оријентације од приближно  $5^\circ$  на сваких 100 година забележен је и на више LBK локалитета у Средњој и Југоисточној Европи (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

Важно је нагласити да процес „ротације“ насеља није нужно полазио из једног јединственог оријентационог центра, већ се исти образац могао јављати паралелно у више независних просторних целина унутар истог насеља, што је потврђено у појединим насељима LBK комплекса (Müller-Scheeßel et al. 2020). Свака од тих целина могла је имати сопствену почетну оријентацију, условљену микролокалним факторима као што су облик терена, положај комуникација или традиција појединих домаћинстава. Тако, на пример, унутар једног насеља једна група кућа могла је бити постављена у правцу север–југ, док је друга оријентисана исток–запад. У свакој од група, псеудонеглект делује независно: у првом низу оријентација кућа постепено се ротира улево у односу на осу север–југ, док се у другом низу ротација одвија улево у односу на осу исток–запад. Иако почетни углови и апсолутни правци нису исти, смер промене остаје исти, што указује на заједнички когнитивни механизам, а не на локалне културне или оријентационе факторе. Посматрано у целини, на плану насеља овај процес може створити утисак као да се насеље ротира у појединим деловима, а не као целина. Такав сценарио показује да пристрасност грешке улево није условљен заједничким центром, већ се јавља као когнитивно универзалан механизам, који делује на нивоу појединачног градитеља, независно од просторне организације у целини (Müller-Scheeßel et al. 2020). Поред тога, ова когнитивна пристрасност улево не одређује почетни угао оријентације, већ смер и доследност каснијих микропомерања.

Посматрано на различитим просторним нивоима, унутар једног насеља могла су постојати одвојена оријентациона језгра, која нису последица постепених когнитивних одступања, већ свесне промене у оријентацији грађевина (нпр. као резултат нових културних, идеолошких или практичних мотивација). Чак и у таквим случајевима феномен пристрасности ка левој страни остаје присутан као когнитивни механизам који условљава блага, систематска одступања унутар новоуспостављеног оријентационог оквира. На регионалном плану уочавају се знатне разлике у полазним оријентацијама између појединих локалитета (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020). У Врабљу су најраније куће биле оријентисане

исток/североисток – запад/југозапад (32°), а након неколико векова оријентација се померила на 4°, односно за око 30° улево (Müller-Scheeßel et al. 2020). Сличан образац забележен је и у Немачкој, где су најраније куће биле постављене у правцу север–југ, а током више генерација стабилно се померале ка западу за 3–6° на 100 година. На више неолитских локалитета Средње и Југоисточне Европе, као што су Околиште, Обре II, Опово, Црквине–Стублине и Алшоњек (Alsónyék), просечна стопа промене износила је између 3° и 10° на сто година, са средњом вредношћу од око 5° (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

Упркос различитим полазним оријентацијама, на свим насељима је током времена дошло до једносмерног померања улево, што јасно указује да се ради о манифестацији истог когнитивног процеса, а не о локалним условима или практичним потребама. Другим речима, свака заједница је имала своју полазну осу, али је људска перцепција у свима деловала на исти начин, а то је да је свака нова генерација кућа несвесно постављана благо улево у односу на претходну. Феномен пристрасности ка левој страни се тиме потврђује као археолошки показатељ стабилног, урођеног образаца у људском перцептивном понашању, који се понавља без обзира на културне или временске разлике (Jewell & McCourt 2000; Müller-Scheeßel et al. 2020).

У одсуству радиокарбонских датума, почетни угао оријентације може се приближно утврдити анализом просторног распореда кућа и њихове међусобне стратиграфске везе. Најстаријим се сматрају куће које леже у основи низа, при чему их касније куће делимично преклапају или прате њихову осу са благим одступањем. Дакле, најранија оријентација не одговара апсолутно првом углу у географском смислу, већ оном правцу који се понавља и од којег каснији објекти постепено одступају у истом смеру. Тај конзистентни тренд, посебно ако није условљен топографијом или планском реорганизацијом, указује на почетни оријентациони образац из којег се развио феномен пристрасности ка левој страни.

Праћење ових суптилних промена може имати не само когнитивни, већ и хронолошки значај, јер омогућава да се, према правцу и степену померања, одреди којим су редом куће грађене. Уколико недостају радиокарбонски датуми који би омогућили директно праћење временске секвенце, ова когнитивна пристрасност може се препознати на основу просторних и оријентационих образаца. Кључни индикатор је постојање постепеног, једносмерног померања углова оријентације унутар истог сектора насеља, без наглих скокова или прекида у распореду. Ако куће са сличним, благо помереним правцима формирају низове или групе које се надовезују једна на другу, то упућује на секвенцијално подизање објеката у времену и на несвесни леви помак у оријентацији, карактеристичан за овај когнитивни феномен. Насупрот томе, нагле промене угла или паралелне осе без просторне повезаности указују на постојање више истовремених оријентационих пракси, односно на намерне, а не разлике у оријентацији које настају као последица пристрасности грешке у оријентацији.

Како бисмо разграничили свесно изабране оријентације од постепених, несвесних померања, најпре идентификујемо најраније поуздано датоване куће и њихов оријентациони опсег. Затим проверавамо да ли кроз наредне фазе постоји стабилан, једносмеран микропомак у односу на тај рани опсег. Свесно изабран правац спада у домен културне норме (нпр. осунчаност, ветрови), док кумулирани микропомак одражава когнитивну пристрасност. Да тај феномен није резултат свесне намере, указује више независних чињеница: углови промена су толико мали да је тешко замислити да су могли бити свесно спроведени без употребе мерења; може постојати више „почетних“ оријентација унутар истог насеља, што искључује постојање заједничког оријентира. Уз то, слични обрасци постепеног одступања улево забележени су и у другим епохама и у потпуно другачијим археолошким контекстима (у кућама и гробовима из гвозденог доба) (Müller-Scheeßel et al. 2020), што указује на општи когнитивни механизам, а не на локалну традицију.

Можемо закључити да у случајевима када не постоје снажна спољашња ограничења, као што су топографија, друштвена организација насеља или просторна ограниченост, оријентација кућа најчешће одражава когнитивне обрасце у визуелном усмеравању током градње. Ипак, у појединим случајевима долази до одступања која се не могу једноставно свести на образац грешке пристрасности улево. Тако, на појединим локалитетима забележене су куће које су стратиграфски различите, али се налазе у непосредној близини и деле готово идентичну оријентацију, што указује да је просторна блискост могла условити „копирање“ правца градње без стварне временске истовремености. Насупрот томе, у другим случајевима, куће које припадају истом стратиграфском хоризонту могу показивати различите оријентације, што се може тумачити као последица употребе различитих оријентира приликом градње, односно независног усмеравања појединачних градитеља. Посебно је занимљиво размотрити у којој мери физичка блискост између кућа може утицати на величину грешке у оријентацији, односно да ли се разлика у правцу смањује уколико се нова кућа гради у непосредној близини старије, док би се са већом удаљеношћу грешка могла повећавати. Иако за сада нема довољно података да се ова претпоставка потврди, она представља важно полазиште за будућа експериментална и аналитичка истраживања.

Милер-Шесел и сарадници (2020) управо су указали да сличност у оријентацији кућа не мора нужно произилазити из њихове истовремености, већ пре из њихове просторне блискости. Уколико се нове куће граде непосредно уз старије, њихов распоред често следи осу претходних објеката, било из практичних разлога ограниченог простора, било због визуелне навике градитеља да „поравна“ нову конструкцију са постојећом. На тај начин просторна блискост може створити утисак истовремености и привидно поништити временске разлике. У таквим случајевима, феномен когнитивне пристрасности остаје присутан, мада у мањој мери, јер се грешка у оријентацији не може у потпуности елиминисати већ само ублажити физичком блискошћу објеката. Управо такав случај забележен је у Врабљу, где су три куће (131, 132 и 133) имале готово идентичну оријентацију и на први поглед деловале као низ истовремено подигнутих грађевина. Међутим, стратиграфски односи и радиокарбонска мерења показала су да су ове куће подигнуте у различитим периодима и да се њихови ровови међусобно секу, што сведочи о временској дубини градитељске активности. Такви примери не доводе у питање концепт грешке пристрасности улево, већ наглашавају потребу за опрезом у интерпретацији, посебно када просторна блискост замагљује временски след изградње (Müller-Scheessel et al. 2020).

С друге стране, како бисмо, на пример, објаснили присуство просторно блиских, стратиграфски истовремених кућа са различитом оријентацијом? Замислимо ситуацију у којој више домаћинстава подиже куће у кратком временском оквиру (током једне или две године) када не постоји довољан временски размак да би се говорило о генерацијској акумулацији одступања. Уколико сваки градитељ поставља своју кућу према најближој већ изграђеној, а не према заједничкој оси или инструментално одређеном правцу, јавља се исти когнитивни механизам као у класичном примеру временске грешке пристрасности улево, али на микровременској скали. Сваки нови градитељ визуелно се оријентише на суседову кућу и несвесно скреће линију благо улево, у просеку за неколико степени. На тај начин, чак и ако се све куће подигну готово истовремено, на плану насеља може се јавити низ постепених одступања улево који наизглед подсећа на спору, генерацијску ротацију. Можемо сликовито представити на примеру да се у кратком временском периоду на неки простор досели пет породица. Сви граде куће по угледу на „комшијину“, али без заједничког оријентира. Први градитељ поставља кућу под углом од  $40^\circ$  у односу на север. Други, ослањајући се на првог као оријентир, поставља своју на  $36^\circ$ , трећи копира другог и поставља на  $32^\circ$ , четврти на  $28^\circ$ , а пети на  $24^\circ$ . Свака појединачно делује паралелно са суседном, али када се линија кућа погледа у целини, уочава се укупно одступање од чак  $16^\circ$ . Иако су све куће подигнуте у оквиру истог периода, резултат изгледа као да је насеље постепено ротирало током векова. У овом случају

феномен когнитивне пристрасности ка леовј страни и даље представља временски процес, али на нивоу дана, месеци или неколико година, али не и генерација. Другим речима, феномен може деловати на различитим временским скалама: од краткотрајних секвенци „копирања“ током једног градитељског циклуса до дугорочне акумулације одступања током више векова. Овај сценарио показује да просторна блискост и визуелно оријентисање у односу на старије куће могу произвести сличан образац као генерацијска грешка пристрасности улево, што наглашава потребу за посебним опрезом у тумачењу оријентационих података.

Оријентација неолитских кућа представља мерљив траг градитељских норми, осетљив на функционалне захтеве, локалне услове, културне промене и на начине преноса техничког знања у оквиру заједница. Стога, разумевање феномена когнитивне пристрасности ка левој страни има значајне импликације за интерпретацију неолитских насеља. Брзина и смер промене оријентације омогућавају реконструкцију унутрашњег темпа развоја и трајања појединачних фаза, а у комбинацији са радиокарбонским датумима, овај приступ представља прецизан инструмент за релативно датовање археолошких структура. Сходно томе, пристрасност грешке улево није само когнитивна занимљивост, већ и аналитички алат који спаја неуронауку и археологију у разумевању људске перцепције и њеног одраза у материјалној култури.

Уколико се у оквиру насеља не може препознати постепен и једносмеран тренд промене оријентације, тада оријентација грађевина вероватно није резултат несвесне грешке у оријентисању, већ деловања других фактора. У таквим случајевима, правац кућа може одражавати локалне топографске услове (оријентација прати нагиб терена, линију речног тока или облик терасе), друштвени распоред простора, културне норме или практичне потребе као што су осунчаност и ветрови, али и локалне традиције и имитације (понекад се одређени правац понавља као „наслеђени образац“ без рационалног разлога, једноставно као конвенција у заједници). И када се образац когнитивне пристрасности улево не може јасно уочити, то не значи да је изостао, већ указује на превласт свесно изабраних оријентационих образаца над несвесним когнитивним механизмом. Међутим, откривање стварних разлога који су обликовали оријентацију грађевина представља сложен задатак, јер многи од тих фактора нису археолошки проверљиви, већ се могу само посредно реконструисати на основу контекста и аналогних примера.

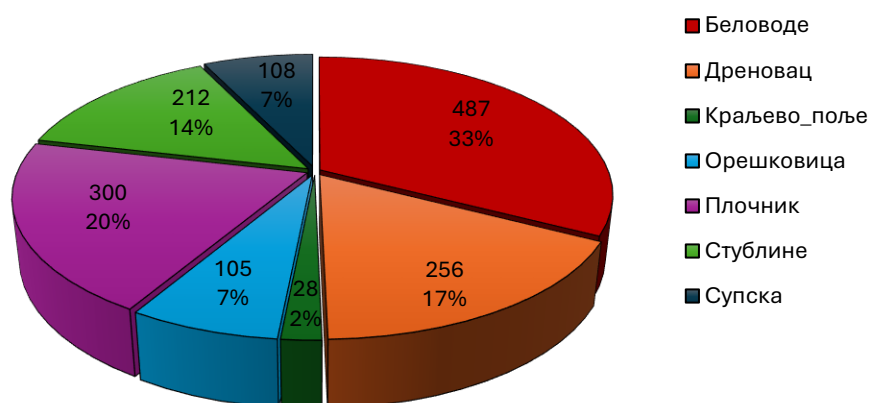
Циљ овог истраживања је да утврдимо да ли начин оријентисања кућа може да послужи као показатељ или средство за разумевање односа међу људима, односно да ли нам може открити како људи унутар једне заједнице живе заједно и на који начин се различите заједнице међусобно повезују и утичу једна на другу.

## 7.1. Подаци и методологија

У оквиру овог истраживања анализирано је седам каснонеолитских налазишта у данашњој Србији: Црквине–Стублине (Прилог 4, Слика П4.1), Орешковица–Селиште (Прилог 4, Слика П4.2), Беловоде (Прилог 4, Слика П4.3), Стублина-Супска (Прилог 4, Слика П4.4), Краљево поље–Иванковац (Прилог 4, Слика П4.5), Турска чесма-Слатина (Дреновац) (Прилог 4, Слика П4.6) и Плочник (Прилог 4, Слика П4.7). Сваки од наведених локалитета представља посебан извор података о просторним и културним обрасцима, док заједно чине основу за разумевање регионалних и временских варијација унутар винчанске културе. Подаци су прикупљени са геомагнетних снимака, при чему је важно напоменути да број објеката идентификованих на основу геомагнетних снимака не одражава нужно истовремене структуре, с обзиром на дугу историју насељавања. Прикупљање података обављено је на два начина:

1. За локалитете Дреновац, Супска, Краљево поље и Орешковица самостално сам извршила мерења са геомагнетних планова и прикупила податке
2. За локалитете Беловоде, Плочник и Стублине преузела сам податке објављене табеларно у монографији Radivojević et al. 2021.

Укупан број објеката доступан за анализу је 1496. Услед варијација у обиму истражених подручја, број објеката по локалитету се разликује: највише је регистровано у Беловодама (487 објеката; 33% од укупног анализираних узорка), затим у Плочнику (300; 20%), Дреновцу (256; 17%) и Стублинама (212; 14%). Локалитети Супска (108; 7%) и Орешковица (105; 7%) имају приближно исти број објеката, док је најмањи број документован у Краљевом пољу (28; 2%) (Слика 7.2).



Слика 7.2. Расподела анализираних објеката по локалитетима

Поступак анализе обухватао је геореференцирање локалитета у QGIS 3.34, након чега су исцртани полигони око аномалија које су се јасно истицале на плану, са правилним облицима и оријентацијом. Приликом дефинисања објеката, у појединим случајевима два блиска објекта могла су бити обједињена у један, али су овакве недоследности последица субјективних критеријума дефинисања. Свака дигитализована аномалија добила је јединствени идентификациони број за наредне аналитичке кораке. Куће су груписане по локалитетима, а за сваку кућу одређена је оријентација.

Оријентације представљају кружне податке, где свака вредност одговара тачки на јединичној кружници, при чему су 0° и 360° идентичан положај. Управо због своје

периодичности, овакви подаци не могу се обрадити стандардним линеарним техникама, већ захтевају кружну статистику која уважава топологију круга (Batschelet 1981; Fisher 1993; Mardia & Jupp 1999). У овим анализама углови се исказују у степенима или радијанима у односу на дефинисано порекло (нпр. географски север =  $0^\circ$ ) и смер мерења (у/супротно смеру казаљке на сату). Кључно је да близина на кружници није линеарна: на пример  $355^\circ$  је „ближе“  $0^\circ$  него  $180^\circ$ , јер су  $355^\circ$  и  $0^\circ$  суседне тачке на кругу.

Подаци о оријентацији добијени мерењем у QGIS-у обухватају углове чије су вредности приказане у распону од  $0^\circ$  до  $360^\circ$ . Будући да није могуће поуздано утврдити да ли је кућа била усмерена ка  $30^\circ$  (СИ) или ка  $210^\circ$  (ЈЗ), потребно је добијене вредности свести на аксијалне податке, односно углове у распону од  $0^\circ$  до  $180^\circ$  ( $\theta' = \theta - 180^\circ$ ). Поступак свођења углова подразумева да се од свих углова већих од  $180^\circ$  одузме вредност од  $180^\circ$ , док углови мањи од  $180^\circ$  остају непромењени. Таквим поступком поједини углови одговарају одређеним правцима:  $0^\circ/180^\circ$  = север–југ,  $90^\circ/270^\circ$  = исток–запад,  $45^\circ/225^\circ$  = североисток–југозапад,  $135^\circ/315^\circ$  = северозапад–југоисток. На овај начин се посматра укупан положај објекта у простору, односно не одређује се смер у ком је кућа „гледала“ (не прави се разлика, на пример, између  $30^\circ$  и  $210^\circ$ , јер оба угла припадају истој правој линији), већ постоји ли преференција дуж неке осе, независно од смера. (Batschelet 1981; Fisher 1993; Mardia, Jupp 1999).

Иако оваква анализа омогућава прецизно утврђивање осе оријентације, она не пружа податке о томе који је крај куће представљао „предњу“ страну. Потенцијални смер оријентације може се, ипак, приближно проценити анализом положаја функционалних елемената унутар објекта, пре свега пећи и улаза, уколико су очувани. Њихов међусобни однос омогућава реконструкцију не само унутрашње организације, већ и највероватнијег правца оријентације објекта. На локалитетима као што су Дреновац (нпр. Perić, Perić 2014; Perić et al. 2017a, b), Стублине (Crnobrnja 2012b) и Дивостин (Bogdanović 1988; Трипковић 2013), забележено је да су пећи у више објеката смештене уз северни зид, или у северној просторији куће. Такав положај пећи може указивати на то да је северна страна имала заштитну функцију, била је мање изложена сунцу, али чешће изложена хладним ветровима, што је вероватно утицало на избор њене позиције унутар куће. Насупрот томе, јужна страна куће, као светлија и топлија, могла је бити намењена улазу или свакодневним активностима. Уколико би се такав образац потврдио и на другим локалитетима, могао би послужити као поуздан индиректни оријентир за реконструкцију стварног смера оријентације кућа. Положај пећи би, у том случају, указивао да је супротна страна (она окренута ка југу или југоистоку) представљала „предњу“ страну куће, односно њен главни оријентациони смер.

Сви углови у овом истраживању мерени су у смеру казаљке на сату у односу на географски север. Оријентација сваког објекта добијена је директно из геофизичких планова дигитализованих у QGIS-у (QGIS Development Team 2023). За сваки полигон одређена је главна оса дужине тако што је израчунат оријентисани минимални обухватни правоугаоник (*Oriented minimum bounding rectangle*) (de Berg et al. 2008; Xiao 2016). Дужа страница тог правоугаоника узета је као геометријска оса, а њен азимут (оријентациони угао у односу на географски север) израчунат је у систему EPSG:6316 (MGI 1901 / Balkans zone 7), тако да су углови дефинисани у равни ( $0^\circ$  = географски север, мерење у смеру казаљке на сату) (Snyder 1987).

Методолошки поступак заснован је на тростепеном аналитичком оквиру који обухвата анализу оријентација кућа на различитим просторним нивоима, са циљем препознавања правилности и понављајућих образаца у њиховом положају и усмерењу:

1. Први ниво обухвата анализу оријентација кућа унутар појединачних насеља како би се утврдили доминантни праваци и степен њихове усмерености. На овом нивоу анализе испитује се да ли је распоред оријентација случајан или показује правилност. Статистичко тестирање спроведено је у односу на нулту хипотезу, која подразумева да су положаји и осе оријентације кућа резултат насумичне расподеле, без просторне зависности и без

доминантног правца. Насупрот томе, алтернативна хипотеза полази од претпоставке да распоред оријентација одражава унутрашњу структуру, организацију или специфичне просторне обрасце у оквиру насеља.

2. Други ниво обухвата анализу просторних образаца оријентације кућа на нивоу појединачних насеља, са циљем утврђивања постојања просторне зависности, груписања или регуларности у положају и усмерењу кућа. Овим приступом испитује се да ли куће са сличним оријентацијама показују просторно груписање, тј. да ли формирају низове, секторе или локализоване оријентационе кластере.
3. Трећи ниво обухвата компаративну анализу просторних образаца између различитих насеља ради утврђивања разлика у оријентационим обрасцима и препознавања могућих регионалних правилности. Циљ је да се испита да ли различита насеља деле сличне оријентационе норме, што би указивало на заједничку културну традицију, или се пак разликују, што би могло упућивати на локалне специфичности у развоју насеља.

Иако три нивоа анализе пружају квантитативни увид у просторне обрасце, ради потпунијег сагледавања резултата укључени су и графички прикази који их визуелно допуњују. Они омогућавају јасније разумевање просторне структуре и образаца оријентација кућа. У наставку текста детаљније су приказане графичке анализе које допуњују статистичке резултате:

- Просторна визуелизација густине оријентација (KDE анализа - *Kernel Density Estimation*), којом је израчуната дистрибуција растојања између парова кућа са врло сличном оријентацијом ( $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ ). Ова анализа омогућава препознавање карактеристичних размака и груписање кућа са сличним правцем оријентације, што је послужило као индиректан показатељ могућег редоследа изградње.
  - Допунска KDE анализа за просторне парове кућа унутар 10 m међусобне удаљености. За разлику од претходне анализе, која је заснована искључиво на угаоним сличностима, овај приступ комбинује просторну блискост и оријентацију. На овај начин израчуната је дистрибуција разлика у оријентацији ( $|\Delta\theta|$ ) између кућа које су просторно блиске ( $d \leq 10$  m), чиме је омогућено препознавање локалних образаца изградње, могуће временске скале градитељских активности, као и потенцијална присутност феномена когнитивне пристрасности ка левој страни у оквиру појединачних локалитета.
  - Картографски прикази просторне дистрибуције оријентација кућа, у којима је свака кућа обојена према својој оси оријентације, доприноси препознавању локалних образаца и унутрашње организације насеља.
  - Дескриптивна анализа расподеле углова оријентације – спроведена поделом углова у интервале од  $4^\circ$  (интервал од  $4^\circ$  одговара приближно временском размаку од око 80 година, односно две генерације градитеља, према резултатима добијеним за локалитет Врабље (Müller-Scheeßel et al. 2020)), омогућила је прецизније сагледавање постепених микромерања током више генерација градитеља.
- Све ове методе заједно пружају визуелни и интерпретативни контекст статистичким анализама, омогућавајући целовито разумевање просторних образаца оријентације кућа.

Поред визуелних и дескриптивних анализа, спроведена су и три додатна методолошка поступка чији је циљ да тестирају предуслове неопходне за процену присуства когнитивне пристрасности ка левој страни у археолошком материјалу. Ове анализе представљају логичан наставак графичких приказа, будући да омогућавају квантитативну проверу уочених образаца.

- Однос трајања насеља и распона оријентација (корелациона анализа)  
Полазна претпоставка је да би насеља са дужим трајањем могла да покажу шири распон оријентација. Корелационом анализом испитује се да ли постоји веза између дужине трајања насеља и ширине распона оријентација.

- Континуитет дистрибуције углова као нужан услов за псеудонеглект  
Централна претпоставка феномена пристрасности грешке улево јесте постепено, континуирано „клизање“ оријентација из генерације у генерацију. Да би такав процес уопште био могућ, дистрибуција оријентација унутар насеља морала би да показује извештан континуитет: релативно мале разлике ( $\Delta\theta$ ) између суседних углова и одсуство великих празних интервала. Ова анализа представља неопходан услов за испитивање хипотезе, чак и у ситуацијама када друге анализе могу указивати на могуће присуство когнитивне пристрасности ка левој страни.
- Однос варијабилности оријентације и варијабилности величине кућа (корелациона анализа)

Да би се испитало да ли просторна организација и оријентациона правила у насељима стоје у вези са архитектонском разноврсношћу, анализирана је корелација између варијабилности оријентација ( $1-\bar{r}$ ) и варијабилности величине кућа (стандардне девијације површине). Полазна идеја је да насеља у којима је оријентациона пракса строжа (ниска варијабилност оријентација) могу показивати и већу уједначеност у величини кућа, док би насеља са већом оријентационом разноврсношћу могла показивати и шири распон величина. У овој анализи локалитет Орешковица је искључен због непоузданости података о површинама кућа произашлих из лоше скалиране планске документације.

Хипотетички оквир анализе заснива се на претпоставци да оријентације кућа нису насумичне, већ одражавају одређене правилности и културно условљене обрасце. У складу са тим, нулта хипотеза дефинисана у првом нивоу анализе тестира насумичност расподеле оријентација, док резултати другог и трећег нивоа пружају просторне и регионалне показатеље који омогућавају интерпретативну надоградњу статистичких резултата. Графички прикази резултата представљају визуелну допуну која омогућава лакше препознавање и тумачење просторних образаца у оквиру дефинисаног хипотетичког оквира. Додатно су размотрене и три анализе које проверавају да ли су испуњени основни услови неопходни за поуздану процену потенцијалног присуства когнитивне пристрасности ка левој страни.

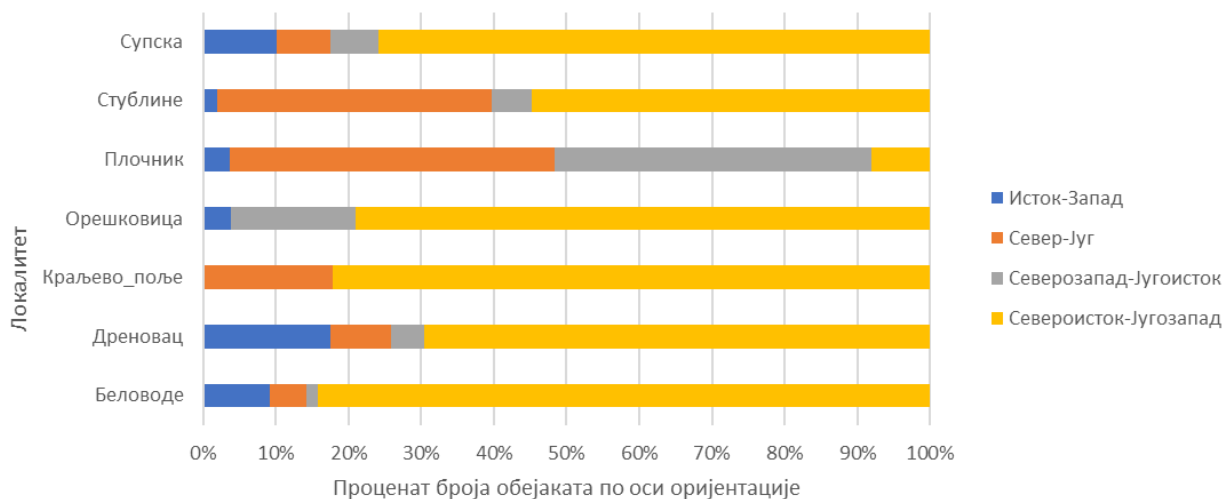
Детаљнији приказ методолошког поступка и интерпретација резултата дати су у наставку текста, у целинама где су појединачне анализе примењене и обрађене.

## **7.2. Анализа оријентације кућа унутар појединачних насеља**

Први ниво истраживања усмерен је на испитивање оријентација кућа унутар појединачних насеља, са циљем да се утврди да ли се појављују статистички значајни обрасци оријентације или су осе насумично распоређене. Комбинацијом графичких и статистичких приступа омогућено је да се оријентације кућа истовремено визуелно прикажу, квантитативно измере и статистички потврде, чиме се обезбеђује поуздано утемељење за даље просторне анализе и поређење између различитих насеља.

### **7.2.1. Графички приказ оријентационих образаца**

Резултати анализе оријентација кућа најпре су графички приказани ради визуелног увида у опште тенденције и могуће правилности у градитељским праксама. За свако насеље конструисани су стубичасти (хоризонтални) дијаграми (Слика 7.3), који приказују релативне расподеле објеката по главним осама оријентације (исток-запад (И-З), север-југ (С-Ј), североисток-југозапад (СИ-ЈЗ), северозапад-југоисток (СЗ-ЈИ)). Овај тип визуелизације пружа јасан преглед доминантних оријентација и омогућава уочавање основних сличности и разлика између насеља, чиме се успоставља основа за даљу статистичку анализу.

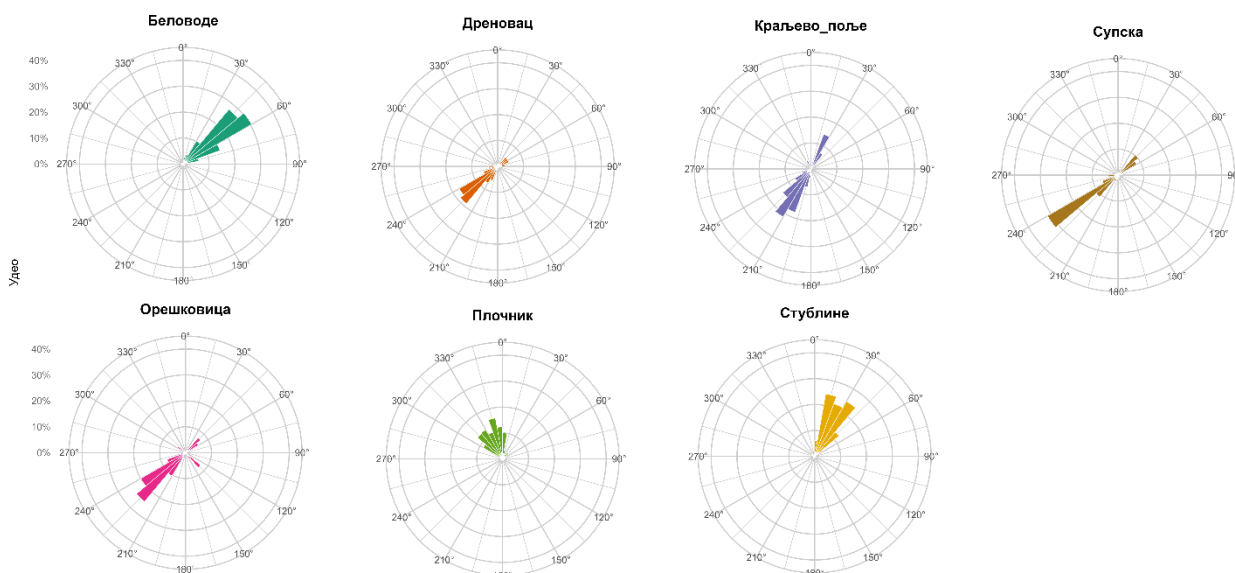


Слика 7.3. Процент објеката по главним осама оријентације за сваки анализирани локалитет

На Слици 7.3. приказан је проценат објеката по главним осама оријентације за све анализиране локалитете. Видљиво је да у већини насеља доминира оса североисток–југозапад, што може упућивати на постојање стабилне градитељске норме унутар винчанске културе. Међутим, уочавају се и изузеци, као што је Плочник који показује изразито веће учешће осе северозапад–југоисток, као и осе север–југ, што га издваја у односу на остале локалитете. Локалитети Стублине, Плочник и Краљево поље имају приметне уделе кућа оријентисаних и по оси север–југ, док се код Дреноваца издваја и оса исток–запад, што указује на већу варијабилност. Беловоде, као локалитет са највећим узорком, потврђује доминацију североисток–југозапад осе, уз минимално учешће других праваца.

Ови резултати указују да је постојао доминантан образац оријентације који се доследно примењивао, али да локалне варијације нису занемарљиве. Такве варијације могу одражавати специфичне културне или функционалне потребе заједнице.

Ради детаљније анализе и приказа расподеле оријентација унутар сваког локалитета, поред хоризонталног стубичастог приказа коришћени су и кружни хистограми (Слика 7.4). Ови дијаграми омогућавају да се на јединствен начин прикажу варијације оријентација унутар појединачних насеља, као и да се упореде интензитети и доминантни правци између различитих насеља. Јасно је уочљиво да већину локалитета карактерише једна доминантна оса оријентације, док кружни хистограми омогућавају да се варијабилност и секундарни правци уоче знатно јасније него у стубичастим приказима.



Слика 7.4. Кружни хистограми оса оријентације по локалитетима (у процентима)

### 7.2.2. Статистичке анализе кружних података

Након визуелне интерпретације, спроведене су статистичке анализе кружних података ради формалног утврђивања постојања оријентационих образаца и њихове јачине. Свака кућа добила је осу оријентације у интервалу  $0-180^\circ$  у односу на географски север. С обзиром да оријентације представљају кружне податке, углови оријентације кућа добијени мерењем у ГИС-у ( $0-360^\circ$ ) прво су сведени на интервал  $0-180^\circ$  ( $\theta' = \theta - 180^\circ$ ), како би супротни правци били третирани као идентични. На тај начин се елиминише разлика између смера и осе, што је неопходно јер у археолошком контексту куће могу бити исто оријентисане иако су постављене у супротним смеровима. У даљој анализи примењен је поступак привременог удвостручавања углова ( $2\theta$ ), који не претвара податке поново у пуни угаони распон ( $0-360^\circ$ ), већ омогућава да се полукружна расподела ( $0-180^\circ$ ) правилно прикаже у пуном кругу ( $0-360^\circ$ ), и да се на њој израчунају статистички параметри (Batschelet 1981; Mardia, Jupp 1999). Овим поступком се не реконструише изворни смер оријентације, већ се омогућава правилан прорачун концентрације и средњег угла за аксијалне податке, без међусобног поништавања супротних оса (Batschelet 1981; Mardia & Jupp 1999). На основу удвостручених вредности израчунати су кружна средина ( $\mu$ ) и векторска дужина  $\bar{r}$  ( $0-1$ ; мера концентрације), док се параметар концентрације  $\kappa$  у von Mises моделу и Рејлијев (*Rayleigh*) тест униформности рачунају на основу добијене вредности векторске дужине (Batschelet 1981; Fisher 1993; Mardia, Jupp 1999). Након израчунавања, добијене вредности су аутоматски враћене у изворни интервал (дељењем са 2), чиме се обезбеђује да резултати одговарају реалним, неусмереним осам оријентације. Анализе кружних података спроведене су у софтверском пакету за статистичку анализу R, уз примену пакета *circular* (Agostinelli, Lund, 2022). Ова процедура представља стандардни приступ обради кружних података и основу за тумачење оријентационих норми у пракси градње.

У оквиру анализе за свако насеље израчунате су следеће статистичке вредности: кружна средина ( $\mu$ ), векторска дужина ( $\bar{r}$ ), параметар концентрације ( $\kappa$ ), као и Рејлијев (*Rayleigh*) тест униформности (Табела 7.1). У наставку су дати кратки описи наведених статистичких мера и теста, са објашњењем њиховог значаја и начина тумачења.

- Кружна средина ( $\mu$ ) представља просечан смер у којем су куће оријентисане, односно доминантну осу оријентације унутар насеља. Прецизније речено, уколико замислимо све осе кућа као линије које пролазе кроз центар круга,  $\mu$  означава осу која пролази кроз „тежиште“ тих линија. Када већина кућа прати приближно исти правац (нпр. североисток–југозапад),  $\mu$  ће указивати управо на ту осу. Насупрот томе, ако су оријентације разноврсније,  $\mu$  ће се налазити негде „између“, биће мање стабилна и указиваће на већу варијабилност у градитељској пракси. Ова мера показује просечни правац оријентације, али не и степен њене уједначености. Будући да  $\mu$  само означава централну осу око које су оријентације распоређене, али не открива да ли су све куће готово паралелне или су распршене у различитим правцима, истовремено се разматра и векторска дужина ( $\bar{r}$ ) која мери ниво уједначености оријентације у односу на  $\mu$  (Batschelet 1981; Fisher 1993).
- Векторска дужина ( $\bar{r}$ ) (0-1) представља меру степена концентрације оријентација око средње вредности и показује степен реда у систему оријентација. Њене вредности се крећу у распону од 0 до 1: вредности ближе 1 указују на изражену, скоро потпуну уједначеност оријентација (куће прате приближно исту осу), док вредности ближе 0 означавају насумичан распоред без јасног обрасца. Векторска дужина се израчунава као збир јединичних вектора који представљају осе оријентације кућа у кружном систему координата, при чему се поступак израчунавања спроводи према поступку објашњеном у ранијем тексту (изворни углови (0-360°) најпре се свде на интервал 0–180°, а затим привремено удвостручују (2 $\theta$ ) ради правилног статистичког приказа у пуном кругу). Векторска дужина исказује искључиво јачину концентрације, а не на то у ком се правцу налази та концентрација. Једноставније речено, можемо замислити да свака кућа има стрелицу (вектор) која показује у правцу њене осе оријентације. Све те стрелице приказане су на кругу тако да почињу у његовом центру и показују различите углове. Ако су све стрелице усмерене у истом или сличном правцу, њихов збирни вектор биће дугачак — вредност  $\bar{r}$  је тада велика (близу 1), што указује на постојање јасне оријентационе норме. Ако стрелице показују у много различитих правца, њихови вектори ће се при сабирању међусобно поништавати, па ће збирни вектор бити веома кратак, готово тачка у центру круга — вредност  $\bar{r}$  је мала (близу 0), што означава случајност оријентација. Уопштено, што је векторска дужина већа, то је израженија усмереност градитељског обрасца, док мање вредности указују на насумичност и одсуство оријентационе норме.
- Параметар концентрације ( $\kappa$ ) представља меру степена усмерености оријентација око средње вредности у оквиру *von Mises* модела, који се сматра кружним еквивалентом нормалне расподеле (Fisher 1993; Mardia & Jupp 1999). Овај параметар је аналоган варијанси у линеарној статистици и показује колико су оријентације сличне једна другој. Вредности близу 0 указују на приближно равномерну расподелу оријентација (насумичан распоред), вредности око 1–2 означавају умерено груписање око једне осе, док вредности веће од 3 одражавају јаку усмереност и поравнање кућа дуж истог правца. У практичној примени,  $\kappa$  се најчешће процењује на основу вредности векторске дужине ( $\bar{r}$ ) и користи се као допунска мера којом се описује степен концентрације оријентација око кружне средине ( $\mu$ ). Високе вредности  $\kappa$  упућују на постојање јасне градитељске норме, док ниске вредности указују на већу варијабилност или случајност у оријентацијама.
- Рејлијев (*Rayleigh*) тест униформности представља формални статистички поступак којим се испитује да ли су оријентације кућа распоређене насумично или показују одређену правилност унутар кружне расподеле (Batschelet 1981; Fisher 1993; Mardia & Jupp 1999). Тест се заснива на провери нулте хипотезе да су углови униформно

распоређени, односно да не постоји доминантни правац оријентације. Резултати се изражавају  $p$ -вредношћу ( $p$ ), при чему се за вредности мање од 0,05 ( $p < 0,05$ ) нулта хипотеза одбацује; оријентације значајно одступају од униформне расподеле и постоји доминантна оса оријентације (куће показују ред у распореду), док се за вредности веће или једнаке од 0,05 ( $p \geq 0,05$ ) нулта хипотеза не одбацује; оријентације су случајне и не показују препознатљив образац. Овај тест омогућава да се визуелно уочени обрасци статистички потврде, односно да се утврди да ли они представљају стварну уређеност, а не случајни распоред.

Табела 7.1. Резултати кружне статистике оријентације кућа по локалитетима

Локалитет	n	$\mu$	$\bar{r}$	$\kappa$	$p\_ray$
Беловоде	487	51.054	0.954	11.087	3.9486E-193
Дреновац	256	54.656	0.886	4.676	5.75826E-88
Краљево_поље	28	34.849	0.924	6.821	2.14324E-10
Орешковица	105	61.129	0.849	3.635	1.26524E-33
Плочник	300	133.997	0.635	1.659	3.45086E-53
Стублине	212	31.217	0.881	4.516	2.94572E-72
Супска	108	57.558	0.867	4.074	5.22656E-36

Вредности кружне средине ( $\mu$ ) показују да су сви локалитети, осим Плочника, концентрисани у распону између 30° и 65°. Високе вредности векторске дужине ( $\bar{r} > 0,85$ ) и параметра концентрације  $\kappa$  потврђују уједначеност унутар насеља, док Рејлијев (*Rayleigh*) тест указује да све расподеле статистички значајно одступају од случајности ( $p < 0,001$ ). Средњи правци оријентације групишу се око две блиске норме у оквиру осе североисток–југозапад. Прва, у распону од око 50–60°, обухвата Беловоде, Дреновац, Орешковицу и Супску, док друга, у распону од 31–35°, обухвата Стублине и Краљево поље. Иако обе групе припадају истој основној осци, разлике унутар ње могу упућивати на локалне специфичности или варијације у пракси градње. Насупрот томе, Плочник се издваја  $\mu$  вредношћу од око 134° и нижим  $\bar{r}$ , што га чини јединим локалитетом који одступа од уобичајеног обрасца. Ово потврђује да насеља поседују сопствене обрасце оријентације, који у новијим студијама служе као релативни хронолошки сигнал и показатељ локалних традиција градње (нпр. Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

Као допуна резултатима кружне статистике приказаним у Табели 7.1., Табела 7.2. садржи дескриптивне показатеље (аритметички просек, минимум, максимум и стандардну девијацију) који омогућавају поређење са вредностима добијеним кружним статистичким методама. Ови показатељи пружају додатни увид у варијабилност оријентација између и унутар локалитета, али је важно нагласити да не уважавају кружну природу анализираних променљиве и зато се користе искључиво као допунски преглед.

Табела 7.2. Дескриптивна статистика оријентација кућа

Локалитет	Број објеката	Просек	Максимум	Минимум	Стандардна девијација
Беловоде	487	51.53	168	2	18.32
Дреновац	256	57.04	180	0	30.12
Краљево_поље	28	37.62	159.68	7.93	26.63
Орешковица	105	64.09	149.54	24.16	33.39
Плочник	300	121.68	180	0	55.75
Стублине	212	34.84	179	3	31.55
Супска	108	60.51	175.03	1.34	32.41
<b>Укупно</b>	<b>1496</b>	<b>65.45</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>45.28</b>

Уколико погледамо податке у Табелама 7.1 и 7.2, запажају се разлике у вредности аритметичког просека и кружне средине, које као показатељи исте мере централне тенденције, у идеалном случају треба да се поклапају. Међутим, на појединим локалитетима вредности су приближне али не и идентичне, што проистиче из различите природе поступка њиховог израчунавања. Аритметички просек третира углове као линеарне податке, занемарујући њихову цикличност, па стога може давати искривљене резултате у случајевима када се оријентације групишу у близини граничних вредности интервала (нпр. око  $0^\circ$  и  $180^\circ$ ). Кружна средина, насупрот томе, заснива се на векторском сабирању свих углова на јединичном кругу и представља геометријски исправну меру централног правца (Batschelet 1981; Mardia, Jupp 1999). Овим поступком се узима у обзир кружна (циклична) природа података, па кружна средина прецизније одражава стварни оријентациони образац, док се аритметички просек користи искључиво као допунски описни показатељ.

Дескриптивни показатељи (Табела 7.2) показују да већина локалитета обухвата широк распон углова (од скоро  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ), али се разлике у варијабилности јасно огледају у вредностима стандардне девијације. Беловоде се издвајају као локалитет са највећим степеном уједначености ( $SD=18^\circ$ ), што говори о јасно дефинисаном оријентационом обрасцу. Насупрот томе, Плочник показује изразиту хетерогеност ( $SD=55,7^\circ$ ) и просек оријентација који значајно одступа од осталих насеља, што упућује на одсуство јасне норме у постављању кућа. Остале локалитете (Дреновац, Орешковица, Супска, Стублине) карактерише умерена до већа варијабилност ( $SD=30-33^\circ$ ), што може одражавати више грађевинских епизода или коришћење различитих оријентационих оса унутар једног насеља. Краљево поље показује сличан образац, али због малог узорка ( $n=28$ ) резултати остају мање поуздани.

### 7.3. Анализа просторних образаца оријентације кућа на нивоу насеља

На овом нивоу анализе испитани су просторни обрасци дистрибуције оријентација кућа унутар сваког насеља. Просторна зависност процењена је применом Морановог I (*Moran's I*) теста просторне аутокорејације (Moran 1950; Baddeley et al. 2015; Legendre, Legendre 1998; 2012) и Риплијеве (*Ripley*) K функције и њене трансформисане форме L функције (Графикони 4 и 5).

У првом кораку примењен је Моранов I тест (Табела 7.3), који представља један од најчешће коришћених показатеља просторне повезаности података. Тест испитује да ли се сличне вредности (у овом случају оријентације кућа) јављају просторно ближе него што би се

очекивало насумично. Вредности Морановог  $I$  крећу се у распону од  $-1$  до  $+1$ . Позитивне вредности ( $I > 0$ ) указују на груписање кућа са сличним оријентацијама; негативне вредности ( $I < 0$ ) означавају дисперзију, односно изостанак просторне повезаности; док вредности близу нуле ( $I \approx 0$ ) указују на насумичну расподелу, без јасног просторног обрасца. Статистичка значајност просторне аутокорељације проверена је пермутационим тестом, који се примењује у оквиру Морановог  $I$  поступка (Fortin, Dale 2005; Legendre, Legendre 1998). У пермутационом тесту просторне позиције кућа (координате кућа) остају фиксирани, док се вредности атрибута (оријентације кућа) насумично распоређују између тих позиција. На тај начин се симулира велики број случајних распореда оријентација (обично 999 пермутација), који представљају очекивану расподелу вредности под нултом хипотезом о одсуству просторне зависности. За сваку пермутацију израчунава се нова вредност Морановог  $I$ , а стварна вредност добијена за посматране податке пореди се са расподелом пермутационих резултата. Уколико је стварни  $I$  знатно већи од вредности добијених у насумичним пермутацијама ( $p < 0,05$ ), закључује се да постоји статистички значајна позитивна просторна аутокорељација, односно да су куће сличне оријентације просторно груписане.

Табела 7.3. Моранов  $I$  (*Moran's I*) тест просторне аутокорељације оријентације кућа

Локалитет	Moran_I	p_вредност	observed rank
Беловоде	0.22	0.001	1000
Дреновац	0.15	0.001	1000
Краљево_поље	-0.06	0.703	297
Орешковица	0.09	0.022	978
Плочник	0.21	0.001	1000
Стублине	0.09	0.005	995
Супска	0.14	0.002	998

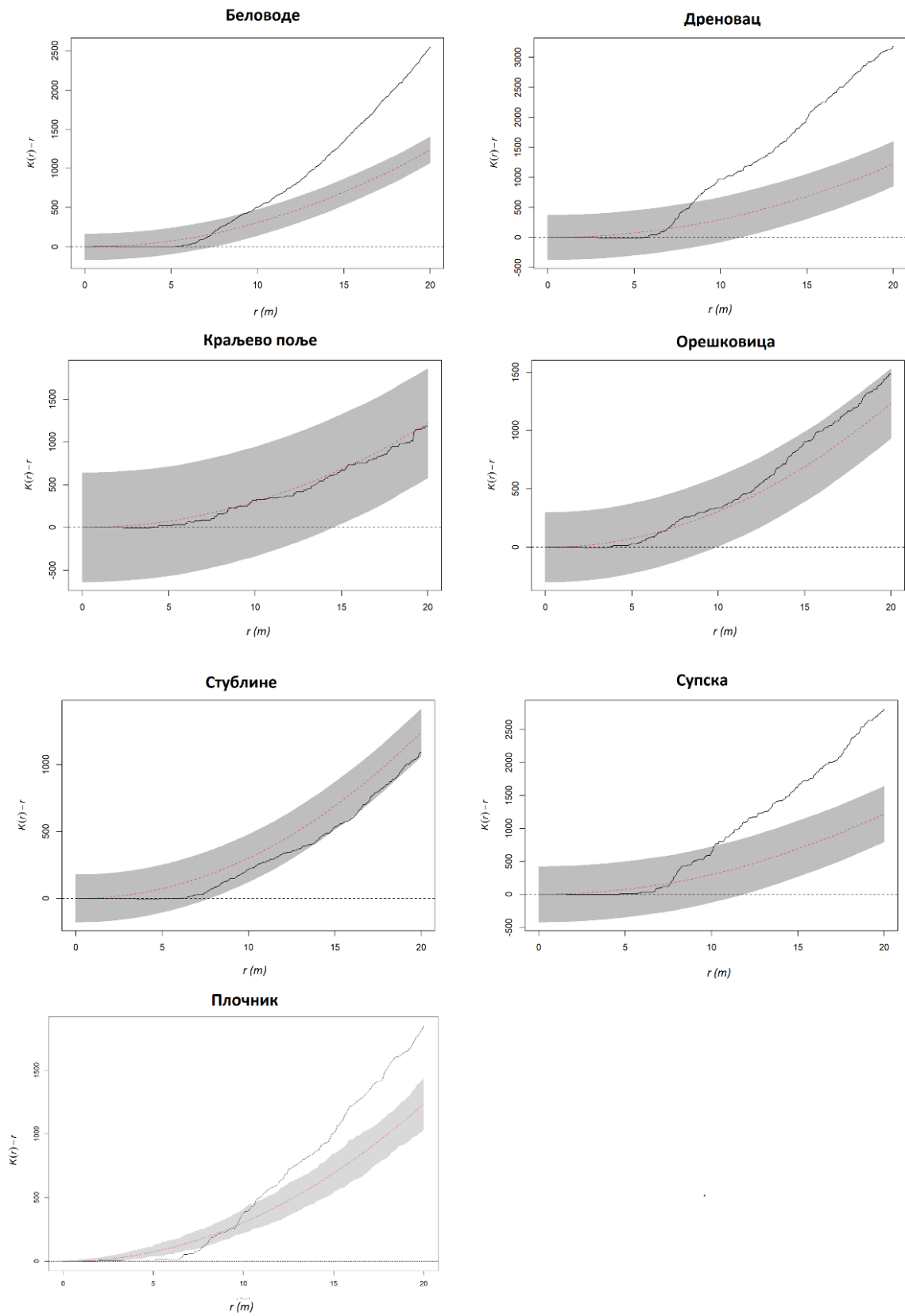
Резултати Моранове  $I$  (*Moran's I*) анализе показују да се на већини локалитета бележи статистички значајно просторно груписање кућа са сличним оријентацијама. Највише вредности добијене су за Беловоде ( $I = 0.22$ ,  $p = 0.001$ ) и Плочник ( $I = 0.21$ ,  $p = 0.001$ ), што указује на јасну тенденцију да се објекти оријентисани дуж истих или сличних оса групишу унутар насеља. Дреновац ( $I = 0.15$ ,  $p = 0.001$ ), Супска ( $I = 0.14$ ,  $p = 0.002$ ), Стублине ( $I = 0.09$ ,  $p = 0.005$ ) и Орешковица ( $I = 0.09$ ,  $p = 0.022$ ) такође показују позитивну и статистички значајну аутокорељацију, али са нешто мањим интензитетом. Ово упућује на постојање локализованих зона са сличним оријентацијама, али и већу унутрашњу варијабилност у односу на Беловоде и Плочник. Једини изузетак представља локалитет Краљево поље, где је добијена негативна и статистички незнатна вредност ( $I = -0.06$ ,  $p = 0.703$ ), што указује да куће које су просторно ближе нису систематски сличније оријентисане од оних које су међусобно удаљеније, односно да не постоји просторни образац у дистрибуцији оријентација унутар овог малог узорка ( $n=28$ ). На основу резултата Морановог  $I$  теста можемо закључити да је у већини насеља постојао одређени просторни образац у распоређивању кућа са сличним оријентацијама, што може одражавати планску организацију или постепено, непланско груписање током времена. У овом другом случају, распоред кућа није био унапред испланиран, већ је настајао постепено, како се насеље ширило, нове куће су се подизале поред постојећих, пратећи њихову оријентацију и временом формирале редове или секторе.

Након што је Моранов I тест потврдио постојање просторне аутокорељације оријентација кућа у већини анализираних локалитета, било је неопходно детаљније испитати просторни обим и скале на којима се ови обрасци јављају. У ту сврху примењене су Риплијева K функција и њене трансформисана форма L функција (Слике 7.5 и 7.6), које представљају стандардне аналитичке алате у проучавању тачкастих просторних образаца. Ове функције омогућавају да се квантификује одступање стварне просторне структуре од очекиване случајне расподеле и утврди да ли положаји кућа у оквиру насеља показују тенденцију груписања, регуларности или случајности. На основу облика функција могуће је идентификовати и растојања на којима се јављају специфични обрасци просторне организације.

Ripley (1976) је дефинисао  $K(r)$  функцију за анализу тачкастих просторних образаца. Она описује просечан број тачака (у овом случају кућа) које се налазе на растојању мањем или једнаком од  $r$  од сваке типичне тачке, у односу на вредности очекиване у случајном распореду. Ако је процењена  $K(r) > \pi r^2$ , то указује на груписање (већи број кућа на малим растојањима него што би се очекивало случајно), док  $K(r) < \pi r^2$  означава регуларан распоред, што значи да куће имају тенденцију равномернијег распоређивања у простору. У анализи је примењена варијанта са симулационим омотачима (CSR – *Complete Spatial Randomness*), који представљају границе вредности добијених из великог броја насумичних симулација. Ови омотачи дефинишу опсег варијације симулираних вредности, односно 95% интервал поверења за очекивани распоред под нултом хипотезом потпуне просторне случајности. Црна крива представља стварне податке, црвена линија је очекивана вредност под претпоставком потпуне случајности, док сива зона (омотачи) приказује 95% интервал варијације добијен на основу насумичних симулација. Када крива изађе изван сиве зоне, одступање је статистички значајно и распоред није насумичан (Baddeley et al., 2015).

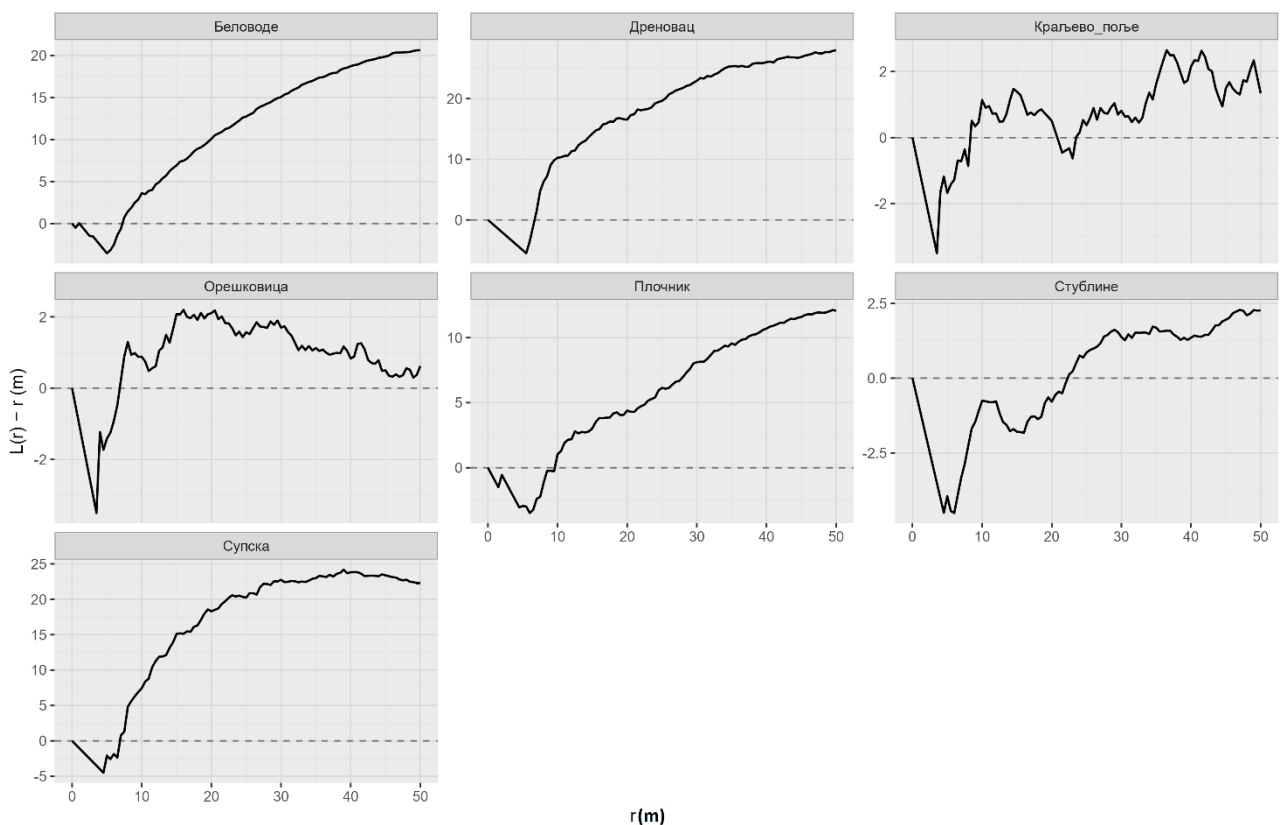
Besag (1977) је увео  $L(r)$  функцију, као трансформацију оригиналне Риплијеве K функције, ради лакше визуализације и стабилизације варијансе, дефинисану као  $L(r) = \sqrt{K(r)/\pi} - r$ . Овом трансформацијом K функција се „линеаризује“, јер за случајни распоред важи  $L(r) = 0$ , што омогућава лакше уочавање одступања од насумичности. Ради прегледности, функција се често приказује у облику  $L(r) - r$ , при чему позитивне вредности  $L(r)$  ( $L(r) - r > 0$ ), указују на груписање објеката, односно просторно концентрисан распоред кућа. Насупрот томе, вредности  $L(r)$  испод очекиване линије ( $L(r) - r < 0$ ) упућују на регуларан или равномернији распоред, где се објекти јављају на приближно уједначеним међусобним растојањима. Вредности приближне нули ( $L(r) - r \approx 0$ ) упућују на случајну расподелу без израженог обрасца. L-функција се најчешће користи експлораторно, као визуелни показатељ структуре распореда, без формалног теста значајности.

На тај начин, функцијама K и L омогућена је идентификација просторних скала на којима се јављају значајна одступања од случајности, што представља кључни корак у тумачењу просторне организације оријентација кућа.



Слика 7.5. Ripley  $K(r) - r$  функције по локалитетима

На Слици 7.5. приказане су Риплијеве  $K(r)$  функције са CSR (*Complete Spatial Randomness*) пермутационим омотачима за све локалитете (Ripley 1981; Baddeley et al. 2015). Вредности изнад омотача указују на груписање објеката, док вредности испод указују на равномернији распоред. Као пример, у Прилогу 5 (Табела П5.1) приложене су вредности добијене за локалитет Дреновац. Идентичне табеле израчунате су и за остале локалитете, али због обимности нису приложене у раду, већ су доступне у електронском облику. Резултати показују да у Беловодама, Дреновцу, Супској и Плочнику криве конзистентно излазе изнад горње границе CSR омотача, што недвосмислено указује на изражено груписање кућа, посебно на растојањима до приближно 10–15 m. У овим локалитетима присутан је јасан сигнал да је распоред грађевина далеко од случајног, са тенденцијом стварања просторних целина (редова или блокова). Насупрот томе, у Краљевом пољу, Орешковици и Стублинама криве углавном остају унутар или врло близу CSR омотача, без значајнијих одступања. Такав распоред не одступа суштински од случајне расподеле, иако се могу уочити локалне варијације које указују на ограничене зоне груписања. У целини, међутим, нема поузданих доказа о постојању систематичног просторног обрасца. То значи да се њихов распоред не разликује значајно од случајне расподеле, иако постоје локалне варијације које могу указивати на мање зоне груписања.



Слика 7.6.. Besag  $L(r) - r$  функције по локалитетима

За разлику од  $K$  функције,  $L(r)$  –  $r$  трансформација омогућава лакше визуелно уочавање одступања од случајности. На Слици 7.6. приказане су Бесагове (*Besag*)  $L(r)$  –  $r$  функције за све анализиране локалитете. Вредности изнад нуле указују на груписање објеката веће него што би се очекивало при случајној расподели, док вредности испод нуле указују на равномернији распоред. Најизраженије груписање уочава се у Беловодама, Дреновцу, Плочнику и Супској, где криве доследно задржавају високе позитивне вредности на читавом распону скала (10–50 m). Ово упућује на снажно наглашене обрасце груписања, што вероватно одражава систематичну организацију кућа у редове или блокове. Насупрот томе, Краљево поље, Орешковица и Стублине карактерише кретање криве ближе нули, са локализованим осцилацијама. То упућује на слабије изражене или варијабилне обрасце распоређивања, што може бити последица мањег узорка (Краљево поље) или разноликих грађевинских пракси. Код већине локалитета јављају се негативне вредности на малим растојањима ( $< 5$  m), што указује на постојање минималне физичке дистанце између кућа. Ова појава сугерише постојање практичних ограничења у изградњи и намерно одржавање размака, било ради функционалности, безбедности или социјалне организације. Резултати анализе показују да је просторна организација у већини насеља била уређена кроз јасне обрасце груписања кућа на различитим скалама, док поједини локалитети, попут Краљевог поља и Орешковице, одражавају већу варијабилност и одсуство доследног правила.

Упоредо посматране,  $K(r)$  и  $L(r)$  –  $r$  функције пружају комплементарну слику просторне организације кућа. Док  $K(r)$  наглашава одступања од случајности кроз поређење са CSR омотачима,  $L(r)$  –  $r$  функција омогућава прецизнији увид у скале на којима се јавља груписање или равномернији распоред. За већину локалитета (Беловоде, Дреновац, Супска, Плочник) обе функције доследно указују на снажно груписање кућа, што сугерише постојање просторне уређености у распореду. Насупрот томе, у Краљевом пољу, Орешковици и Стублинама резултати обе анализе су слабије изражени, што указује на већу варијабилност и могуће одсуство строгих правила у организацији простора. Заједно, ове функције показују да се већина неолитских насеља у овом региону одликовала организованим распоредом кућа, при чему су разлике између локалитета вероватно одраз локалних специфичности, величине узорка или различитих традиција у изградњи.

Посматрањем вредности Морановог  $I$  и резултата  $K/L$  функција у односу на археолошке карактеристике насеља (Табела 7.4), уочава се да се израженија просторна уређеност јавља код већих и дуготрајнијих локалитета, као што су Беловоде, Дреновац и Плочник. Ови локалитети показују јасно груписање кућа и стабилне просторне обрасце, што може указивати на развијеније облике унутрашње организације и дужи континуитет градитељске традиције. Насупрот томе, мањи локалитети, попут Орешковице и Стублина, карактерише слабија или ограничена просторна повезаност, што би могло одражавати већу варијабилност у распореду и флексибилнију употребу простора. Изузетак представља Краљево поље, које упркос дужини трајања показује одсуство јасног просторног обрасца, вероватно као последицу малог броја идентификованих кућа. Ови налази указују да величина и трајање насеља могу бити важни фактори у формирању унутрашње просторне структуре, иако се на основу расположивих података не може потврдити директна узрочна веза између ових параметара.

**Табела 7.4.** Просторна организација неолитских насеља: вредности Морановог I, резултати К/Л функција и основне карактеристике локалитета

Локалитет	n (број кућа)	Трајање каснонеолитског насеља	Површина насеља	Моранов I	р - вредност	Интерпретација (К/Л функција)
Беловоде	487	≈ 700 год.	33 ha	0.22	0.001	Јасно изражено груписање кућа на више растојања; стабилан и уређен просторни образац
Дреновац	256	≈ 500 год.	40 ha	0.15	0.001	Јасно изражено груписање кућа на више растојања; стабилан и уређен просторни образац
Супска	108	≈ 500 год.	15 ha	0.14	0.002	Јасно изражено груписање кућа на мањим растојањима; концентрисан просторни образац
Краљево поље	28	≈ 500 год.	10 ha	-0.06	0.703	Одсуство груписања; случајна расподела кућа без просторног обрасца
Стублине	212	≈ 200 год.	12,5 ha	0.09	0.005	Умерено груписање кућа на мањим растојањима; делимично уређен просторни образац
Орешковица	105	≈ 150 год.	6,1 ha	0.09	0.022	Слабо груписање кућа на мањим растојањима; варијабилан просторни образац
Плочник	300	≈ 600 год.	35 ha	0.21	0.001	Јасно изражено груписање кућа на више растојања; стабилан и уређен просторни образац

*Напомена уз Табелу 7.4.* Процене трајања каснонеолитског насеља представљају грубе оквирне вредности, засноване преваходно на подацима о релативном датовању.

#### **7.4. Анализа просторних образаца оријентације кућа између различитих насеља**

Након појединачних анализа просторне аутокорејације оријентација кућа за свако насеље, спроведен је и омнибус пермутациони тест (PERMANOVA) (Anderson 2001), којим је испитано постојање глобалних разлика у оријентацијама између насеља. Ова анализа представља пермутациони еквивалент анализе варијансе (ANOVA) за мултиваријантне податке и заснива се на насумичним пермутацијама групе припадности, при чему се  $p$ -вредност добија поређењем стварних разлика са оним добијеним у великом броју насумичних распореда опсервација по групама (обично 999 пута). Избор оваквог приступа, уместо класичне ANOVA, оправдан је природом података и њиховим статистичким својствима. Оријентације кућа представљају кружне, просторне податке код којих постоји потенцијална међузависност између вредности и њиховог положаја у простору, што нарушава претпоставке независности и нормалности неопходне за примену класичне ANOVA анализе. PERMANOVA користи расподелу стварних података, док само произвољно „меша“ групе ознаке, што омогућава поуздану процену значајности разлика када подаци нису ни независни нити нормално распоређени (Anderson 2001; Legendre, Legendre 2012). У овом истраживању тест је примењен на матрицу угловних разлика између средњих оса оријентација кућа за сваки пар локалитета. Оријентације су остале фиксне, док су њихове припадности групама (насељима) насумично пермутоване, како би се проверило да ли су уочене разлике између насеља веће него што би се могло очекивати услед случајне расподеле. Једноставније речено, PERMANOVA тест проверава да ли се насеља заиста разликују у оријентацијама кућа тако што више пута насумично „промеша“ ознаке насеља, односно као да оријентације привремено припадају другим групама него у стварности. При томе се подаци не мењају, само се тестира како би резултати изгледали да је распоред по насељима био случајан. Ко насумична мешања готово никада не произведу разлике једнако велике као оне у стварним подацима, закључује се да су уочене разлике систематске, а не случајне.

Иако је Моранов I сам по себи заснован на пермутационом принципу, његова примена је ограничена на испитивање просторне зависности унутар појединачног насеља, док PERMANOVA омогућава директно поређење оријентационих образаца између више локалитета. Анализа је извршена помоћу програмског пакета PERMANOVA (Anderson 2005). Добијени резултати ( $F_{perm} = 221.43$ ,  $p = 0.0002$ ) указују на статистички значајне глобалне разлике у оријентацијама између различитих насеља. Након овог теста, спроведена су парна поређења ради идентификације конкретних парова насеља код којих су уочене значајне разлике.

Резултати ових поређења приказани су у Табели 7.5, која садржи број објеката по локалитетима, кружне средине оријентација и  $p$ -вредности добијене пермутационим тестовима, што омогућава прецизну процену степена сличности и разлика у доминантним оријентационим правцима између насеља.

Табела 7.5. Резултати паровних пермутационих тестова за разлике у средњим осама оријентације између локалитета

локалитет_А	локалитет_В	n_A	n_B	средња_оса_А	средња_оса_В	разлика_средње_осе_степени	p_пермутација
Дреновац	Краљево_поље	256	28	51.04	31.85	19.19	0.0002
Дреновац	Супска	256	108	51.04	51.37	0.32	0.8958
Дреновац	Орешковица	256	105	51.04	51.11	0.06	0.9808
Дреновац	Беловоде	256	487	51.04	50.22	0.82	0.5307
Дреновац	Плочник	256	300	51.04	157.29	73.76	0.0002
Дреновац	Стублине	256	212	51.04	25.403	25.64	0.0002
Краљево_поље	Супска	28	108	31.85	51.37	19.52	0.0002
Краљево_поље	Орешковица	28	105	31.85	51.11	19.26	0.0004
Краљево_поље	Беловоде	28	487	31.85	50.22	18.38	0.0002
Краљево_поље	Плочник	28	300	31.85	157.29	54.56	0.0002
Краљево_поље	Стублине	28	212	31.85	25.40	6.44	0.0452
Супска	Орешковица	108	105	51.37	51.11	0.26	0.9200
Супска	Беловоде	108	487	51.37	50.22	1.14	0.4523
Супска	Плочник	108	300	51.37	157.29	74.08	0.0002
Супска	Стублине	108	212	51.37	25.40	25.96	0.0002
Орешковица	Беловоде	105	487	51.11	50.22	0.88	0.5767
Орешковица	Плочник	105	300	51.11	157.29	73.82	0.0002
Орешковица	Стублине	105	212	51.11	25.40	25.70	0.0002
Беловоде	Плочник	487	300	50.22	157.29	72.94	0.0002
Беловоде	Стублине	487	212	50.22	25.40	24.82	0.0002
Плочник	Стублине	300	212	157.29	25.40	48.12	0.0002

Резултати парних пермутационих тестова (Табела 7.5) показују да Беловоде, Дреновац, Супска и Орешковица формирају компактну групу без статистички значајних разлика у средњим осама оријентација ( $p > 0.45$ ), што указује на њихов уједначен оријентациони правац и могућу регионалну повезаност у градитељској традицији. Насупрот њима, Плочник се издваја статистички значајним разликама у односу на све остале локалитете ( $p = 0.0002$ ), што одражава потпуно различито усмерење кућа (средња оса  $157^\circ$ ), изразито супротно доминантном североисток-југозапад правцу карактеристичном за већину осталих насеља. Стублине заузимају посебан положај показујући умерену сличност са Краљевим пољем ( $p = 0.0452$ ), док оба локалитета ипак значајно одступају од већине других насеља ( $p = 0.0002$ ). Њихове средње осе ( $25\text{--}35^\circ$ ) остају унутар ширег североисток-југозапад оријентационог оквира, што указује да се уочене разлике вероватно односе на локалне варијације унутар истог градитељског принципа, а не на суштински другачији систем постављања кућа. Краљево поље, са свега 28 регистрованих објеката, захтева опрез у тумачењу, али резултати сугеришу његову највећу блискост управо са Стублинама. У целини посматрано, резултати показују да већина локалитета дели заједнички оријентациони оквир, уз изузетак Плочника, који представља

јединствен случај другачијег начина постављања кућа у простору, могуће условљен локалним факторима или различитом градитељском традицијом.

### **7.5. Графичка интерпретација просторних образаца оријентације кућа**

Након спроведених анализа просторне аутокорељације (Моранов I) и тачкастих образаца (Ripley K и L функције), било је неопходно резултате ових тестова допунити визуелним приказима који омогућавају њихову просторну интерпретацију. Графичка интерпретација представља завршни корак анализе, усмерен на синтетички приказ просторних образаца оријентације кућа унутар сваког насеља и њихово разумевање у контексту морфологије насеља.

У ту сврху примењена су четири комплементарна графичка приказа која обједињују налазе статистичких тестова и показују где и на којим размерама се јављају специфични обрасци у распореду кућа.:

1. анализа просторне густине растојања између парова кућа са сличним оријентацијама (KDE - *Kernel Density Estimation*),
2. допунска KDE анализа за парове кућа унутар 10 m међусобне удаљености,
3. картографски приказ просторне дистрибуције оријентација кућа, при чему је сваки објекат обојен у складу са својом осом оријентације,
4. карте просторне дистрибуције оријентација кућа, на којима је приказана учесталост различитих интервала оријентација у оквиру сваког насеља.

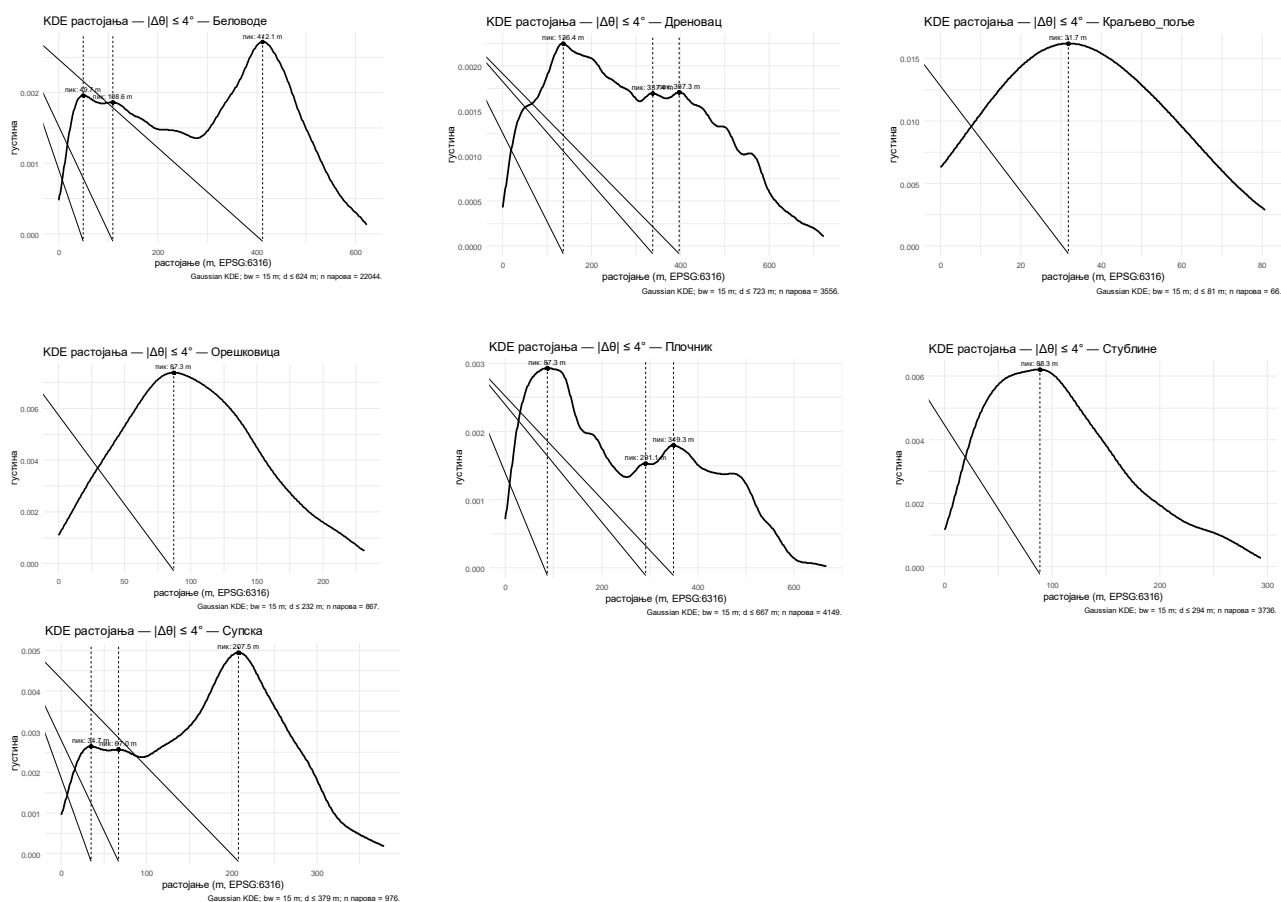
Заједно, ови графички прикази омогућавају свеобухватан увид у просторне односе и груписања оријентација, повезујући статистичке резултате са изгледом и унутрашњом структуром насеља. Док квантитативни тестови мере степен просторне зависности, графички прикази откривају где се те зависности јављају и како су обрасци оријентација распоређени у простору. Ове методе не процењују разлике у оријентацијама као такве, већ истичу просторну блискост и организацију кућа које припадају истим или веома блиским оријентационим класама.

#### **7.5.1. KDE анализа просторне густине растојања између парова кућа са сличном оријентацијом**

Просторна густина међупросторних растојања између парова кућа са сличном оријентацијом испитивана је применом KDE (Kernel Density Estimation) метода, који омогућава процену емпиријске расподеле удаљености између парова кућа изабраних према сличности у оријентацији (Silverman 1986; Baddeley et al. 2015). У поступку анализе најпре је дефинисан праг сличности оријентација, односно у анализу су укључени само парови кућа чија је разлика између оса оријентације мања или једнака  $4^\circ$  (Fisher 1993; Mardia, Jupp 2000). Ова граница, потврђена у претходним истраживањима као поуздан критеријум за издвајање кућа са готово идентичним оријентацијама (Müller-Scheeßel et al. 2020), омогућила је формирање скупа просторних удаљености између свих таквих парова. Над тим скупом примењена је KDE анализа, којом је добијена континуална крива која показује на којим се интервалима растојања најчешће јављају парови кућа скоро исте оријентације. Овом анализом не пореде се појединачне оријентације, већ се испитује просторна блискост кућа које деле готово исту осу оријентације. Добијене KDE дистрибуције тако приказују најучесталије интервале растојања између кућа, који не одражавају нужно физичке размаке појединачних објеката, већ индиректно указују на просторне размере група и зона кућа сличне оријентације. Такав приступ је посебно користан за разумевање развојних фаза и понављајућих просторних

образаца унутар неолитских насеља (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

Добијене KDE криве (Слика 7.7; види такође Прилог 6) илуструју распон растојања на којима се најчешће јављају парови кућа са врло сличним оријентацијама ( $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ ), што омогућава визуелну процену степена уређености распореда у сваком насељу. Табела 7.6 садржи одговарајуће вредности растојања и густине. Врхови на кривама означавају најчесталије интервале међусобних растојања и указују на карактеристичне шеме у организацији кућа. Изражени и уски врхови сугеришу на стабилне, правилно распоређене низове или просторне обрасце, док шири или вишеструки врхови указују на већу разноликост у размештају и грађевинским праксама.



**Слика 7.7.** Густина расподеле просторних интервала између зона кућа сличне оријентације (KDE) за појединачне локалитете

**Табела 7.6.** Вредности растојања и густине добијене KDE анализом за куће са сличном оријентацијом ( $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ ) по локалитетима

Беловоде		Дреновац		Краљево_поље		Орешковица		Плочник		Стублине		Супска	
растојање	густина	растојање	густина	растојање	густина	растојање	густина	растојање	густина	растојање	густина	растојање	густина
412.12	0.003	136.45	0.002	31.74	0.016	87.295	0.007	87.32	0.003	88.28	0.006	207.53	0.005
49.72	0.002	397.34	0.001					349.28	0.002			34.73	0.003
108.59	0.002	337.37	0.001					291.07	0.002			66.97	0.003

Велика насеља попут Беловода, Дреновца, Плочника показују сложене расподеле са више изражених врхова, што указује на вишеслојну просторну организацију. У контексту археолошке просторне анализе, различити облици дистрибуције густине (попут KDE крива) могу се повезати са различитим типовима просторне структуре и динамике развоја насеља. Радови који су развијали и примењивали статистичке приступе у анализи просторне густине (Baxter 2003; Baxter, Beardah 1997; Crema et al. 2010; Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020) показали су да сложене, расподеле са више врхова одражавају постојање више просторних и временских нивоа организације, док једноставне криве са једним врхом углавном указују на уједначену структуру и ограничен простор развоја.

Посматрано у ширем контексту просторне организације, ове интерпретације су у складу са раније запаженим моделима просторне и социјалне организације у неолиту (Hodder & Orton 1976; Chapman 1989; Tringham 1992), који су истицали да се у већим и дуготрајнијим насељима јавља више нивоа организације, од кућа у најближем суседству до ширих структурних зона. У том смислу, KDE расподеле са више изражених врхова могу се разумети као квантитативни показатељ такве унутрашње стратификације и дуготрајног континуитета.

На KDE кривама густине расподеле просторних интервала између зона кућа сличне оријентације уочавају се различити обрасци по локалитетима. У Беловодама су идентификовани врхови на приближно 49 m, 108 m и 412 m, што указује и на блиска груписања кућа у мањим целинама и на њихово уклапање у ширу просторну структуру. Дреновац показује сличан образац, са врховима на око 136 m, 337 m и 397 m, који указују на постојање више просторних скала, од непосредних суседстава до ширих целина у оквиру насеља. Плочник такође показује три јасна врха (87 m, 291 m и 349 m), што говори у прилог постојању више нивоа просторне организације и веће хетерогености у односу на друге локалитете. Супска, са врховима на 35 m, 67 m, 207 m, показује сличан принцип, где се уочавају блиске групе кућа, али и организација у ширим просторним целинама. Насупрот томе, локалитети као што су Краљево поље, Орешковица и Стублине показују једноставније обрасце. Краљево поље има један доминантан врх на 32 m, Орешковица показује највероватнији размак од 87 m, док Стублине показују изражени врх на 88 m. Такви обрасци могу бити резултат краћег трајања или ограниченијег простора развоја, док сложенији облици расподела, попут оних у Беловодама или Плочнику, вероватно одражавају дужи процес насељавања, вишеструке фазе изградње и постепено формирање локализованих стамбених целина. Слични обрасци су уочени у раду Müller-Scheeßel et al. (2020), где се зоне сличних оријентација јављају у правилним размацима од 75–150 m, што је тумачено као показатељ постојања ограничених просторних јединица (*house wards*, односно *Hofplatzmodell*) унутар већих насеља.

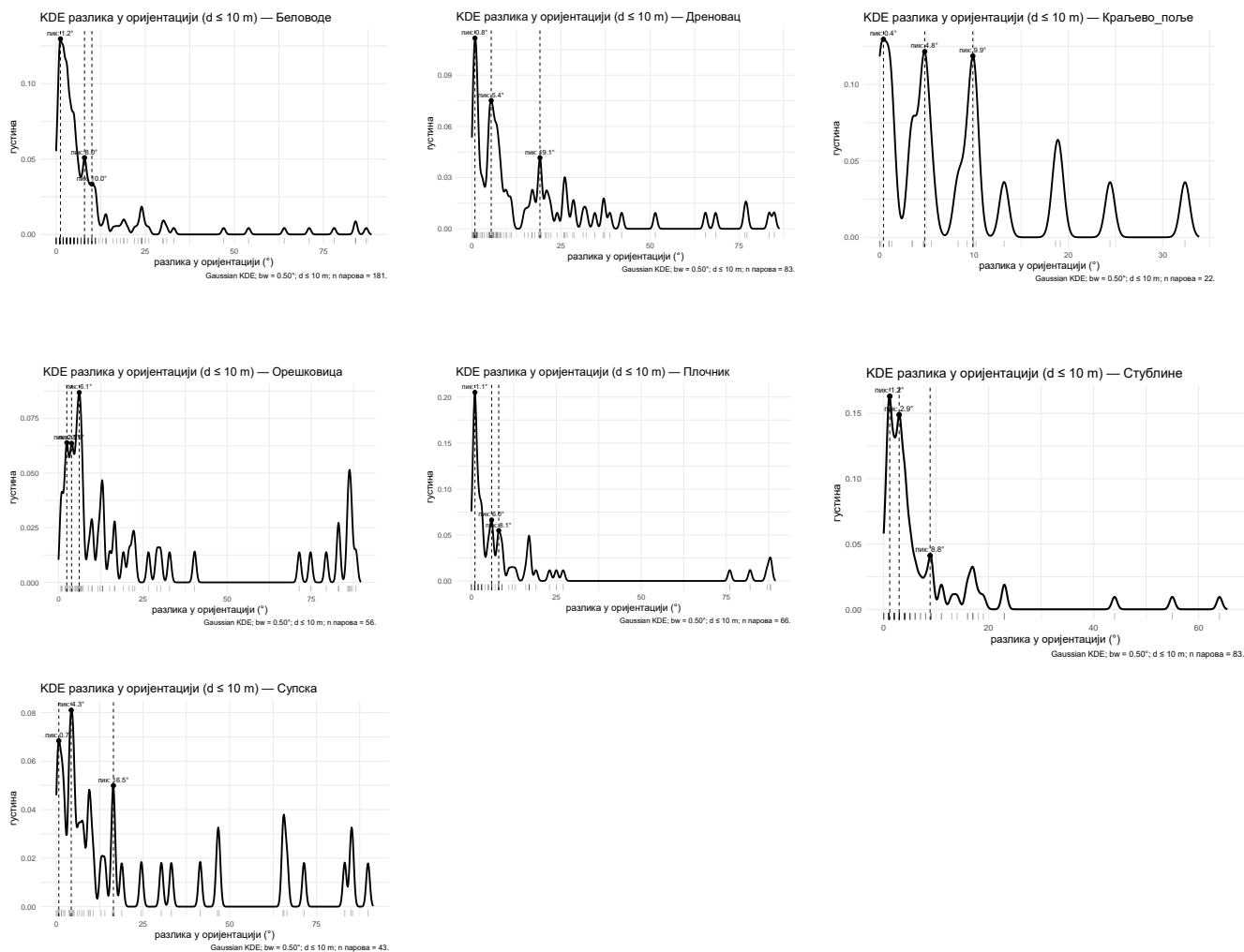
### 7.5.2. Допунска KDE анализа за парове кућа унутар 10 m међусобне удаљености

Поред анализе просторне густине растојања између кућа са готово идентичним оријентацијама ( $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ ), спроведена је и допунска KDE анализа усмерена на процену расподеле угловних разлика између парова кућа које су у директном просторном контакту, односно удаљене до 10 m. Овај приступ заснива се на претпоставци да куће које су биле непосредни суседи могу одражавати локалне праксе оријентације, као и континуитет, прекиде или промене у традицији градње на најмањој просторној скали (Chapman 1989; Tringham 1992; Hofmann & Müller-Scheeßel 2020).

За разлику од анализе растојања између кућа са врло сличном оријентацијом, која је коришћена у претходном кораку, ова анализа се фокусира на расподелу самих угловних разлика ( $\Delta\theta$ ) између свих парова кућа у оквиру ограничења  $d \leq 10$  m. На тај начин KDE крива приказује колико су угловно сличне куће које припадају најближем суседству, и да ли се уочавају понављајући обрасци, стабилни оријентациони кластери или већа варијабилност у малим просторним јединицама.

Методолошки, KDE (Kernel Density Estimation) је примењена као непараметарска техника која омогућава процену континуалне расподеле угловних разлика, без претпоставке о облику те расподеле (Silverman 1986; Baxter 2003). Врхови на KDE кривама интерпретирају се као најчесталије вредности угловних разлика међу непосредно суседним објектима. Мање вредности  $\Delta\theta$  ( $1-6^\circ$ ) указују на стабилност оријентационих пракси у оквиру непосредног суседства, док веће вредности (нпр.  $10-20^\circ$  или више) могу указивати на структурне промене, различите градитељске фазе или употребу различитих оријентационих референтних тачака. Табела 7.7 садржи вредности разлике у оријентацији и густине.

Овом анализом добија се важан увид у најфинију просторну скалу: да ли су куће унутар микроцелина оријентисане према истим правцима, у којој мери се јавља локална варијабилност и да ли је оријентација била стабилна или подложна честим ситним померањима. У том смислу, KDE анализа угловних разлика за  $d \leq 10$  m представља допуну статистичким тестовима просторне аутокорејације, пружајући могућност реконструкције локалних образаца градње и њихове динамике током времена.



Слика 7.8. Приказ KDE расподела угловних разлика за парове кућа на  $\leq 10$  m по локалитетима

Табела 7.7. Најчесталије угловне разлике (KDE врхови) за парове кућа удаљене до 10 m по локалитетима

Беловоде		Дреновац		Краљево_поље		Орешковица	
разлика у оријентацији	густина	разлика у оријентацији	густина	разлика у оријентацији	густина	разлика у оријентацији	густина
1.21	0.130	0.85	0.112	0.398	0.130	6.15	0.087
7.97	0.051	5.41	0.075	4.77	0.122	2.46	0.064
10.05	0.033	19.10	0.042	9.88	0.119	3.86	0.064
Плочник		Стублине		Супска			
разлика у оријентацији	густина	разлика у оријентацији	густина	разлика у оријентацији	густина		
1.05	0.205	1.15	0.163	4.29	0.081		
5.95	0.066	2.95	0.149	0.72	0.068		
8.06	0.055	8.84	0.041	16.45	0.050		

На Слици 7.8. приказана је KDE расподела угловних разлика за парове кућа на  $\leq 10$  m по локалитетима. На локалитету Беловоде уочава се јасна концентрација најмањих угловних одступања, што указује на изразито стабилан локални образац оријентације. Највећи врх, регистрован око  $1.2^\circ$ , представља доминантну вредност унутар непосредних просторних суседа, што указује да су куће у највећем броју случајева грађене са готово идентичном оријентацијом. Овај резултат упућује на висок степен континуитета у грађевинској пракси, односно на могућност да је оријентација кућа била предмет намерног одржавања у оквиру породичних или суседских јединица. Поред доминантног, уочавају се и секундарни врхови око  $8^\circ$  и  $10^\circ$ , што може указивати на мање, али поновљиве помаке у оријентацији, вероватно одражавајући постепене промене кроз време или увођење варијабилности између генерација градитеља. Ипак, чињеница да се сви значајнији врхови налазе унутар распона до  $10^\circ$  показује да одступања остају релативно мала, што говори у прилог постојању дуготрајно конзистентног оријентационог стандарда. Укупно посматрано, просторна KDE анализа за Беловоде указује на комбинацију стабилности и постепених микропомерања, што је у складу са моделима континуитета насељавања и одржавања оријентационе традиције у непосредним суседским групама.

У случају Дреновца, KDE анализа такође показује снажно груписање парова кућа са минималним међусобним одступањем у оријентацији. Најизраженији врх јавља се већ на око  $0,8^\circ$ , што указује да значајан број непосредних суседа дели готово идентичан оријентациони правац. Други уочљив врх, на око  $5,4^\circ$ , указује на благо померање које би могло одражавати постепену промену оријентационе праксе у оквиру исте локалне традиције градње. Трећи врх, на око  $19,1^\circ$ , представља упадљивији „скок“ у оријентацији и вероватно одражава јаснију архитектонску прекретницу или смену генерација градитеља. У целини, KDE дистрибуција за Дреновац сугерише комбинацију континуитета и умерених преусмеравања у пракси оријентације, што може бити повезано како са локалним топографским условима, тако и са унутрашњом динамиком насеља.

Код локалитета Краљево поље, KDE расподела разлика у оријентацији указује на јасно изражену локалну уређеност оријентација у оквиру најближег суседства. Највећи врх на око  $0.4^\circ$  говори у прилог постојању парова или мањих група објеката који деле готово идентичну оријентацију, што упућује на непосредно копирање или заједничко планирање током изградње. Други изразити врх око  $4.8^\circ$  може одражавати минималне варијације у оријентацији које настају услед практичних ограничења или постепеног одступања у оквиру исте конструкционе традиције, док трећи врх на око  $9.9^\circ$  указује на присуство објеката који су оријентисани у сличном, али не потпуно истом смеру. Ова три концентрисана врха, распоређена у уском распону до  $10^\circ$ , указују да је локална оријентациона структура у Краљевом пољу хомогена, али са уочљивим микроваријацијама које могу одражавати различите фазе одржавања, обнове или сукцесивне доградње кућа у непосредној близини. За разлику од већих и сложенијих локалитета, у којима се јавља више нивоа просторне стратификације, расподела у Краљевом пољу сугерише компактнију и мање диференцирану организацију насеља.

На локалитету Орешковица, KDE анализа угловних разлика између кућа открива више изражених врхова у зони малих угловних одступања, што указује на одређен степен локалне усклађености оријентација. Најупадљивији врх јавља се око  $6.1^\circ$ , а прати га неколико мањих врхова у интервалу између приближно  $2^\circ$  и  $4^\circ$ , што сугерише да су најближе групе кућа најчешће грађене са врло сличним оријентацијама. Оваква структура густине може одражавати понављајуће праксе оријентације у оквиру непосредног суседства, односно грађевинску традицију која се задржава у оквиру мањих просторних целина. Међутим, у Орешковици се јавља већи број секундарних, ниже изражених врхова у интервалу до око  $40^\circ$ , што може указивати на умерену варијабилност у оквиру блиских група кућа. Посебно је занимљиво присуство врло изражених пикова у интервалу између  $70^\circ$  и  $80^\circ$ , који указују на постојање

парова кућа са драстично различитим оријентацијама у оквиру истог простора. То може значити прекид у локалној традицији оријентисања, постојање више фаза градње, или уношење нових грађевинских правила у одређеном тренутку. У целини, KDE крива за Орешковицу указује на сложен образац: постоји груписање кућа веома сличних оријентација на малим растојањима, али и значајан број парова чије су оријентације потпуно различите. Та комбинација блиске усклађености и шире варијабилности може бити резултат постепене трансформације насеља, коегзистенције различитих оријентационих традиција у времену, или чињенице да нису све куће истовремене.

KDE анализа за локалитет Плочник додатно потврђује образац уочен на већини неолитских насеља, али уз извесне специфичности које га издвајају унутар ширег регионалног контекста. Најизраженији врх јавља се на готово занемарљивој разлици у оријентацији ( $\approx 1.1^\circ$ ), што указује на то да је велики број непосредно суседних кућа био постављен у скоро идентичном правцу. Таква концентрација минималних одступања највероватније одражава јасну и стабилну традицију оријентације која је преношена кроз више генерација градитеља, било у виду практичних правила просторног организовања, било као део ширег културног обрасца. У интервалу од  $5\text{--}10^\circ$  издвајају се два мања врха ( $\approx 6^\circ$  и  $\approx 8.1^\circ$ ), који упућују на постојање ограничених, али уједначених микропомерања у оријентацији кућа током времена. Будући да разлике у овом опсегу могу одговарати постепеном померању оријентационог референтног правца, ови врхови могу бити показатељ континуитета унутар једне традиције уз истовремено постепено прилагођавање. После  $8^\circ$  густина нагло опада и остаје ниска, уз изоловане мале врхове који немају јасну структуру. Ово сугерише да значајнија одступања у оријентацији нису била уобичајена међу кућама које су се налазиле у непосредној близини, што је у складу са идејом да су локалне традиције градње биле снажно контролисане или дубоко укорене у колективну праксу. У целини посматрано, резултати за Плочник показују веома висок степен унутрашње усаглашености оријентација код суседних кућа, са ограниченим, али препознатљивим микродевијацијама које би могле одражавати динамику дугорочног наслеђивања и постепених промена у оријентационим праксама. У том смислу, Плочник представља пример стабилне оријентационе традиције која је у исто време дозвољавала мале, али структурне варијације у простору и времену.

У случају Стублина, KDE анализа разлика у оријентацији открива изразиту концентрацију малих угловних одступања, што указује на снажно понављање утврђеног начина оријентисања кућа унутар локалне градитељске традиције. Највише вредности густине јављају се у интервалу од  $1^\circ$  до  $3^\circ$ , при чему су идентификована два доминантна врха на око  $1,2^\circ$  и  $2,9^\circ$ . Ови резултати су у складу са налазима са других локалитета, али се у Стублинама издваја чињеница да су оба врха изразито наглашена и блиска, што може упућивати на постојање једнестабилне оријентационе праксе или две блиско повезане варијанте исте праксе које су се доследно задржавале током више узастопних генерација градитеља. Трећи врх на приближно  $8,8^\circ$  представља умерено, али јасно дефинисано одступање од главног оријентационог обрасца. Највероватније одражава повремене промене у пракси оријентације, било због прилагођавања новом грађевинском распореду, појединачних реконструкција, подизања нових кућа у нешто измењеним просторним условима, или постепеног формирања мањих подцелина унутар насеља у којима је дошло до благог померања у односу на доминантни локални образац. Посматрано у ширем контексту, Стублине показују један од најстабилних образаца међу анализираним насељима, у коме су мала угловна одступања најучесталија, а веће разлике релативно ретке и изоловане. Ово Стублине смешта ближе Беловорима и Плочнику него нпр. Краљевом Пољу или Орешковици, где су уочене веће варијације. Таква стабилност у непосредним просторним односима кућа може указивати на дуготрајност локалних правила оријентације или на формирање компактних сегмената насеља у којима је оријентација била пажљиво контролисана и преношена кроз генерације.

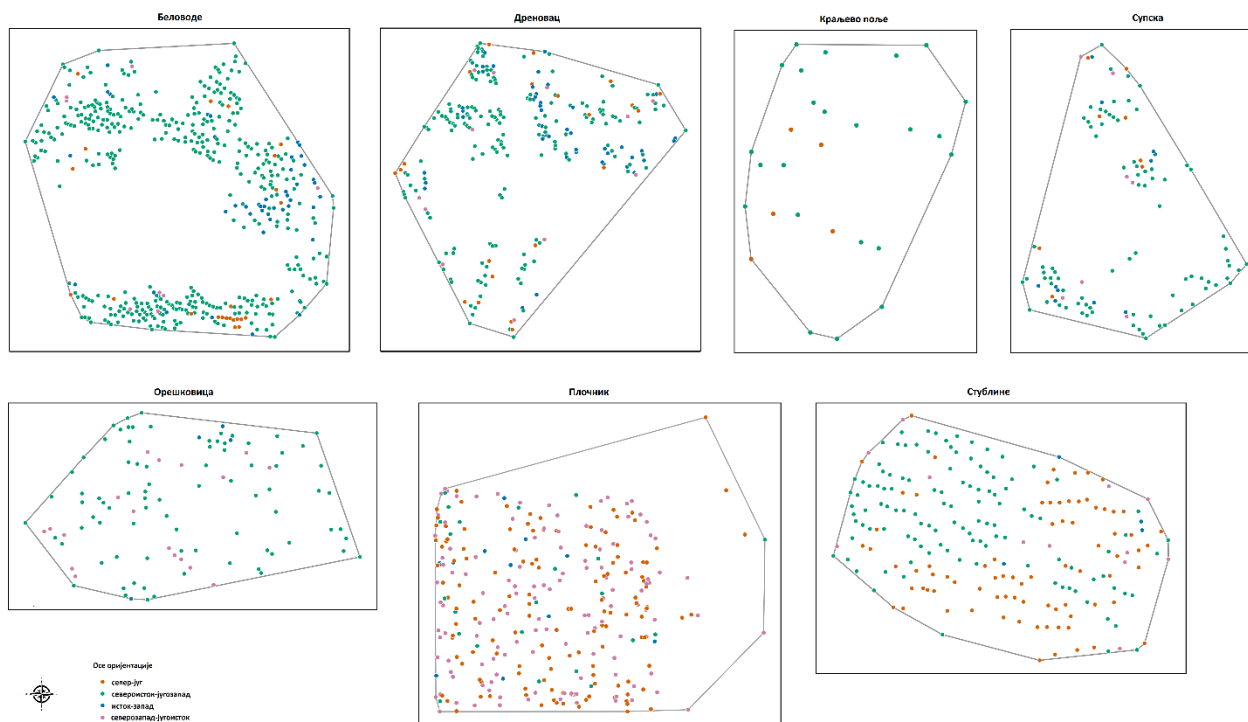
У Супској се расподела угловних разлика одликује груписањем врло малих разлика у оријентацији, али у нешто већој мери разуђено него на већини других локалитета. Најистакнутији брх налази се на око  $4.3^\circ$ , док се непосредно уз њега јављају и додатне локалне концентрације, пре свега око  $0.7^\circ$ , што указује на постојање парова кућа са готово идентичним осама оријентације. Ови резултати упућују на то да је у одређеним деловима насеља постојао изразит степен локалног усаглашавања оријентације, вероватно као одраз блиске просторне и функционалне повезаности кућа. Други израженији врх јавља се на око  $16.5^\circ$ , што сугерише да се, поред група кућа са готово идентичним оријентацијама, у оквиру насеља појављују и куће које припадају нешто другачијим оријентационим кластерима. Ова вредност је умерено већа од типичних локалних одступања и може указивати на наизменично смењивање кућа које припадају различитим оријентационим традицијама или на постојање више мањих функционалних целина унутар истог простора. Карактеристично је да расподела, иако доминира малим разликама, нема јасну уску групу врхова као у налазима из Беловода или Дреновца, нити изразиту доминацију јединствене оријентационе праксе попут Краљевог поља. У целини гледано, резултати за Супску указују на умерено хомогену, али не и строго униформну оријентациону структуру, при чему најмање разлике упућују на јасно локално груписање, док умерене разлике ( $\approx 16^\circ$ ) указују на постојање више различитих оријентационих пракси које су се паралелно јављале у оквиру истог просторног оквира.

KDE анализе за све локалитете показују да се најмање разлике у оријентацији јављају управо између кућа које су у непосредном суседству, што указује на доследно поштовање локалних оријентационих пракси. Већина насеља, нарочито Беловоде, Дреновац, Плочник и Стублине, одликује се стабилним и уским распоном различитости, док умерена до већа одступања, уочена пре свега у Супској и Орешковици, одражавају локалне варијације или више фаза градње. У целини гледано, резултати упућују на то да је оријентација кућа у неолитским насељима била углавном стабилна и дуготрајна пракса, уз повремена, постепена померања унутар појединачних локалитета. Оваква постепена и ситна померања оријентација могу бити у складу са когнитивним феноменом пристрасности ка левој страни, који кроз више генерација може производити кумулативне микропромене у доминантном оријентационом смеру.

### 7.5.3. Картографско приказивање просторне дистрибуције оријентација

Док су KDE дистрибуцијама приказана растојања између парова кућа са сличним оријентацијама, као и угловне разлике за парове кућа на растојању од  $\leq 10$  m, следећи корак у анализи подразумева сагледавање њиховог просторног распореда унутар насеља. За сваки локалитет израђене су карте просторне дистрибуције оријентација кућа, на којима је положај сваког објекта обојен у складу са осом оријентације којој припада (нпр. С–Ј, СИ–ЈЗ, И–З, СЗ–ЈИ). Циљ ових приказа је да се визуелно уочи просторна организација оријентационих класа: да ли се оне концентришу у појединим деловима насеља, формирају низове или секторе, или су равномерно распоређене.

Дизајн симболије и избор колорних шема засновани су на принципима тематске картографије и геовизуализације (Slocum et al. 2009; Brewer 2015). Овај тип приказа не мери статистичку сличност, већ пружа просторни контекст за тумачење резултата Морановог I и Ripley K/L анализа омогућавајући лакше уочавање локалних концентрација и промена у распореду. Овим приступом добија се јасан увид у организацију кућа по осама оријентације, што представља основу за наредни корак анализе — испитивање интервала оријентације ( $\pm 2^\circ$ ).



Слика 7.9. Просторна дистрибуција оријентација кућа унутар локалитета

На Слици 7.9. приказан је колаж свих анализираних локалитета са положајем кућа унутар сваког од њих, при чему различите боје означавају припадност одређеној оријентационој групи, док су детаљне карте појединачних локалитета дате у Прилогу 7. Овај приказ омогућава да се непосредно уочи на који начин су куће организоване у низове или групе, као и где долази до одступања од доминантног обрасца. У Беловодама се издваја доминација оријентације СИ–ЈЗ, која је заступљена у свим деловима локалитета и распоређена у низовима. Мањи број кућа са С–Ј и И–З оријентацијом јавља се углавном на периферији, нарочито у југоисточном делу, што може указивати на касније фазе градње. Дреновац показује сличан образац, са доминацијом СИ–ЈЗ оријентације, али се издвајају и компактне групе кућа оријентисаних дуж И–З осе. Ово упућује на унутрашњу разноликост, уз задржавање главног оријентационог правила. Стублине показују поделу између СИ–ЈЗ и С–Ј оријентација, које су готово равномерно заступљене. Куће су распоређене у паралелне низове, што сведочи о планском приступу организацији у односу на већину других локалитета. У Супској је СИ–ЈЗ оријентација доминантна, али је присутна у више одвојених група. Куће су делимично организоване у низове, али са прекидима који упућују на постепени развој кроз више етапа. За разлику од њих, Краљево поље, где је број кућа релативно мали, делује мање структурисано. Иако је најзаступљенија СИ–ЈЗ оријентација, распоред је разређен, без јасних низова, док мањи број кућа са С–Ј оријентацијом сведочи о ограниченој варијабилности. Орешковица показује већу хетерогеност, са значајним уделом кућа оријентисаних дуж СИ–ЈЗ осе која је доминантна, али и дуж СЗ–ЈИ осе, распоређених у више компактних група, што упућује на одсуство јединственог правила и већу унутрашњу варијабилност. Највећа хетерогеност уочава се у Плочнику. Заступљене су све осе оријентације, али највећи удео чине куће дуж СЗ–ЈИ и С–Ј осе. Куће сличних оријентација концентрисане су у појединим зонама, што упућује на сложену унутрашњу структуру и вероватно фазне разлике у развоју насеља.

Закључила бих да већина локалитета (Беловоде, Дреновац, Краљево поље, Супска) дели заједничку доминацију СИ–ЈЗ оријентације, која представља регионалну норму. Стублине се

издвајају као случај у којем су СИ–ЈЗ и С–Ј готово равноправне, али доследно организоване у низове. Орешковица и нарочито Плочник показују веће одступање, са снажним уделом СЗ–ЈИ и С–Ј оријентација, што указује на комплексније и разноврсније праксе унутар тих насеља.

Претходни приказ показује доминантне обрасце и одступања у оријентацији кућа али не открива у којој мери се куће са готово идентичним осама (нпр. разлика  $\pm 2^\circ$ ) групишу унутар насеља. Због тога је у наредном кораку анализиран распоред кућа по уским интервалима оријентације, што омогућава да се препознају конкретни низови, кластери и евентуалне фазе ширења насеља.

#### **7.5.4. Графички приказ дистрибуције интервала углова оријентације**

Ради прецизнијег сагледавања просторне организације кућа са готово идентичним оријентацијама, примењен је поступак анализе интервала углова оријентације који уважава основу природу података (Fisher 1993; Mardia, Jupp 2000). Циљ ове анализе је да прикаже просторне положаје кућа са веома сличним осама оријентације, односно да укаже на то где се оне групишу и формирају низове или локалне кластере.

Поступак је заснован на постепеном издвајању ужих угловних појасева оријентације, сваки ширине  $4^\circ$ , што одговара отприлике временском распону од око 80 година, односно две генерације кућа (уз претпоставку просечног животног века од 40 година и просечне брзине померања оријентације од  $0.05^\circ$  годишње ( $5^\circ$  на 100 година)). У сваком кораку приказују се само оне куће чији се правац оријентације налази у оквиру одговарајућег интервала (уском појасу од  $\pm 2^\circ$  око одређеног централног угла). Интервали су дефинисани тако да се не преклапају и да у потпуности покривају цео распон могућих оса оријентације. На тај начин се добија серија мапа, од којих свака приказује просторни распоред кућа које деле готово исту осу.

Ови графички прикази не служе за поређење различитих оријентација, већ за уочавање просторне блискости и међусобне повезаности кућа са сличним осама. Када се у појединим интервалима уоче низови или компактне групе кућа, то може указивати на постојање устаљених просторних образаца, на фазе развоја и ширења насеља, или на специфичне градитељске праксе у оквиру заједнице (Hofmann & Müller-Scheeßel, 2020; Müller-Scheeßel et al., 2020).



**Слика 7.10.** Интервали угла оријентације ( $\pm 2^\circ$ ) за све анализирane локалитете; центри на свака  $4^\circ$ ; приказани су најпопуњенији интервали угла оријентације

На Слици 7.10. приказан је сет мапа за сваки анализирани локалитет, док су појединачне карте дате у Прилогу 8. Мапе приказују дистрибуцију оријентација кућа унутар интервала од  $\pm 2^\circ$  око одређеног средњег угла. Свака појединачна карта (панел) представља један мали подугао оријентације (на пример  $02^\circ$ ,  $04^\circ$ ,  $06^\circ$ , итд.) у односу на праву север–југ линију. На овим мапама све куће унутар насеља приказане су сивим тачкама ради просторног контекста, док су објекти који припадају одређеном интервалу оријентације означени обојеним тачкама. Боја не представља густину нити вредност, већ служи искључиво за визуелно издвајање кућа које деле исти угаони интервал. На приказу су одабрани интервали са највећим бројем кућа, па куће чије оријентације припадају ређим или усамљеним интервалима остају сиве у свим појединачним картама.

На овај начин могуће је уочити просторне односе између кућа сличних оријентација и идентификовати да ли се такве куће јављају у непосредној близини или су насумично распоређене. Када се куће са сличним оријентацијама јављају у континуираним просторним низовима, може се говорити о постепеном и једносмерном „померању“ оријентационе осе, што представља један од визуелних индикатора когнитивне пристрасности ка левој страни (*pseudoneglect*). Насупрот томе, ако се куће различитих оријентација јављају у више изолованих група без уочљивог континуитета, то упућује на одсуство когнитивног обрасца и вероватнију улогу спољашњих фактора као што су топографија, друштвена структура или функционалне потребе.

Резултати показују уједначеност у избору правца у већини насеља, али и значајне разлике између њих. Најјаснији и најдоследнији образац уочен је у Беловодама. На мапи је приказан распон оријентација од  $40^\circ$  до  $68^\circ$ , који у целини припада правцу североисток–југозапад. Највећа концентрација кућа уочена је у интервалима од  $48^\circ$  до  $56^\circ$ , док су крајњи интервали слабије заступљени. Куће сличних оријентација формирају више паралелних појасева, који су углавном усклађени са главном осом насеља. Просторно, уочава се да се куће оријентисане на веће углове ( $64^\circ$ – $68^\circ$ ) групишу у југоисточном и источном делу локалитета, док су оне са мањим угловима ( $40^\circ$ – $48^\circ$ ) концентрисане западније, делом и ка северозападу. Тај просторни образац указује на поступно померање оријентације улево у односу на првобитну осу, и може се тумачити као могући когнитивни ефекат пристрасности ка левој страни. Под претпоставком да је таква систематска промена оријентација заиста последица ове когнитивне пристрасности, овај образац би имао и релативно-хронолошко значење, при чему би се старије куће налазиле у источном делу локалитета, а млађе у западном, што би указивало на постепено ширење насеља у правцу запада. Овакво тумачење, међутим, остаје условно, јер зависи од претпоставке да варијације оријентација заиста одражавају временски континуитет, а не локалне факторе или просторна прилагођавања (уп. Müller-Scheeßel et al. 2020).

Сличан образац постоји и у Дреновцу и у Супској, где оријентације такође гравитирају ка оси североисток–југозапад ( $44^\circ$ – $60^\circ$ ), али са мањим бројем кућа и нешто већом варијабилношћу него у Беловодама. То би могло упућивати на већу флексибилност у организацији простора или на локалне услове који су утицали на разлике. У оба насеља приметна је умерена, али доследна тенденција благог левог скретања у низовима кућа, што би могло указивати на делимичан ефекат когнитивне пристрасности ка левој страни. Оријентације кућа у Дреновцу углавном се крећу у распону од  $44^\circ$  до  $64^\circ$ , што одговара правцу североисток–југозапад. Највећа концентрација примећена је у интервалима  $48^\circ$ – $56^\circ$ , док су куће са екстремнијим оријентацијама ређе. Просторни распоред кућа указује да је градња текла постепено, куће су подизане једна за другом, у низовима који прате сличан правац. Разлике у оријентацији између појединих зона могу одражавати или дуготрајно понављање истог модела уз мала, несвесна одступања (што би упућивало на грешку пристрасности улево), или пак на практичне разлоге, као што су конфигурација терена и деловање различитих градитељских група. Ако се прихвати претпоставка о пристрасности грешке улево, распоред оријентација би

могао да указује на споро и континуирано ширење низова кућа у правцу северозапада, при чему би старије грађевине биле концентрисане у источним деловима локалитета. Ова интерпретација је условна и може се применити само уколико оријентациона одступања представљају временски континуитет, а не просторне или функционалне разлике.

У Супској су оријентације кућа углавном концентрисане у интервалима између  $40^\circ$  и  $60^\circ$ , уз мање групе на  $12^\circ$  и  $84^\circ$ . Највеће оријентације ( $84^\circ$  и  $60^\circ$ ) заступљене су малим бројем кућа и налазе се претежно у јужним и југоисточним деловима локалитета, док се најбројније групе кућа оријентисане између  $48^\circ$  и  $56^\circ$  распоређују у више низова који се протежу ка централним деловима насеља. Мањи углови ( $40^\circ$  и  $44^\circ$ ), као и куће оријентације око  $12^\circ$ , јављају се северније и ближе западној половини локалитета. Када се оријентације посматрају од највећих ка најмањим вредностима (од  $84^\circ$  ка  $12^\circ$ ), уочава се постепено померање тежишта кућа према северу/северозападу, уз задржавање општег правца североисток–југозапад. Под претпоставком да је та постепена промена оријентације заиста последица пристрасности грешке, овај образац би имао и релативно-хронолошко значење: старије куће би се очекивале у јужнијим и југоисточним зонама, а млађе у северозападном делу локалитета, што би указивало на споро померање градње у том правцу.

У Краљевом пољу уочава се најслабија концентрација оријентација, свега неколико кућа по интервалу оријентације, што ограничава могућност поузданог закључивања. Број регистрованих кућа је мали, а оријентације су распршене у распону  $20^\circ$ – $52^\circ$ . Не постоји јасна доминација одређеног угла нити просторни образац који би указао на организованост. Због малог узорка и велике распршености оријентација, у овом случају није могуће поуздано утврдити постојање систематске промене која би указивала на пристрасност грешке улево или временски континуитет у градњи.

У Орешковици се издвајају оријентације у интервалима од  $40^\circ$  до  $60^\circ$ , које броје по више од десетак кућа и чине главне правце, али се јављају и груписања у потпуно другом правцу оријентације (као што је  $132^\circ$ ), што показује да је у овом насељу постојао доминантан али не и искључив оријентациони образац. Унутар главног интервала куће се групишу у неколико паралелних зона, без изразитог распореда, што указује на постојање више оријентационих пракси које су коегзистирале унутар истог насеља. Куће сличне оријентације нису континуирано повезане у простору, већ се јављају у одвојеним зонама, што говори у прилог независним градитељским епизодама. Когнитивну пристрасност улево као временски континуиран процес није могуће поуздано потврдити, будући да постоји више одвојених оријентационих целина, услед чега се не може реконструисати јединствен правац развоја ни континуитет у изградњи. Оријентације вероватно одражавају локалне традиције или прилагођавање специфичним просторним условима.

Посебно занимљив је локалитет Плочник, где не доминира један јединствен правац већ више њих. Највеће групе кућа оријентисане су ка  $136^\circ$  и  $144^\circ$  (југоисток–северозапад), док оријентације на  $168^\circ$ , као и на  $0^\circ$  и  $180^\circ$ , одговарају правцу север–југ и његовим варијантама. Ова разноврсност упућује на постојање различитих принципа у организацији простора, са више могућих „коридора оријентације“ који нису нужно међусобно искључиви. Просторно, куће оријентисане у интервалу  $136^\circ$  -  $144^\circ$  концентрисане су у централном/јужном делу, док се оријентације ближе север–југ оси јављају више северније и у одвојеним зонама источно и западно. Иако постоји изражено груписање у оквиру појединих оријентационих група, насеље као целина не показује континуирани просторни образац који би повезивао те зоне у јединствену структуру. У том контексту, јасно је да за уочене разлике у оријентацијама није одговорна пристрасност грешке улево, јер је угаони размак између главних група превелик да би произашао из постепеног когнитивног одступања. Когнитивну пристрасност улево би евентуално било смислено разматрати само унутар сваке од тих група, у оквиру мањих интервала оријентације, али не на нивоу целог локалитета. Разноврсност оријентација у

Плочнику стога вероватније одражава различите функционалне или конструкционе праксе унутар насеља.

У Стублинама је оријентација кућа изразито уједначена и груписана око више блиских праваца:  $12^\circ$ ,  $32^\circ$  и  $28^\circ$ , уз мање групе на  $24^\circ$ ,  $36^\circ$  и  $40^\circ$ , али и на  $20^\circ$  и  $8^\circ$ , при чему се све ове вредности групишу у уском сектору који указује на доследно праћење правца североисток–југозапад. Осе у распону  $8^\circ$ – $12^\circ$  одговарају готово правцу север–југ, али са благим одступањем ка североисток–југозапад, док интервали  $20^\circ$ – $24^\circ$  задржавају близину север–југ осе, али са наглашенијим нагибом ка североистоку. На мапи је приказана просторна дистрибуција оријентација кућа у интервалима у распону од  $8^\circ$  до  $40^\circ$ . Уочава се јасан просторни образац где су куће оријентисане ка  $40^\circ$  концентрисане у западном делу насеља, док се куће оријентисане ка  $8^\circ$  налазе углавном у источним зонама. Тај распоред указује на постепено и једносмерно померање оријентације улево, што би, у временској интерпретацији, одговарало преласку тежишта насеља са запада ка истоку. Куће сличних оријентација формирају низове и секторе који се међусобно надовезују, што сугерише да су нови објекти грађени по угледу на старије, уз мала, али систематска одступања у истом смеру. Овај образац се може тумачити као локални ефекат когнитивне пристрасности улево.

Када се просторни распоред оријентација посматра у ширем контексту, може се уочити да Беловоде, Дреновац, Стублине и делимично Супска показују знаке постепеног, једносмерног скретања осе улево, што указује на могући когнитивни ефекат пристрасности ка левој страни. Насупрот томе, Плочник, Орешковица и Краљево поље одликују се већом хетерогеношћу, што вероватније одражава свесно изабране оријентационе обрасце или локалне услове изградње. Добијени резултати показују да се унутар истог културног оквира могу препознати два нивоа оријентационог понашања — когнитивни, заснован на несвесном преношењу визуелног узора, и свесни, у којем оријентација представља део културно дефинисаног простора. Њихово преплитање објашњава разлике између локалитета, али и сложеност самог процеса градње у неолитским насељима.

## ***7.6. Додатне анализе релевантне за тестирање хипотезе грешке пристрасности улево***

У циљу прецизнијег испитивања претпоставки које стоје у основи когнитивног феномена пристрасности грешке улево, спроведене су и допунске анализе које превазилазе оквир кружних, просторних и компаративних статистичких поступака изложених у претходном делу текста. Ове анализе усмерене су на утврђивање структуралних карактеристика дистрибуције оријентација и њихове могуће везе са временском динамиком развоја насеља, а представљају нужну проверу хипотезе о постепеном померању архитектонских оса током трајања насељавања.

### **7.6.1. Однос трајања насеља и распона оријентација (корелациона анализа)**

Ради допунске провере резултата добијених кружним и просторним анализама, спроведена је корелациона анализа са циљем да се утврди да ли је дуже трајање насеља повезано са већом варијабилношћу оријентација кућа. Овом анализом тестирана је хипотеза да би постепено померање оријентација током времена могло довести до ширег распона углова на локалитетима са дужим континуитетом насељавања. За сваки локалитет израчунат је временски интервал трајања насеља на основу података о датовању (разлика између најраније

и најкасније датоване вредности) и бројчани распон оријентација кућа ( $\max \theta - \min \theta$ , у аксијалном оквиру  $0-180^\circ$ ). Сви прорачуни и графички прикази извршени су у програму Microsoft Excel, применом стандардних статистичких метода корелационе анализе дефинисаних у оригиналним радовима Пирсона (Pearson 1895) и Спирмана (Spearman 1904), као и њиховој савременој примени у статистичкој литератури (Field 2013; McKillup 2012).

Због малог броја посматраних локалитета ( $n = 7$ ) и ограничене могућности да се поуздано утврди нормална расподела података, као примарна мера зависности коришћена је Спирманова (Spearman) ранговна корелација (Spearman 1904; Field 2013). Добијена је слаба позитивна корелација између трајања насеља и распона оријентација (Spearman  $\rho = 0,34$ ,  $p = 0,46$ ), што указује да веза није статистички значајна. Ради поређења израчуната је и Пирсонова (Pearson) корелација, која показује умерену позитивну повезаност ( $r = 0,51$ ,  $p = 0,25$ ), али због малог узорка и осетљивости ове мере на претпоставку нормалности, та вредност се тумачи са опрезом (Pearson 1895; Field 2013). Основни параметри (трајање насеља и бројчани распон оријентација) приказани су у Табели 7.8, док је њихов међусобни однос представљен на Графикону 10.

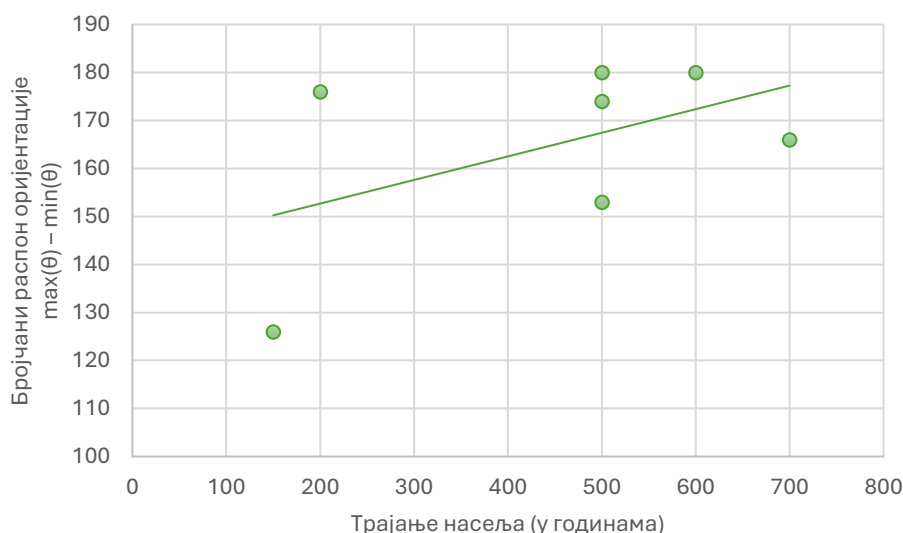
На Слици 7.11. је уочљива благо узлазна линија тренда, која визуелно сугерише да би веће трајање насеља могло бити праћено ширим распоном оријентација. Међутим, овај тренд је слаб и није статистички значајан, што значи да се уочено повећање не може сматрати поузданим, већ само могућим индикатором који захтева већи узорак да би био потврђен.

У целини, резултати указују на могућу тенденцију да дужи континуитет насељавања може бити праћен већим распоном оријентација, али ова повезаност није статистички потврђена. На основу доступних података може се говорити само о могућој, али слабој повезаности, док би поузданији закључци захтевали већи број локалитета или детаљнију стратиграфску разраду.

Табела 7.8. Трајање насеља и распон оријентација кућа по локалитетима

Локалитет	Трајање каснонеолитског насеља (године)	Распон оријентација ( $0-180^\circ$ )	Бројчани распон оријентације ( $\max(\theta) - \min(\theta)$ )
Беловоде	700	2-168	166
Дреновац	500	0-180	180
Супска	500	1-175	174
Краљево поље	500	7-160	153
Стублине	200	3-179	176
Орешковица	150	24-150	126
Плочник	600	0-180	180
<b>Spearman корелација</b>		<b>0.337</b>	
<b>Pearson корелација</b>		<b>0.506</b>	

*Напомена уз Табелу 8.* Процене трајања каснонеолитског насеља представљају грубе оквирне вредности, засноване превасходно на подацима о релативном датовању.



Слика 7.11. Однос трајања насеља и распона оријентација

### 7.6.2. Континуитет дистрибуције углова као нужан услов за псеудонеглект

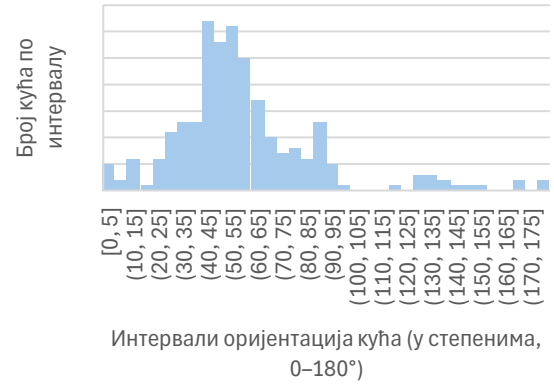
Поред корелационе анализе, испитан је и континуитет дистрибуције углова оријентација. Постепено „клизање“ оријентација кроз време, као основна претпоставка когнитивне пристрасности ка левој страни, подразумева одсуство већих празних сегмената углова у распону од  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Како би се интерпретација величина угловних разлика спроводила на уједначен и теоријски утемељен начин, у анализи је примењена оперативна класификација заснована на раду из области статистике, археологије и когнитивних наука (Silverman 1986; Field 2013; Jewell & McCourt 2000; Müller-Scheeßel et al. 2020). Мала одступања ( $< 5^\circ$ ) одговарају очекиваним микро-померањима оријентација, која су у експерименталним условима типично реда величине  $1\text{--}3^\circ$ . Умерене разлике ( $5\text{--}15^\circ$ ) могу указивати на вишегенерацијску акумулацију ситних померања или на варијације унутар исте архитектонске традиције, док веће разлике ( $> 15\text{--}20^\circ$ ), а нарочито празни интервали шири од  $20\text{--}30^\circ$ , обично упућују на више оријентационих правила или на промене које није могуће објаснити постепеним померањем.

Да би се ови образци испитали оријентације су за свако насеље најпре сортиране по величини, након чега су израчунате разлике између суседних вредности ( $\Delta\theta = \theta_{(i+1)} - \theta_i$ ) (Field 2013; Sheskin 2011). Континуитет се процењује на основу опсега тих разлика и присуства или одсуства већих празнина. Појава празних интервала указивала би на присуство више различитих архитектонских традиција или на свесно оријентационо усмеравање ка одређеним референтним правцима, а не на модел постепеног когнитивног померања.

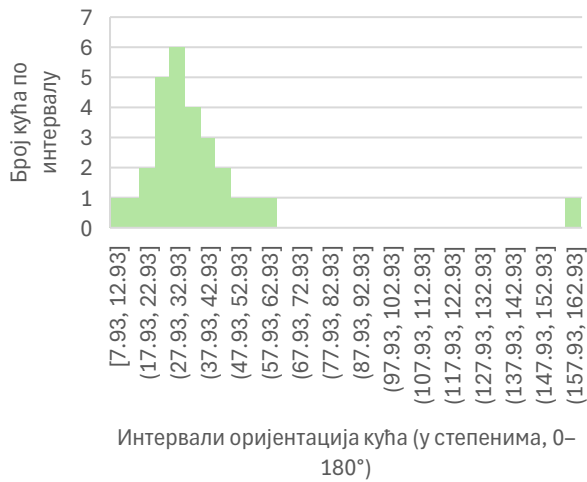
### Беловоде



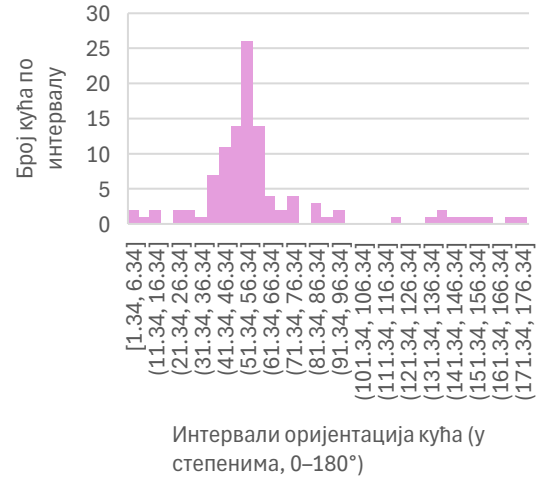
### Дреновац



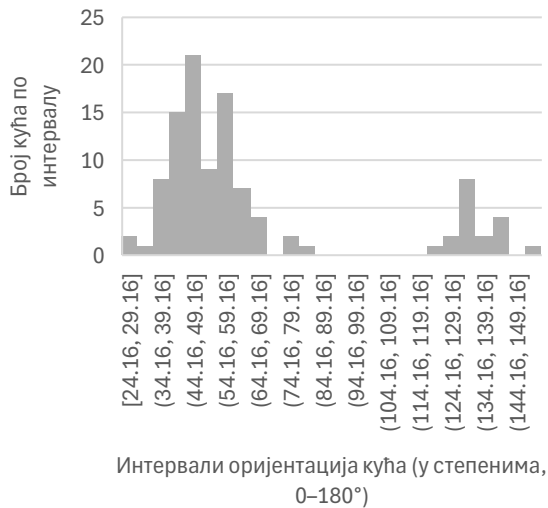
### Краљево поље



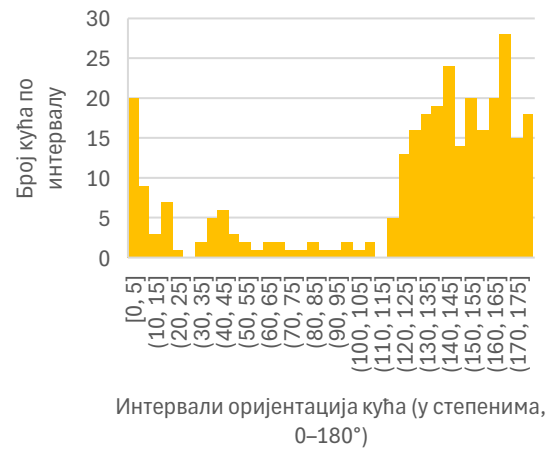
### Супска

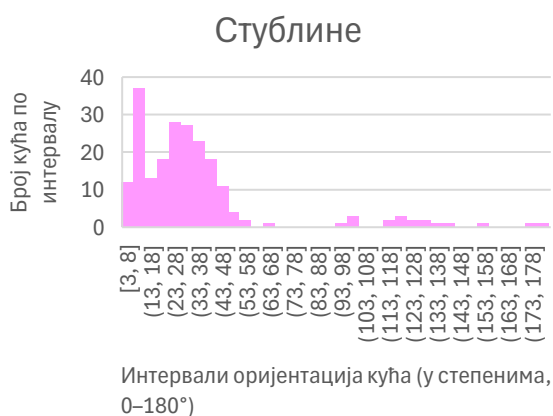


### Орешковица



### Плочник





**Слика 7.12.** Хистограми дистрибуције углова оријентације кућа за све анализиране локалитете.

Анализа дистрибуције углова оријентација кућа на свих седам локалитета (Слика 7.12) показује да ниједан не испољава потпуно континуиран распон оријентација који би представљао нужан предуслов за тестирање хипотезе о когнитивној пристрасности ка левој страни, односно модела у којем би се оријентације кроз време постепено и непрекидно померале. За све локалитете је утврђено да је минимална суседна разлика ( $\text{MIN } \Delta\theta$ ) једнака  $0^\circ$ , што само одражава присуство кућа са идентичним оријентацијама и нема аналитичку вредност у процени континуитета. Стога су интерпретације усмерене преваходно на највећу суседну разлику ( $\text{MAX } \Delta\theta$ ) и на визуелни распоред вредности у хистограмима.

Дистрибуција оријентација кућа на локалитету Беловоде показује јасно изражену централну акумулацију вредности у распону приближно између  $35^\circ$  и  $70^\circ$ , што представља доминантни кластер оријентација унутар насеља. Хистограм приказује постепено повећање учесталости у средњем делу распона, након чега следи постепени пад ка крајњим вредностима, што указује на постојање главне оријентационе зоне коју је већина кућа следила. Ипак, у дистрибуцији су присутни и маргинални углови (изнад  $100^\circ$ , па све до  $170^\circ$ ), али са врло малом учесталошћу, што указује на ретка одступања од уобичајеног оријентационог образаца. Највећа забележена празнина у распону оријентација износи  $24^\circ$ . Овако велики интервал без иједне забележене вредности указује на то да дистрибуција није у потпуности континуирана. У контексту хипотезе когнитивне пристрасности ка левој страни, која подразумева постепено и континуирано „клизање“ оријентација кроз време, празнина ове величине представља аргумент против потпуно непрекинутог оријентационог низа. Иако ово не искључује могућност да се током дугог трајања насеља оријентације кућа могу мењати, присуство интервала од  $24^\circ$  без иједне оријентације сугерише да би у Беловодама други фактори, попут локалних архитектонских норми, просторних ограничења или свесног усмерења, могли имати значајнији утицај у обликовању расподеле оријентација.

Дистрибуција оријентација кућа на локалитету Дреновац показује јасну концентрацију вредности у интервалу од приближно  $30^\circ$  до  $70^\circ$ , што представља доминантни опсег оријентација у насељу. Хистограм открива да је овај средишњи део распона најинтензивније заступљен, са постепеним повећањем учесталости ка централним вредностима и постепеним опадањем ка периферији. На оба краја распона присутан је мањи број оријентација, односно маргиналне вредности изнад  $100^\circ$  и у најнижој зони од  $0^\circ$  до  $20^\circ$ , што упућује на ретке случајеве значајних одступања од доминантног оријентационог образаца. Оваква форма дистрибуције сугерише да је у насељу постојала главна оријентациона традиција, уз

ограничени број алтернативних архитектонских решења. Највећа разлика износи  $18.67^\circ$ , што представља велику празнину у дистрибуцији. Ова величина није занемарљива, али је мања него на пример код Беловода. У контексту хипотезе когнитивне пристрасности ка левој страни, интервал од приближно  $19^\circ$  без иједне забележене оријентације указује на то да дистрибуција није у потпуности континуирана, али истовремено не представља ни снажан аргумент против поступног „клизања“ оријентационих вредности кроз време. Радије се може тумачити као умерен степен дисконтинуитета, који сугерише да су у појединим фазама развоја насеља могли постојати ограничени оријентациони опсеги који нису били коришћени, али који не нарушавају укупни образац оријентационе стабилности.

Хистограм оријентација кућа на локалитету Краљево поље показује јасну и уску концентрацију углова у опсегу од приближно  $17^\circ$  до  $45^\circ$ , што указује на постојање снажно доминантне оријентационе праксе. Већина кућа груписана је унутар овог суженог средишњег дела дистрибуције, уз постепено опадање учесталости ка  $50^\circ$  и готово потпуно одсуство оријентација изнад  $60^\circ$ . У највишој зони распона, око  $160^\circ$ , бележи се појединачан изолован случај, што представља значајан излазак из опште оријентационе матрице. У целини, овако концентрисана, једнострана дистрибуција јасно указује на постојање стабилне архитектонске норме у погледу оријентације кућа у насељу. Највећа разлика износи чак  $97.83^\circ$ , што представља веома изражен прекид у континуитету дистрибуције. Ова велика „празнина“ између два суседна угла указује да у читавом интервалу од готово  $100^\circ$  није забележена ниједна оријентација. У контексту хипотезе псеудонеглекта, овако обиман дисконтинуитет представља снажан аргумент против постојања постепеног „клизања“ оријентација кроз време. Уместо тога, дистрибуција недвосмислено упућује на постојање јасно дефинисане оријентационе норме, без доказа о постепеним варијацијама које би се очекивале у случају когнитивне пристрасности ка левој страни. Самим тим, Краљево поље се може окарактерисати као локалитет код којег је континуитет оријентација слаб или потпуно одсутан.

Хистограм оријентација кућа за локалитет Супска открива дистрибуцију која је јасно концентрисана у интервалу приближно од  $35^\circ$  до  $70^\circ$ , где је забележена највећа густина вредности, са најизраженијим врхом око  $50^\circ$ – $60^\circ$ . Ова зона доминантне оријентације представља језгро целокупне дистрибуције и указује на стабилну и понављајућу архитектонску праксу. Изван централног интервала учесталост оријентација постепено опада, али за разлику од других локалитета, у Супској је присутан и низ ређих, периферних оријентација у распону од око  $70^\circ$  до  $90^\circ$ , као и спорадичне оријентације у високим интервалима изнад  $130^\circ$ , све до  $175^\circ$ . Највећа разлика је  $25.88^\circ$ , што представља приметан дисконтинуитет у распону оријентација. Ова празнина од скоро  $26^\circ$  указује на то да у читавом интервалу те величине није забележена ниједна кућа, што нарушава континуитет који би се очекивао у случају присуства феномена пристрасности улево. Иако дистрибуција показује јасну доминантну оријентациону норму, присуство већих празнина између углова указује да се постепено „клизање“ оријентација кроз време вероватно није одвијало у континуитету. Због тога, иако овај локалитет не одбацује у потпуности могућност присуства когнитивног феномена пристрасности улево, постојећи дисконтинуитети значајно слабе ту интерпретацију.

За локалитет Орешковица хистограм оријентација кућа показује дистрибуцију која је јасно концентрисана у интервалу приближно од  $35^\circ$  до  $70^\circ$ , где се налази највећи број објеката и где је уочљив најизраженији врх око  $45^\circ$ – $50^\circ$ . Овај централни сегмент представља доминантну оријентациону зону локалитета и указује на присуство јасне архитектонске норме која је понављана током времена. Учесталост оријентација постепено опада како се удаљавамо од овог језгра, а у интервалу од око  $70^\circ$  до  $100^\circ$  јавља се само неколико изолованих вредности. Посебно је уочљиво да се у другој половини дистрибуције јавља секундарни, знатно мањи скуп оријентација у интервалима изнад  $120^\circ$ , укључујући груписање око  $130^\circ$ – $140^\circ$ , што указује на могуће постојање додатног образаца или алтернативне оријентационе праксе. Највећа празнина

у распону оријентација износи чак  $41.1^\circ$ , што представља веома изражен дисконтинуитет у дистрибуцији. Интервал од преко 40 степени без иједне забележене куће јасан је показатељ да дистрибуција није континуирана. Таква празнина снажно нарушава очекиван образац постепеног, континуираног „клизања“ оријентација које би било у складу са појавом когнитивне пристрасности улево. Оваква расподела много пре указује на то да је постојао устаљен начин оријентисања који је повремено био нарушен или допуњен другачијим праксама, него на идеју да су се оријентације постепено померале током времена.

На локалитету Плочник хистограм оријентација кућа показује изразиту бимодалну дистрибуцију са два доминантна оријентациона кластера која се јављају на супротним крајевима скале  $0-180^\circ$ . Први, мањи и морфолошки уједначени кластер налази се у интервалу  $0-10^\circ$ , са изразито високим бројем кућа у првом интервалу ( $0-5^\circ$ ), што указује на јасно дефинисану оријентациону норму током једне фазе изградње. Други, значајно већи кластер налази се у интервалима  $115^\circ-180^\circ$ , где се број кућа постепено повећава ка средишту овог сегмента, са највећим концентрацијама око  $140^\circ-165^\circ$ . Ова два језгра указују на постојање најмање две различите оријентационе праксе унутар насеља, вероватно развојене у времену, простору или функционалним аспектима организације насеља. Између ова два кластера, у интервалима  $40^\circ-120^\circ$ , јављају се веома ниске фреквенције, углавном ограничене на појединачне куће распоређене без икаквог уочљивог обрасца. Ова средња зона представља један широк, слабо попуњен опсег вредности који већ на визуелном нивоу указује на значајан дисконтинуитет. Највећа разлика износи  $10^\circ$ , што на први поглед делује као умерено мала вредност, али се мора тумачити у контексту расподеле. Разлог релативно мале празнине у распону оријентација није континуитет расподеле, већ чињеница да се средишњи празни сегмент ( $40^\circ-120^\circ$ ) попуњава ретким изолованим кућама чије су међусобне разлике у уском распону. Другим речима, нумерички  $\text{MAX } \Delta\theta$  ( $10^\circ$ ) не представља прави показатељ континуитета, при чему је пресудно то што хистограм показује јасну структуралну поделу на два кластера, са дугим интервалима у којима готово да нема кућа. Постојање два доминантна, уска и добро дефинисана оријентациона кластера, развојена великим, слабо попуњеним интервалма, јасно показује да оријентације кућа нису постепено „клизиле“ кроз време. Напротив, расподела сугерише постојање две различите традиције или градитељске фазе, а не континуирани процес карактеристичан за когнитивни ефекат пристрасности улево.

Хистограм оријентација кућа за локалитет Стублине показује изразиту једнострано концентрисану дистрибуцију, у којој се највећи број кућа групише у уском интервалу  $10^\circ-50^\circ$ . У самом почетку распона јавља се мањи врх ( $3-8^\circ$ ), а затим нагли и изразито доминантан пораст у интервалима  $8-13^\circ$ ,  $13-18^\circ$ ,  $18-23^\circ$ , са највећим бројем кућа у опсегу  $10-30^\circ$ . Овај компактни скуп оријентација указује на постојање врло стабилне и уједначене оријентационе норме током највећег дела трајања насеља. Након интервала  $40^\circ-50^\circ$ , фреквенције брзо опадају, а у интервалима  $70^\circ-90^\circ$  нема забележених кућа. У интервалу  $90^\circ-110^\circ$  јавља се мали број изолованих случајева, након чега, у распону  $110^\circ-150^\circ$ , оријентације поново постају изузетно ретке и нерегуларне. На самом крају скале (интервали  $170^\circ-180^\circ$ ) јавља се још неколико појединачних вредности, али без икакве оријентационе тенденције. Највећа разлика између суседних вредности оријентација износи  $31^\circ$ , што представља значајну празнину у дистрибуцији. Ова висока вредност јасно указује на постојање широких интервала у којима нема ниједне куће, што је у потпуности у складу с визуелним приказом. Када се расподела сагледа као целина, јасно је да Стублине не показују карактеристике континуитета који би био нужан услов за присуство феномена когнитивне пристрасности ка левој страни. Доминира један врло јасан, уски оријентациони кластер у интервалу  $10^\circ-30^\circ$ , док су сви остали интервали изразито слабо попуњени или потпуно празни. Овај образац указује на постојање стабилне, оријентационе норме, а не на постепено „клизање“ оријентација кроз време.

Посматрани у целини, ниједан локалитет не показује потпуно континуиран распон оријентација који би представљао нужан услов за проверу хипотезе постепеног, континуираног померања оријентација током времена. Сви локалитети садрже један или више јасно дефинисаних оријентационих кластера, раздвојених израженим празнинама у распону. Међутим, увидом у дијаграме (графикон 11) уочава се да већина локалитета ипак има унимодалну расподелу оријентација. Иако добијене вредности упућују на прекид у континуираном распону оријентација, ти прекиди се у већини случајева односе на спорадично појављивање појединих оријентација, а не на јасно структурисану поделу скупа података. Бимодална расподела оријентација уочава се једино код локалитета Орешковица и Плочник, где се добијене вредности могу довести у везу са стварним прекидом у оријентационом распону. Важно је нагласити да ова анализа не побија могућност присуства феномена когнитивне пристрасности улево, већ представља добар критеријум за његово испитивање. При томе се истиче да је одсуство великих празнина у распону углова нужан, али не и довољан услов за детектовање ефекта когнитивне пристрасности улево у археолошком запису.

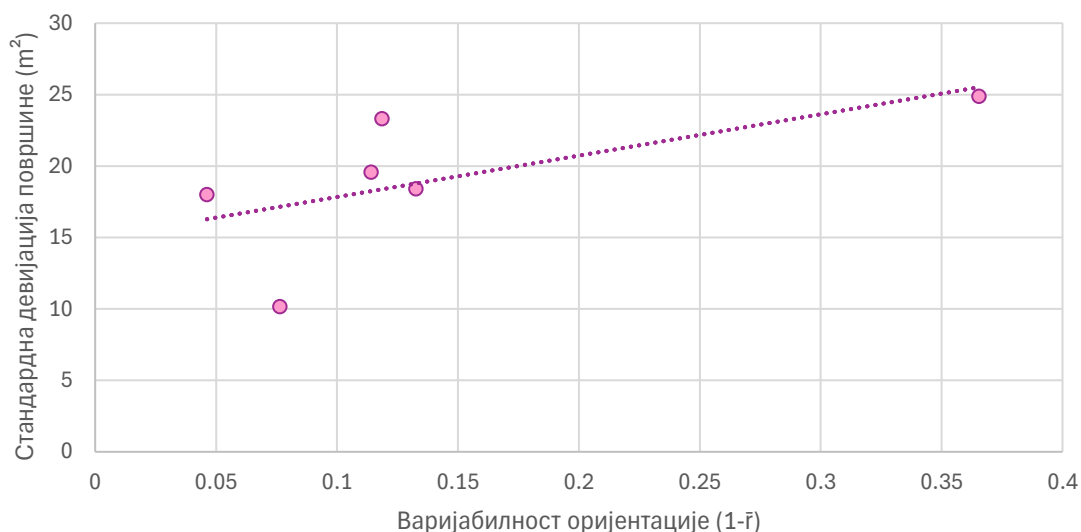
### **7.6.3. Однос варијабилности оријентације и варијабилности величине кућа (корелациона анализа)**

Како би се испитала могућа повезаност између разноликости оријентација кућа и варијабилности њихових површина, за сваки локалитет израчунате су две независне статистичке мере. Варијабилност оријентације одређена је као  $I - \bar{r}$ , где  $\bar{r}$  представља циркуларни коефицијент концентрације (Mardia, Jupp 2000; Fisher 1993), стандардну меру у кружној статистици која показује степен груписања углова око доминатног правца. Вредност  $I - \bar{r}$  расте са повећањем распршености оријентација, те стога представља погодан показатељ степена „неуређености“ оријентационе праксе у насељу. Варијабилност величине кућа одређена је као стандардна девијација (SD) површина, што је уобичајена дескриптивна мера разноликости за линеарне податке. Циљ ове анализе је да се утврди да ли насеља са ширим распонем оријентација истовремено показују и већу разноликост у величини грађевина. Полазна претпоставка је следећа: у строго организованим насељима (једнообразне оријентације, уједначене величине кућа) очекује се ниска варијабилност обе димензије, док у „флексибилнијим“ насељима, напротив, могуће је очекивати да и оријентација и величина кућа варирају у већој мери. За сваки локалитет издвојени су парови вредности (варијабилност оријентације, варијабилност површине), а потенцијална повезаност проверена је израчунавањем Пирсонове (Pearson 1895) корелације и Спирманове (Spearman 1904) рангиране корелације. Комбинација ова два приступа омогућава проверу да ли је варијабилност оријентација систематично повезана са варијабилношћу величина кућа.

У анализу је укључено шест локалитета, при чему је Орешковица изостављена због непоузданог скалирања геомагнетног плана, што је онемогућило коректно израчунавање површина кућа. Резултати анализе приказани су у Табели 7.9, а њихов међусобни однос на Слици 7.13.

Табела 7.9. Варијабилност оријентације и варијабилност површине кућа по локалитетима

Локалитет	Варијабилност оријентације (1- $\bar{r}$ )	Стандардна девијација (површина)
Беловоде	0.046	18.014
Дреновац	0.114	19.569
Супска	0.133	18.417
Краљево поље	0.076	10.163
Стублине	0.118	23.313
Плочник	0.365	24.879
<b>Spearman корелација</b>		<b>0.771</b>
<b>Pearson корелација</b>		<b>0.639</b>



Слика 7.13. Однос варијабилности оријентација и варијабилности површина кућа

Варијабилност оријентације ( $1 - \bar{r}$ ) у узорку креће се између 0.046 (Беловоде) и 0.365 (Плочник), док се варијабилност површине (стандардна девијација) креће од приближно  $10 \text{ m}^2$  (Краљево поље) до скоро  $25 \text{ m}^2$  (Плочник). Плочник се јасно издваја као локалитет са убедљиво највећом унутрашњом разноликошћу и у оријентацији и у величини кућа. Насупрот томе, Краљево поље, а затим и Беловоде показују најниже вредности у обе категорије, што указује на структурно уједначенију архитектонску праксу.

Пирсонова корелација између варијабилности оријентације и варијабилности величине износи  $r \approx 0.64$ , што указује на умерено јаку позитивну повезаност. Спирманов коефицијент корелације је још израженији ( $\rho \approx 0.77$ ), што показује да овај однос остаје стабилан и када се занемари претпоставка нормалне расподеле. Оба резултата упућују на исти образац: локалитети са већом разноликошћу оријентација истовремено показују и већу варијабилност у величини кућа.

Дијаграм показује благи, али јасно растући тренд: тачке се групишу дуж линије позитивне тенденције, са уочљивим одступањем само код два екстрема — Плочника (висока варијабилност у обе димензије) и Краљевог поља (ниска варијабилност у обе димензије). Остали локалитети организују се у очекивани распон „умерено варијабилних“ насеља. Ови резултати указују да у анализираним насељима постоји значајна повезаност између начина на који варирају оријентације и начина на који варира величина кућа. Другим речима, насеља са већом архитектонском разноврсношћу у погледу правца градње истовремено поседују и ширу разноликост у димензијама објеката.

Иако сама корелација између варијабилности оријентације и величине кућа не представља директан тест потврде присутности феномена когнитивне пристрасности ка левој страни, она има важну улогу у процени структурних предуслова за његово могуће детектовање у археолошком материјалу. Резултати ове анализе показују да се насеља значајно разликују у степену архитектонске разноврсности. У насељима попут Краљевог поља или Беловода, врло ниска варијабилност оријентација и величина кућа упућује на строжу архитектонску норму, што потенцијално ограничава (и статистички прикрива) појављивање постепених микромерања карактеристичних за когнитивни феномен пристрасности ка левој страни. Насупрот томе, локалитети са већом унутрашњом разноврсношћу, попут Плочника, а у умеренијој мери и Дреновца, Стублина и Супске, могу представљати погодније услове за препознавање могућих образаца генерацијских микромерања оријентације. Стога се ова анализа не употребљава као доказ пристрасности грешке улево, већ као процена контекста у коме би се овај феномен, уколико је постојао, могао манифестовати и у којој мери би се у археолошком запису могао испољити или прикрити.

## 7.7. Дискусија

На основу приказаних резултата, могуће је детаљније размотрити механизме који су обликовали оријентацију кућа у винчанским насељима и њихов однос према културним и когнитивним факторима.

Резултати показују да оријентације кућа у анализираним винчанским насељима нису плод случајности, већ следе устаљене обрасце који се концентришу у уске интервале оријентације. У већини насеља забележене су високе вредности показатеља усмерености ( $\bar{r} \geq 0,85$ ) и изузетно ниске  $p$ -вредности Рејлијевог теста ( $p < 0,001$ ), што потврђује да куће нису насумично оријентисане, већ се доследно групишу око једног или неколико одређених праваца. Оваква стабилност у избору правца може се довести у везу са запажањима из других неолитских насеља у Европи, где је оријентација кућа препозната као културни сигнал и део градитељске традиције (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020; Vondrovský 2018). У појединим случајевима, постепене промене оријентација могу имати и релативно-хронолошко значење, што су показала истраживања на локалитетима културе линеарне керамике и другим неолитским насељима централне Европе (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

На нивоу појединачних локалитета, у Беловодама, Дреновцу, Стублинама и Супској, као и у нешто мањој мери на Краљевом пољу, доминира оса североисток–југозапад, са врло уским распонем одступања. Насупрот томе, Плочник и делимично Орешковица показују већи удео правца север–југ и/или северозапад–југоисток. Ова разноврсност није случајна, већ упућује на постојање локалних традиција, различитих практичних разлога и могућих утицаја окружења, што је у складу са широм сликом у насељима културе линеарне керамике, где паралелно постоје општи образац и локалне посебности (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Vondrovský 2018).

Просторне анализе омогућиле су детаљније разумевање унутрашње организације насеља. Значајно позитивне вредности Морановог индекса у шест од седам насеља показују да се куће сличних оријентација не јављају насумично, већ се чешће појављују у непосредној близини, распоређене у низове или унутар издвојених зона. Овакви резултати могу се тумачити као показатељи локалног учења и преноса знања где су градитељи нових кућа оријентисали објекте у складу са најближим постојећим структурама, односно, оријентисали су их по узору на суседа („комшију“) (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020). Риплијеве функције К и L додатно потврђују да просторни распоред кућа одступа од случајне расподеле. На најмањим раздаљинама, које приближно одговарају дужини саме куће, не јавља се груписање, јер физички није могуће да објекти буду ближе један другом. Међутим, већ на нешто већим размацима постоје јасни обрасци груписања, који указују на поређаност кућа у редове или шире блокове унутар насеља.

Процене густине вероватноће растојања између парова кућа са врло сличним оријентацијама ( $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ ) прецизирају просторне обрасце њиховог распореда. Добијени врхови не представљају стварна физичка растојања између суседних кућа, већ статистички најчешће интервале у којима се јављају парови објеката са приближно истом оријентацијом. У Беловодама су издвојени врхови на приближно 49m, 108 m и 412 m; у Супској на 35 m, 67 m и 207 m; у Плочнику на 87 m, 291 m и 349 m; у Дреновцу низ вредности између 136 и 400 m, што упућује на постојање више просторних нивоа организације, од ужих редова до ширих сектора. Мањи интервали (нпр. 30–50 m) вероватно одражавају унутрашње редове или групе кућа које су биле блиско повезане унутар истог грађевинског низа, док већи интервали (нпр. 100–400 m) могу представљати растојања између ширих зона или сектора који деле сличне оријентационе обрасце. Такви резултати указују на сложену унутрашњу структуру насеља, у којој су оријентације кућа биле усклађене не само локално (на нивоу редова), већ и у ширем просторном распореду. Краљево поље показује доминантан интервал од 32 m, Орешковица од 87 m, док је у Стублинама регистрована вредност од приближно 88 m, што одговара размацима између зона кућа готово идентичне оријентације унутар насеља, а не непосредним суседним објектима. Ова насеља, у којима је издвојен по један изражен врх, одликује постојање једне доминантне просторне скале на којој се јављају куће са сличним оријентацијама. Такав резултат може указивати на компактну структуру насеља или на доминацију једне оријентационе целине без јасно издвојених сектора. Ови правилни интервали упоредиви су са вредностима забележеним у LBK насељима (75 m и 150 m; Müller-Scheeßel et al. 2020), што сугерише да је сличан принцип организовања простора био присутан и у винчанској култури. Добијени резултати упућују на то да распоред кућа није био резултат индивидуалних и спонтаних одлука појединачних домаћинстава, већ да је постојао устаљени образац у градњи. Усклађивање оријентације и карактеристичних интервала може се тумачити као рана форма просторне организације, која је, макар делимично, имала карактер „планираног“ уређења насеља.

Допунска анализа угловних разлика између кућа које су биле у непосредном просторном контакту ( $d \leq 10$  m) пружила је додатне увиде у локалне праксе оријентације и микродинамику формирања кућа у оквиру насеља. За разлику од KDE анализа просторних интервала, које приказују шире обрасце груписања и размештаја кућа са сличним оријентацијама, анализа угловних разлика на кратким растојањима открива у којој мери су непосредни суседи понављали већ постојећи оријентациони образац. Резултати показују да у свим насељима постоји изразита концентрација малих угловних разлика, обично у интервалу од  $0^\circ$  до  $6^\circ$ , што указује на висок степен локалне усклађености оријентације. Овај образац је у складу са претпоставком да су градитељи кућа оријентацију најчешће преузимали директно од најближег суседа (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020), што се може интерпретирати као облик локалног учења, односно хоризонталног преношења оријентационе праксе. У појединим насељима, као што су Беловоде, Плочник, Дреновац, Супска и Стублине, у оквиру првих

неколико степени јавља се више локалних врхова, што упућује на поновљено и доследно поштовање уских оријентационих прагова при изградњи нових кућа. Истовремено, присуство секундарних, мањих врхова у распону од  $6^\circ$  до  $12^\circ$  у више насеља може се тумачити као показатељ постепених микропомерања оријентације кроз време. Када се ови резултати упореде са KDE анализама просторних интервала, добија се комплементарна слика: док просторне KDE криве показују шире скале организације (редови, зоне, секторске целине), анализа угловних разлика на кратким растојањима потврђује да је унутар тих просторно дефинисаних јединица постојала јасна и стабилна оријентациона традиција, која се одржавала понављањем истог правца оријентације у непосредном „комшилуку“. Комбиновано, ови резултати упућују на то да у винчанским насељима није постојала само уређена просторна структура, већ и временски континуитет оријентационих пракси, преношен кроз блиске суседске односе и постепена међугенерациска одступања.

Глобално посматрано, KDE анализе указују да су анализирана насеља у великој мери делила стабилну и дуготрајну оријентациону праксу, при чему су најмања одступања у оријентацији најчешће забележена између кућа у непосредном суседству. Беловоде, Дреновац и Плочник издвајају се као насеља са сложенијом унутрашњом структуром и више просторних нивоа организације, где блиска груписања кућа чине локализоване целине уклопљене у ширу просторну структуру насеља, уз стабилне локалне оријентационе обрасце и постепена микропомерања која упућују на континуитет градитељске традиције. Стублине, за разлику од њих, и поред јасне унутрашње усаглашености оријентација, показују поједностављен KDE образац са једним доминантним врхом, што је у складу са релативно кратким трајањем насеља и ограниченом развојном стратификацијом. Насупрот њима, Супска и Орешковица одражавају већу унутрашњу варијабилност и присуство више паралелних оријентационих пракси, што упућује на динамичнији развој и могуће преклапање различитих фаза изградње. Краљево поље показује најкомпактнију просторну структуру и најмању варијабилност оријентација, што се може приписати ограниченој величини узорка. У целини, ови обрасци показују да је оријентација кућа у посматраним насељима била стабилна и у великој мери локално контролисана, док степен варијације одражава разлике у дужини трајања, унутрашњој динамици и просторној организацији појединачних локалитета.

*Когнитивна пристрасност у оријентационој пракси.* Када се оријентације сагледају у уским интервалима ( $\pm 2^\circ$ ), поједини локалитети показују померање средњег правца кроз простор и време. Ова појава одговара тумачењу које су предложили Хофман и сарадници за више европских локалитета: мала, несвесна, систематска одступања која се, кроз деценије и генерације, сабирају у мерљив помак, а објашњавају се феноменом когнитивне пристрасности ка левој страни (*pseudoneglect*) (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020). Да би се овај феномен могао поуздано препознати, потребно је анализирати просторну секвенцу оријентација и, ако је могуће, временски контекст (нпр. радиокарбонске датуме). Иако су за неке локалитете (нпр. Беловоде и Плочник), објављени  $C14$  датуми са добро документованим стратиграфским контекстом (Marić, Mirković-Marić 2021; Mirković-Marić, Marić 2021), ти датуми се не могу просторно повезати са појединачним кућама чије су оријентације анализирани, што ограничава могућност тестирања ефекта пристрасности улево. Када хронологија није позната, овај феномен се може идиректно препознати на основу просторних низова кућа са постепеним одступањима, њихове доследности унутар једног оријентационог система, као и континуалне дистрибуције углова од једног краја распона ка другом.

Додатне анализе, спроведене са циљем да се провере предуслови за препознавање феномена когнитивне пристрасности улево, показују да се анализирана насеља значајно разликују у степену унутрашње разноврсности и континуитета оријентација. Корелациона анализа између трајања насеља и распона оријентација указује на умерено јаку Пирсонову

повезаност и слабију Спирманову везу, што сугерише да насеља са дужим трајањем чешће имају шири распон оријентација, али да ова релација није доследна у целокупном узорку. Другим речима, дужи континуитет насељавања може створити услове у којима мала генерацијска померања постају видљива на нивоу целог насеља, али сама дужина трајања није довољна да би се појава когнитивне пристрасности поуздано препознала.

Анализа континуитета дистрибуције углова, заснована на разликама између суседних оријентација ( $\Delta\theta$ ), показала је да ниједно насеље не поседује у потпуности непрекидан низ оријентација на нивоу целокупног распона. У свим случајевима јављају се мања или већа „празна поља“, било као изражени интервали без иједне куће (нпр. Краљево поље, Орешковица, Стублине), било као широки сегменти који су попуњени тек ретким, изолованим објектима (нпр. Плочник). Овакви дисконтинуитети указују да се когнитивна пристрасност улево, уколико је постојала, није могла манифестовати као јединствен низ оријентација на нивоу читавог насеља, већ пре у оквиру појединачних оријентационих кластера или фаза. То значи да континуална „ротација“ осе, карактеристична за когнитивни феномен пристрасности ка левој страни, може бити препознатљива само унутар појединих сегмената насеља, док је шире структуралне поделе (више оријентационих традиција, различити секторски обрасци) прекидају и делимично прикривају у археолошком запису.

Корелација између варијабилности оријентација ( $1-\bar{r}$ ) и варијабилности површина кућа додатно осветљава контекст у којем би се феномен пристрасности грешке улево могао манифестовати. Резултати показују да насеља са већом разноликошћу оријентација истовремено имају и већу варијабилност у величини кућа, док насеља са уједначеним правцима градње обично показују и мању варијабилност димензија. То упућује на постојање два идеална типа: строжи, „нормативни“ системи, попут Краљевог поља, где јака архитектонска норма сужава простор за акумулацију несвесних микропомерања, и флексибилнији системи, попут Плочника, а у умеренијој мери и Беловода, Дреновца, Стублина и Супске, у којима је већа вероватноћа да се когнитивна пристрасност улево, ако је постојала, заиста одрази на расподелу оријентација. У том смислу, ове анализе не служе као директан доказ когнитивне пристрасности ка левој страни, већ као процена у којим типовима организације насеља је могуће очекивати да се овај феномен уопште може регистровати у археолошком материјалу.

Ови резултати пружају основу за разматрање оријентационих образаца на нивоу појединачних локалитета. Беловоде се издвајају као локалитет са ниском варијабилношћу оријентација и просторним градијентом углова унутар уједначене оријентационе шеме, што представља структурни предуслов у коме је могуће очекивати појаву постепених когнитивних одступања. Та стабилност одражава се и у уском интервалу оријентација од  $40^\circ$  до  $68^\circ$ , у оквиру кога се уочава суптилан, али јасан просторни образац: куће са већим угловима концентрисане су на југоистоку, а оне са мањим на северозападу. Померање од око  $30^\circ$  унутар исте оријентационе групе може се тумачити као последица постепеног одступања осе током дужег временског периода, односно као типичан ефекат когнитивне пристрасности ка левој страни. Међутим, иако је централна зона оријентација врло стабилна, дистрибуцију карактеришу и маргиналне вредности (изнад  $100^\circ$  до  $170^\circ$ ) као и велика празнина од  $24^\circ$ , што сведочи о извесном дисконтинуитету у распону оријентација. Овај дисконтинуитет не искључује могућност да су се оријентације временом благо „померале“, али показује да та промена није била потпуно континуирана и да су локални фактори, као што су културне норме оријентације или просторни распоред вероватно имали значајну улогу. У целини, Беловоде представљају локалитет са изразито стабилним оријентационим језгром и суптилним просторним градијентом, који дозвољава интерпретацију блажег, али доследног когнитивног феномена пристрасности улево, мада уз утицај додатних елемената који су повремено нарушавали континуитет оријентационог низа.

Сличан, али мање изражен образац у односу на Беловоде уочава се у Дреновцу и Супској, где оријентације кућа такође гравитирају ка оси североисток–југозапад, али уз нешто већу унутрашњу варијабилност. У оба насеља примећује се благо и доследно скретање оријентације улево, што указује да је процес понављања правца трајао довољно дуго да се несвесне микропромене акумулирају и постану видљиве на нивоу читавог насеља.

У Дреновцу су групе кућа распоређене у више оријентационих зона са различитим доминантним угловима, што сугерише да се оријентација током времена делимично мењала, вероватно као последица понављања визуелног узора при градњи и повремених корекција условљених тереном. Дистрибуција углова оријентација то додатно потврђује: доминантни опсег од приближно  $30^\circ$  до  $70^\circ$  јасно је дефинисан, док су вредности на периферији (испод  $20^\circ$  и изнад  $100^\circ$ ) ретке и представљају изолована одступања од главног оријентационог обрасца. Највећа разграничена празнина у распону оријентација ( $\approx 19^\circ$ ) указује на умерен степен дисконтинуитета, довољан да покаже да расподела није у потпуности непрекидна, али не и толико велики да би искључио могућност постепених микропомерања оријентација кроз време. Оваква комбинација стабилних доминантних вредности и умерених празних интервала најбоље се тумачи као делимична манифестација когнитивне пристрасности улево. Посебно је значајно да просторни распоред оријентација указује на суптилан, али читљив образац постепеног „ротирања“ насеља, од источнијих ка северним и северозападним деловима, што је у складу са очекиваним кумулативним одступањима током времена.

У Супској је доминантна оријентациона пракса јасно дефинисана интервалом од приближно  $40^\circ$  до  $60^\circ$ , у оквиру кога се налази највећи број кућа и најизраженији врхови густине, што упућује на стабилан и понављајући оријентациони модел. Просторна расподела показује да су куће ових доминантних оријентација углавном организоване у низове усмерене ка централним деловима локалитета, док се објекти са већим угловима ( $70^\circ$ – $90^\circ$ ) јављају претежно у јужним и југоисточним зонама, а најмањи углови ( $\approx 12^\circ$ ,  $40^\circ$ – $44^\circ$ ) у северозападном делу. Овај просторни градијент може упућивати на постепено кретање градитељске активности од југа ка северозападу, али само под условом да су оријентационе разлике заиста последица кумулативних микропомерања. Међутим, дистрибуција оријентација садржи изразито велики празан интервал од приближно  $26^\circ$ . Тај дисконтинуитет значајно нарушава очекивани континуирани образац ситних генерацијских померања који би био у складу са когнитивном пристрасношћу улево. Стога, иако Супска показује јасну оријентациону норму и могући просторни помак у распореду различитих оријентационих група, присуство великих празнина у распону оријентација сугерише да се промене нису одвијале постепено, већ највероватније у фазама, уз истовремено постојање више независних оријентационих пракси.

У Стублинама просторна градација оријентација јасно је уочљива у распореду од запада ка истоку: у западном делу куће чешће прате осу североисток–југозапад, док у источном доминира правац север–југ. Ову разлику Hofmann и Müller-Scheeβel (2020) тумаче као резултат временски условљеног померања оријентација и постепеног пресељења тежишта насеља са запада на исток (Hofmann & Müller-Scheeβel 2020). Међутим, дистрибуција углова оријентација показује да овај процес није био континуиран: оријентације су снажно концентрисане у уском интервалу од око  $10^\circ$  до  $30^\circ$ , који чини доминантно језгро читаваог скупа. Изван овог интервала фреквенције нагло опадају, а највећа празнина у распону оријентација достиже  $31^\circ$ , што представља изразит дисконтинуитет и јасно указује на постојање широких сегмената без иједне куће. Такви празни интервали нису у складу са очекиваним постепеним „клизањем“ оријентација кроз време које би указивало на манифестацију когнитивне пристрасности ка левој страни. Иако просторна градација оријентација може створити утисак постепене динамике у складу са феноменом когнитивне пристрасности улево, сама дистрибуција углова показује дисконтинуитете који нарушавају ту слику и указују да то померање није било доследно ни континуирано.

Иако резултати за поједине локалитете указују на могућ временски континуитет у развоју оријентационих образаца, ову интерпретацију није могуће поуздано потврдити без радиокарбонских датума. Поређење са LBK локалитетима, као што је Врабље (Vrábľe), где је постепено померање оријентација потврђено C14 датовањем (Müller-Scheeßel et al. 2020), указује на то да би и у винчанском контексту временска верификација значајно допринела прецизнијем тумачењу.

С друге стране, насеља као што су Орешковица и Краљево поље показују другачију слику, без јасних знакова континуираног левог одступања на нивоу целог насеља. У Орешковици се јављају најмање две независне оријентационе осе (једна око  $40^{\circ}$ – $60^{\circ}$ , друга око  $132^{\circ}$ ), што указује на паралелно постојање више оријентационих пракси, вероватно повезаних са различитим градитељским етапама или групама. Уколико су те оријентационе целине биле просторно раздвојене, могуће је да се унутар сваке јављају мања, постепена одступања, али се она не спајају у јединствен образац на нивоу целог насеља. Овде се, стога, не може говорити о континуираној когнитивној ротацији, већ пре о свесним променама оријентације и прекидању традиционалног узора. У Краљевом пољу, због малог броја кућа и њихове расуте дистрибуције, оријентациони обрасци нису довољно конзистентни да би се говорило о когнитивним или традицијским тенденцијама.

Плочник такође одступа од типичног модела. Уместо једног континуалног помака, насеље показује више стабилних оријентационих оса у распону  $136^{\circ}$ – $176^{\circ}$ , које могу одражавати различите фазе или функционалне секторе унутар насеља. Плочник се издваја као локалитет са највећом унутрашњом разноликошћу у оријентацији и величини кућа, што је јасно показано и у резултатима додатних анализа. Висока варијабилност оријентација ( $>0.35$ ) и значајне разлике у површинама објеката указују на архитектонски најфлексибилнију праксу у оквиру узорка. Иако се у појединим оријентационим зонама не може искључити могућност постојања постепених одступања улево, висока укупна структурна разноликост и присуство више оријентационих система онемогућавају да се евентуални когнитивни ефекат јасно потврди.

Посматрано у целини, резултати показују да оријентација кућа у винчанским насељима није била произвољна, већ се заснивала на стабилним, културно утемељеним обрасцима, који су се понављали кроз време. У појединим насељима, пре свега у Беловодама, Дреновцу, Супској и Стублинама, ова стабилност је праћена суптилним, али доследним просторним градијентима оријентација и високим нивоом локалне усклађености између суседних кућа, што је у складу са очекиваним манифестацијама когнитивне пристрасности улево. Ове тенденције су нарочито уочљиве у анализама угловних интервала и код разлика на малим растојањима ( $d \leq 10$  m), које показују да су градитељи нових објеката често преузимали оријентацију директно од најближих суседа, уз мала, несвесна одступања. Међутим, анализа континуитета дистрибуције угла показала је да ниједно насеље не поседује потпуно непрекидан низ оријентација без празнина. Овакви дисконтинуитети указују да, и уколико је феномен когнитивне пристрасности ка левој страни био присутан, његово дејство није морало бити равномерно распоређено током целокупног трајања насеља. Уместо тога, вероватније је да се манифестовао локално, у оквиру појединачних оријентационих кластера, низова или ограничених фаза градње, односно у оним сегментима насеља где је градитељска пракса заиста била дуго понављана и међугенерациски стабилна. У тим контекстима, ефекат когнитивне пристрасности може оставити јасан сигнал, чак и ако је истовремено замагљен на нивоу целог локалитета услед преклапања више оријентационих традиција, фаза изградње или просторних ограничења.

Насупрот томе, Плочник, Орешковица и Краљево поље показују знатно већи степен хетерогености у оријентацијама, што упућује да су у тим заједницама постојале различите идеје о томе како куће треба поставити, било из практичних, просторних или симболичких

разлога. У таквим ситуацијама, могући ефекти пристрасности грешке улево остају локализовани и често се не могу препознати у кумулативној дистрибуцији угла, јер их „прекривају“ другачије, функционално или културно условљене оријентације. У целини посматрано, когнитивна пристрасност ка левој страни, као суптилан, али препознатљив механизам није универзалан образац који обликује оријентацију, већ феномен који постаје видљив само тамо где су испуњена два услова: постојање стабилне, дуготрајне оријентационе норме, и могућност да се градитељске навике преносе у континуитету између непосредних суседа и генерација. Управо у таквим сегментима, а не на нивоу сваког локалитета у целини, археолошки запис показује суптилне, али препознатљиве трагове псеудонеглекта као когнитивног механизма који повезује индивидуалне градитељске праксе, друштвена правила и дуготрајни просторни развој насеља.

У свом истраживању Милер-Шесел и сарадници (Müller-Scheeβel et al. 2020) су на примеру Врабља квантификовали просечан темпо ротације осе кућа, показавши да се оријентација померала у просеку за око 5° на 100 година. Та вредност представља приближну меру темпа грешке пристрасности улево током више генерација градитеља. Ако се овај показатељ примени као компаративни оквир, учени распони оријентација у винчанским насељима могу се интерпретирати као индиректан показатељ релативног трајања грађевинских традиција. Тако, на пример, у Стублинама и Беловодама, где разлика између најранијих и најпознијих<sup>22</sup> оријентација износи приближно 30°, такав темпо би подразумевао период од око 600 година. На који начин смо добили ову грубу процену: Уколико постоји претпоставка да се оријентација мења 5° на 100 година, онда је за 1° промене потребно 20 година ( $100 \text{ година} \div 5 = 20 \text{ година по степену}$ ). У том случају, да би се оријентација променила за 30°, потребно је  $30 \times 20 = 600$  година.

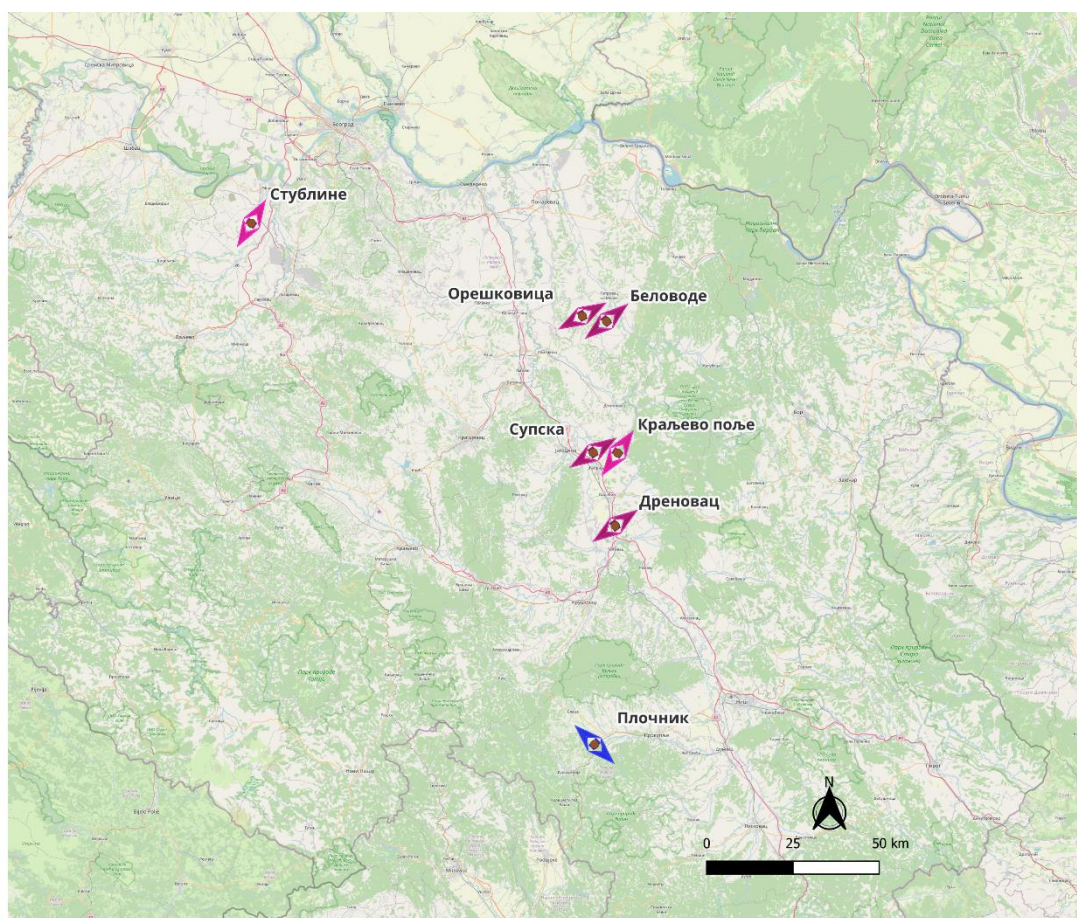
Међутим, како је трајање насеља у Стублинама процењено на око 200 година, добијена вредност показује значајно одступање од предложеног модела. Будући да је у периоду од 200 година дошло до промене оријентације од око 30°, темпо ротације био је знатно бржи од претпостављеног, приближно 15° на 100 година, заправо троструко већи од просечне вредности забележене у Врабљу. То значи да когнитивна тенденција која доводи до благог скретања улево није нужно условљена дужим временским трајањем, већ се може манифестовати и унутар краћег временског оквира, ако постоји континуитет у начину оријентисања и визуелном узору. Овај образац представља локалну варијанту истог феномена когнитивне пристрасности, који се у Стублинама испољио унутар краћег временског оквира и са већим интензитетом, али према истом механизму као и у дуготрајнијим неолитским заједницама.

На истом принципу, можемо претпоставити да је у Дреновцу и Супској, где је распон мало мањи (20°), промена оријентације трајала приближно 400 година. Иако ове вредности не представљају директне хронолошке показатеље, оне илуструју да је феномен постепеног скретања осе улево, документован у Врабљу, могуће препознати и у винчанском контексту, као мерљиву манифестацију когнитивне пристрасности ка левој страни као потенцијални индикатор унутрашњег развоја насеља.

Географски положај анализираних локалитета доприноси тумачењу учених разлика. Стублине су смештене у северном делу винчанске зоне, Беловоде и Орешковица на источним ободима централне Србије, док Супска, Краљево поље и Дреновац леже у долини Велике Мораве, једном од главних „коридора“ кретања људи и идеја у неолиту. Овај положај указује на то да је већина насеља била укључена у исту мрежу комуникација и размене, што је олакшавало пренос и одржавање оријентационих пракси. Плочник, пак, лежи јужније, у долини Топлице, што га издваја и географски и културно. Управо овај географски распоред

<sup>22</sup> Термини најраније и најпозније оријентације дефинисани су под претпоставком да најраније представљају оне које имају највећи угао у интервалу. Под утицајем псеудонеглекта угао би се постепено смањивао, тако да најпозније оријентације заправо имају најмањи угао у интервалу.

омогућава да се јасније сагледају две димензије: сличности у оријентационим обрасцима на подручју Моравског коридора и посебност Плочника, чија различита оса и варијабилнији распореди могу бити последица специфичног локалног контекста и положаја у односу на шире мреже интеракције. На Слици 7.14. су приказани анализирани локалитети винчанске културе са назначеним доминантним оријентацијама кућа. Већина насеља показује стабилну североисток-југозапад осу, при чему се Стублине и Краљево поље издвајају благим скретањем ка северу, док Плочник знатно одступа од тог општег обрасца. Стублине које се налазе у сливу Саве, изван Моравског коридора, заузимају посебан положај у оквиру винчанске зоне. Њихов оријентациони образац, иако сличан, вероватно представља паралелан развој унутар исте културне традиције, независан од моравског комуникационог правца. На тај начин географски оквир не само да допуњује статистичке анализе, већ и показује како су се стабилна регионална норма (претежно североисток-југозапад оријентација) и локалне посебности обликовале унутар динамичних мрежа контаката и размене.



**Слика 7.14.** Доминантне пријентације кућа на анализираним локалитетима. Локалитети Стублине и Краљево поље приказани су светлијом нијансом симбола, јер показују благо скретање ка оси север–југ у оквиру доминантне СИ–ЈЗ оријентационе норме.  
(Израдила ауторка)

Посматрано кроз теорију културне трансмисије, понављање истих оријентационих образаца у више насеља јасно показује снажан утицај социјалног учења и копирања. Доминантни правац североисток–југозапад може се разумети као регионална норма која се

преносила и хоризонтално, кроз угледање на суседе, и вертикално, кроз пренос знања унутар домаћинства. Појава да већина градитеља следи један исти образац указује на тежњу ка усвајању већ прихваћеног решења и његовом понављању (нпр. Henrich & Boyd 1998; Shennan 2002), док просторне анализе које откривају низове кућа сличне оријентације потврђују да је та пракса најчешће усвајана у непосредном окружењу, кроз копирање комшија и учење унутар мањих група. Тамо где су разлике у оријентацијама веће, као у Плочнику, вероватно је реч о постојању паралелних градитељских пракси или већем утицају варијација које су се акумулирале кроз време. Са становишта оперативног ланца, оријентација куће била је једна од првих одлука у процесу градње (од избора правца, преко обележавања терена до постављања носеће конструкције) и тај поступак се обично понављао рутински, али је остављао простор за ситна несвесна одступања или намерне измене.

Коначно, поређење са резултатима из LBK контекста (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020) показује велику подударност у три кључне тачке: постојање трајних правила оријентације унутар насеља, локално груписање кућа сличних оса у редове и зоне са карактеристичним размацама, и споро, континуално померање правца током времена, најјасније видљиво на примеру Стублина. Оријентација се стога потврђује као поуздан показатељ динамике изградње и просторне организације, али и као индиректан траг социјалних механизма: начина учења, одржавања норми и њиховог постепеног мењања. На тај начин когнитивне тенденције, попут благог скретања улево не делују изоловано, већ унутар културних правила која их усмеравају и одржавају кроз процес социјалног учења.

\* \* \*

Већина винчанских насеља дели исту, препознатљиву норму оријентације, доследно примењивану и просторно уређену. У појединим срединама уочава се лагано померање правца током времена, вероватно као последица ограничења људске перцепције, док разлике између локалитета, нарочито Плочника, највероватније одражавају локалне традиције и посебне околности. Ови резултати показују да су правила оријентације била стабилно преношена, али и довољно флексибилна да у њима препознамо и печат времена и места. Као стабилна традиција која се одржавала кроз генерације, оријентација кућа у винчанским насељима обликовала се комбинацијом копирања, понављања већ прихваћеног обрасца и поступних несвесних измена. Оваква динамика је у потпуности у складу са теоријом културне еволуције (нпр. Boyd & Richerson 1985; Cavalli-Sforza & Feldman 1981) и са налазима у неолитским насељима Централне Европе (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020). Оријентација кућа тако постаје један од кључних показатеља динамике изградње, просторне организације и социјалних механизма који су обликовали неолитска насеља.

## 8. ДИСКУСИЈА

*A material is not interesting for what it is but for what it can do for society.*

(John F. C. Turner)

Посматрана из археолошке перспективе, кућа није само физичка структура, нити пуки збир употребљених материјала, већ видљив траг низа друштвених одлука, знања и пракси. Начини избора материјала, технике градње, димензије објеката и организација простора одражавају не само функционалне потребе, већ и начине на које су заједнице организовале рад, преносиле знање и осмишљавале свакодневни живот. У том контексту, кућа постаје средство кроз које се могу сагледати шире друштвене динамике, а не само технолошка решења сама по себи.

Циљ овог рада је да се технологија изградње каснонеолитских кућа анализира као друштвено условљена пракса, кроз коју се могу сагледати обрасци сличности и варијабилности у изборима материјала, техника и начина организације градње унутар и између заједница. У том смислу, просторни распоред стамбених објеката и архитектонско-технолошке разлике тумаче се као могући показатељи интеракције, дељења и усвајања знања у процесу градње.

Истраживање је засновано на теорији културне трансмисије (Boyd and Richerson 1985, Cavalli-Sforza and Feldman 1981) и концепту оперативног ланца (André Leroi-Gourhan 1946; 1993), који омогућавају да се технолошке праксе тумаче као резултат друштвеног учења и начина преношења знања, а не искључиво као функционални или еколошки условљени избори. Једноставније речено, овим приступом се помера фокус са питања *који материјал је коришћен* на питање *на који начин и зашто је одређена технологија примењена у оквиру заједнице*. У том оквиру, степен хомогености у технолошким решењима може указивати на стабилне и широко дељене праксе. Насупрот томе, уочена варијабилност отвара простор за разматрање различитих облика трансмисије знања, локалних микротрадиција, као и флексибилности у примени заједничког градитељског оквира (видети Bentley & Shennan 2003)<sup>23</sup>. Концепт оперативног ланца омогућава да се ови избори сагледају као резултат конкретних одлука у процесима изградње, без претпоставке о нужној униформности или строгој стандардизацији.

На основу архитектонско-технолошких образаца анализира се да ли уочене сличности и варијабилности указују на доминацију одређених линија трансмисије. У том контексту, рад полази од опште претпоставке да се друштвене динамике могу одразити у варијацијама технологије изградње кућа (Трипковић 2013), што представља шири концептуални оквир истраживања. Из тога произилази хипотеза *да ће куће изграђене сличном технологијом бити просторно груписане унутар појединачних локалитета*, што би могло указивати на постојање стабилних заједничких градитељских пракси и доминантних линија преноса знања унутар заједнице. Истраживање је усмерено на реконструкцију степена културне трансмисије између индивидуа и заједница, са посебним освртом на процесе који се одвијају унутар самих заједница. У том смислу, испитује се да ли се уочене сличности у технологији градње могу довести у везу са просторном блискошћу кућа и насеља, као и да ли унутар појединачних локалитета постоје обрасци који би указивали на груписање кућа са сличним технолошким карактеристикама.

---

<sup>23</sup> О односу између степена технолошке хомогености и варијабилности и начина стицања и преношења технолошког знања, укључујући различите облике трансмисије и локалне микротрадиције, детаљније је било речи у теоријском делу рада.

Полазећи од постављене хипотезе, истраживање је усмерено на њену проверу кроз низ истраживачких питања. У складу са тим, дискусија је организована у више тематских целина које прате различите аналитичке нивое посматрања.

У првом делу разматрају се резултати на регионалном нивоу, кроз поређење технологија изградње између различитих локалитета, са циљем да се испита домет и карактер преноса знања на ширем простору. Други део усмерен је на анализу унутар појединачних локалитета, где се испитују сличности и разлике између појединачних кућа и њихов однос према просторном распореду у оквиру насеља. У трећем делу, резултати се интерпретирају у односу на динамику изградње и развоја насеља у простору и времену, уз сагледавање могућих веза између оријентације објеката, релативне хронологије и друштвене организације.

Кроз све три тематске целине, резултати се не тумаче као директни показатељи строго дефинисаних друштвених структура, већ као индикативни обрасци који омогућавају сагледавање различитих сценарија преноса знања, организације градње и унутрашње флексибилности у оквиру градитељске традиције. Истовремено, указује се на ограничења анализе која проистичу из природе археолошког материјала, селективне очуваности и методолошких избора, како би се очувао интерпретативни опрез при тумачењу добијених резултата.

Полазну тачку истраживања представља следећа хипотеза:

### ***8.1. Куће које су изграђене сличном технологијом биће груписане у оквиру локалитета***

Просторно груписање кућа изграђених сличном технологијом може се разматрати као важан показатељ начина организације изградње и преношења технолошког знања у винчанским заједницама. Једно од могућих тумачења оваквих образаца ослања се на претпоставку да је изградња кућа била организована у оквиру патрилокалних и сроднички структурисаних група, што је већ предложено у литератури (Порчић 2010; 2011). У таквом друштвеном контексту, доминација вертикалне трансмисије технолошког знања могла је имати значајну улогу у обликовању уочених архитектонско-технолошких сличности.

Уколико претпоставимо да се изградња кућа унутар једног насеља заснива на преношењу градитељског знања у оквиру сродничких група, може се очекивати да ће се јављати групе кућа са сличним архитектонско-технолошким карактеристикама, уз ограничен степен варијабилности, будући да се такве праксе обично репродукују у релативно стабилном облику и мењају спорије. Другим речима, син ће научити од оца како се кућа гради, које димензије се сматрају „исправним“, како се поставља конструкција и које технике се користе. Промене у таквом систему настају тек са изградњом нових објеката у следећој генерацији, што подразумева временски размак и ограничен број могућности за увођење новина. У таквим системима, основни параметри градње, попут димензија објеката, начина постављања конструкције и избора техника, могу показивати висок степен континуитета, будући да се знање стиче кроз породично учење и понављање утврђених пракси (Boyd & Richerson 1985; Bentley & Shennan 2003). Изградња куће у том смислу представља део наслеђеног искуства, у оквиру којег се одређена решења препознају као „исправна“ и пожељна. Последица оваквог начина преноса знања могла би бити појава уједначенијих образаца градње, ограничене варијабилности у конструктивним решењима и могућност да се у простору идентификују групе кућа које деле сличне технолошке карактеристике.

Насупрот томе, уколико се технолошко знање о градњи кућа стиче и преноси кроз непосредне контакте између већег броја појединаца у оквиру насеља, технолошке праксе постају флексибилније и подложније бржим променама. У таквом контексту, нова решења се

усвајају кроз посматрање, заједнички рад и свакодневну интеракцију. Другим речима, градитељ може већ током исте године усвојити решење које је видео код комшије, испробати другачију технику или комбинацију материјала, а затим то искуство пренети даље. Оваква динамика преноса знања могла би довести до веће варијабилности архитектонских решења, мешања техника и одсуства јасно издвојених просторних група кућа са сличним технолошким карактеристикама, при чему би сличности између објеката више одражавале мрежу социјалних контаката него просторну блискост.

Међутим, учење о изградњи кућа у оквиру породице не подразумева механичко копирање без могућности избора. Чак и у патрилокалним и сроднички организованим насељима, појединци су истовремено изложени ширем спектру искустава кроз суседство, заједничке радне активности и свакодневне интеракције. Стога се и унутар „родовског“ оквира могу јавити мање варијације и индивидуални избори у начину градње, настали као резултат личног искуства, локалних услова или ограниченог хоризонталног учења. Кључна разлика између система у којима доминира вертикална трансмисија и оних у којима је хоризонтално учење израженије не лежи у самом присуству варијабилности, већ у њеном домету, стабилности и начину просторне расподеле. У контексту доминације вертикалне трансмисије, иновације не морају нужно постати нови општи образац, већ могу остати ограничене на појединачне примере или једну генерацију. Управо однос између стабилности заједничког технолошког оквира и ограничене, локализоване унутрашње варијабилности може представљати очекивани археолошки траг оваквог начина преноса знања.

Сложеност анализе произилази из чињенице да различити механизми културне трансмисије у друштвеним системима делују истовремено и у међусобној интеракцији. Вертикална, коса и хоризонтална трансмисија не представљају међусобно искључиве категорије, већ се у пракси преплићу, при чему њихов однос може варирати у зависности од друштвеног контекста и структуре заједнице. У том смислу, уочена варијабилност у археолошком запису не искључује доминацију појединих линија преноса знања, већ отвара простор за њихово аналитичко разматрање. Из наведених разлога се дефинисана хипотеза у наставку разматра кроз низ истраживачких питања.

## ***8.2. Да ли су сличности у технологији изградње кућа веће унутар једног, него између различитих локалитета?***

Ово истраживачко питање омогућава разматрање начина на који су се градитељска знања формирала, делила и одржавала у каснонеолитским заједницама, као и процену односа између локалних пракси и ширих регионалних оквира. Анализирани архитектонско-технолошки подаци указују на то да се градитељске праксе пре свега обликују и стабилизују унутар локалних заједница, док регионални ниво представља шири контекст у којем различите варијанте могу коегзистирати.

### ***Заједнички технолошки оквир на регионалном нивоу***

Анализа архитектонско-технолошких карактеристика кућа са свих анализираних локалитета, показује да је на ширем културном и географском простору постојао заједнички основни оквир градње (в. Поглавље 5). Заједнице широм региона делиле су знања о употреби дрвета и земље као основних грађевинских материјала, о техникама градње, попут плетера и лепа и његових варијанти, као и начинима припреме земље за изградњу, додавањем различитих примеса ради побољшања њених техничких својстава.

Овај заједнички оквир огледа се у понављању сличних конструктивних решења, али и у одређеном степену варијабилности. Анализирани објекти одликују се надземним конструкцијама, најчешће правоугаоне основе, са разноликим површинама и развијеном унутрашњом организацијом простора, при чему избор оријентације објеката није случајан, већ показује јасну склоност ка понављању одређених праваца. Овакви обрасци не формирају јасно раздвојене архитектонске групе и не могу се везати искључиво ни за појединачна насеља, ни за један културни или географски оквир.

Напротив, слични обрасци градње јављају се на локалитетима различите културне припадности, укључујући и винчански и бутмирски културни комплекс, што упућује на постојање шире, регионално дељене градитељске традиције, а не на културно јединствен или локално ограничен феномен.

Комбинација стабилности и варијабилности у градитељској пракси посебно је јасна у односу између материјала, конструкције и димензија објеката. Док дужина објеката показује изражену варијабилност, ширина кућа остаје изненађујуће стабилна, најчешће у распону од око 4 до 5,5 m, независно од укупне величине објекта или унутрашње организације простора. Ова стабилност једног параметра, на супрот флексибилности другог, упућује на постојање снажно усвојеног „*осећаја за ширину*“, који се у процесу градње не преиспитује, већ се репродукује као део прихваћене праксе.

Иако технике плетера и лепа омогућавају релативно велику флексибилност у продужавању и доградњи објеката, стабилност ширине указује да су одређени параметри градње били снажно укореењени у заједничкој градитељској логици и да нису представљали фактор који је условљавао крајњи просторни или функционални исход објекта. У традиционалним дрвеним конструкцијама, распон који кровна конструкција може да премости, као и дужина и носивост доступне дрвене грађе, често делују као практична ограничења која обликују основне димензије објекта. У том смислу, стабилност ширине кућа може се разумети као резултат усвојене градитељске праксе која се репродуковала без значајног преиспитивања, док је варијабилност дужине остављала простор за прилагођавање друштвеним и функционалним потребама домаћинства.

Овакво читање архитектонске варијабилности ослања се на шира запажања из проучавања традиционалне архитектуре, где се показује да димензије објеката не настају као резултат унапред задатих правила градње, већ из конкретног односа материјала, конструкције и практичног градитељског знања, као и из друштвених и функционалних потреба домаћинства (Kadić 1967; Milošević 1997; Vukosavljević 1965). И у археолошком контексту, варијације у величини стамбених објеката често се доводе у везу са демографском и социјалном динамиком заједнице, при чему се површина куће може посматрати као индикатор величине домаћинства (Порчић 2010; Трипковић 2013). У том смислу, варијабилност дужине кућа може се разумети као архитектонски одговор на промене у структури и величини домаћинства, док стабилност ширине указује на параметре градње који нису били подложни оваквим прилагођавањима.

При тумачењу варијабилности у дужини кућа неопходно је имати у виду и ограничења археолошке видљивости могућих доградњи, нарочито код објеката израђених техником плетера и лепа. Овакве конструкције омогућавају релативно једноставне интервенције, попут продужавања или додавања просторија, које не морају оставити јасно препознатљиве трагове у археолошком запису, посебно у случајевима намерног паљења и рушења кућа, добро документованих у винчанским насељима (Stevanović 1997; Chapman 1999). Стога уочена варијабилност у дужини може одражавати комбинацију стварних разлика у величини објеката и археолошки тешко уочљивих процеса фазне трансформације током времена (Tringham 2000).

Истовремено, анализа показује да архитектонско-технолошке сличности нису израженије између различитих локалитета него унутар самих насеља. То указује да, иако су заједнице делиле основна знања и начине градње, тај заједнички оквир није доводио до уједначавања архитектуре на ширем, регионалном нивоу. Напротив, сваки локалитет задржава сопствени однос између доследности и варијабилности, без обзира на просторну блискост или културну припадност. Овакви обрасци упућују на то да су управо локалне заједнице представљале кључни простор у којем су се градитељске праксе обликовале, одржавале и мењале кроз време.

Посматрано у ширем смислу, оваква комбинација регионалне препознатљивости и локалне разноврсности сугерише да су се општи принципи градње лако преносили и били широко разумљиви, али да су њихове конкретне примене зависиле од локалних услова, навика и потреба. Архитектура куће се стога не појављује као строг показатељ просторних или културних граница, већ као део заједничке традиције која се у различитим срединама изражава на различите начине. У том процесу, основна правила остају препознатљива, док се поједина решења прилагођавају конкретном друштвеном и просторном контексту сваког насеља.

### ***Локални ниво као примарни оквир градитељске сличности***

Резултати анализе показују да архитектонско-технолошке карактеристике каснонеолитских кућа не доводе до јасног регионалног раздвајања локалитета нити до доминације једне јединствене архитектонске варијанте. Напротив, већина локалитета показује умерен степен унутрашње варијабилности, уз истовремено присуство више архитектонских решења у оквиру заједничке, регионално дељене градитељске традиције.

Истовремено, показало се да припадност истом локалитету представља кључни фактор у обликовању архитектонско-технолошких сличности: куће унутар истог насеља у просеку су међусобно сличније него куће из различитих насеља, без јасне повезаности са њиховом географском удаљеношћу. Стога се може истаћи да се конкретне градитељске праксе пре свега формирају и одржавају у оквиру локалних заједница, при чему ниво насеља представља примарни оквир у којем се те праксе усвајају и преносе (види Поглавље 3).

Овакви резултати не подразумевају архитектонску једнообразност у оквиру појединачних насеља. Напротив, код свих анализираних локалитета уочава се одређени степен унутрашње варијабилности, који се испољава кроз разлике у величини објеката, унутрашњој организацији простора и појединим конструктивним решењима.

Међутим, ова унутрашња разноврсност не противречи локалној сличности, већ указује на постојање заједничког технолошког оквира унутар којег су појединачна домаћинства имала простор за избор и прилагођавање. Локалитет се у том смислу може посматрати као основна јединица технолошке кохерентности, док варијабилност унутар њега представља очекиван резултат дугог трајања насеља и флексибилне примене заједничког градитељског знања.

Варијабилност унутар појединачних локалитета не указује на одсуство заједничког градитељског знања, већ на његову прилагодљивост и способност да одговори на различите друштвене, демографске и хронолошке околности. У том смислу, варијације не одражавају напуштање утврђених принципа, већ начин на који су се они примењивали у конкретним ситуацијама, кроз понављање општег модела и истовремено уношење мањих измена.

Управо на локалном нивоу постаје видљиво како се заједничко градитељско знање примењивало, понављало и мењало у пракси. Зато се у наставку рада општи уочени обрасци разматрају кроз детаљну анализу једног локалитета.

## ***Сличност и варијабилност унутар насеља као показатељи преноса знања***

Да би се разумело шта *локална сличност* значи у археолошким терминима, у наставку се пажња усмерава на један локалитет, Дреновац, где је могуће детаљније сагледати односе између стабилних градитељских правила и њихове примене у простору. Увид у варијабилност на локалном нивоу омогућава да се уочени обрасци размотре у ширем друштвеном контексту организације заједнице и начина на који се градитељско знање преносило и примењивало. Куће на Дреновцу деле заједнички конструктивни принцип, који се одликује техником плетера и лепа, где је подконструкција зида изведена паралелним слагањем дрвене грађе, без преплета, између вертикално постављених елемената.

Простор за индивидуални избор унутар заједничког градитељског оквира најјасније се испољава у величини кућа, организацији унутрашњег простора и начину на који је бирана и комбинована дрвена грађа. Док су поједине куће грађене уз доминантну употребу „масивнијих“ елемената (дебље гране/коље), друге се ослањају на танке гране или пруже, често у различитим комбинацијама. Посебно је важно да избор дебљих или тањих дрвених елемената не представља фактор који унапред одређује коначан изглед куће. То се може илустровати на примеру кућа 1/XIX и 1/XVII, које деле веома сличан “репертоар” конструктивних решења и начин градње, али се разликују по укупној величини, унутрашњој организацији и архитектонској сложености. Ова разлика указује да су одлуке о обиму и структури објекта доношене независно од самог конструктивног „алата“, и да су вероватно биле условљене потребама домаћинства, његовим капацитетима или другим локалним околностима.

У том смислу, усвајање заједничког градитељског знања не подразумева идентичну примену, већ пре постојање оквира унутар којег су различита домаћинства могла да обликују сопствена архитектонска решења. Заједница дели разумевање онога што је технички изводљиво и друштвено прихватљиво, док конкретне одлуке о величини, организацији и сложености објекта остају на нивоу појединачних градитељских избора.

## ***Просторни односи и градитељска пракса***

Просторни распоред кућа на Дреновцу указује да градња није била равномерно распоређена унутар локалитета. Четири куће налазе се у непосредној близини и чине јасно препознатљиву просторну целину, док су две куће смештене знатно удаљеније, како у односу на ову групу, тако и међусобно. Оваква просторна организација отвара питање односа између блискости у простору и сличности у градитељској пракси.

Груписање кућа у непосредној близини може указивати на постојање мањих јединица унутар насеља, у оквиру којих су градитељске одлуке доношене у уској међусобној вези. У таквом контексту, сличности у конструктивним решењима и избору материјала могу одражавати заједничко учешће у градњи, учење кроз непосредно посматрање или понављање већ постојећих решења у најближем окружењу. Насупрот томе, већа просторна издвојеност појединих кућа може указивати на другачији ритам изградње, различите околности настанка или специфичне потребе домаћинства, што се може одразити и у већој варијабилности појединих архитектонско-технолошких елемената.

У том смислу, просторна блискост не представља само физичку категорију, већ оквир унутар којег се могу сагледати начини на које су се градитељска правила понављала, прилагођавала или делимично мењала у пракси. Управо анализа ових микропросторних односа омогућава да се јасније разуме које су одлуке у процесу градње биле подразумеване, а које су остављале простор за индивидуални избор.

## ***Просторно блиске куће и друштвени односи***

Да би се боље разумело како се заједничко градитељско знање примењивало у пракси, интерпретација се у наставку усмерава на *микростор*<sup>24</sup> унутар насеља, односно на групу међусобно просторно блиских кућа. У оквиру овог микростора издваја се група од четири куће смештене на веома малим међусобним удаљеностима (3–10 m), што указује на заједнички просторни и ресурсни контекст њихове изградње.

Унутар ове групе, три куће (1/XX, 2/XXI и 1/XXII) показују изузетно висок степен конструктивне и архитектонске подударности. Све три су надземне грађевине са спратном конструкцијом, изграђене према истом технолошком принципу и са веома сличним начином формирања зидова. Иако се разликују у укупној површини (приближно 35, 50 и 60 m<sup>2</sup>) и у броју просторија (једна двопросторна и две тропросторне), ове разлике не нарушавају основни концепт градње, већ представљају варијације у оквиру истог градитељског модела.

Управо та комбинација снажне конструктивне уједначености и ограничене варијабилности у обиму и унутрашњој организацији указује да су кључни аспекти градње, основни технолошки принцип, логика зидне конструкције и познавање могућности спратне градње, били стабилно усвојени и преношени унутар овог ужег просторног контекста. Разлике између објеката могу се пре разумети као прилагођавање потребама конкретног домаћинства, него као резултат различитих градитељских традиција.

У том смислу, микростор не представља само зону физичке блискости, већ аналитички оквир унутар којег постаје видљиво како се заједничко градитељско знање репродуковало кроз блиске друштвене односе. Просторна концентрација, висок степен технолошке и архитектонске сличности, као и ограничен спектар варијација, отварају могућност да се ове три куће тумаче као део истог ширег домаћинства или групе блиско повезаних домаћинстава.

У таквом контексту, разумно је претпоставити да се знање о градњи преносило директно, кроз заједничко учешће у процесима изградње и ослањање на искуство старијих чланова заједнице. Понављање не само општих принципа, већ и конкретних техничких решења, указује на то да је градитељско знање циркулисало унутар уског друштвеног круга, док су одлуке о величини и унутрашњој организацији објеката остављале простор за појединачне потребе и животне околности.

## ***Изван микростора: технолошка сродност на нивоу насеља***

Ова интерпретација постаје сложенија када се у анализу укључи кућа 1/XIX. Сложеност, а уједно и занимљивост резултата произилази из чињенице да се унутар истог насеља јавља и технолошка сродност између објеката који су просторно удаљени око 200 m. Такав образац указује да се градитељско знање није ограничавало искључиво на микростор непосредног суседства, већ да је могло да циркулише и на нивоу насеља као целине. Просторна блискост, стога, повећава вероватноћу сличности, али не представља једини механизам који објашњава технолошку сродност између појединих кућа.

Кућа 1/XIX, иако просторно припада истом микростору као и три блиске куће (1/XX, 2/XXI и 1/XXII), по основном архитектонском концепту у потпуности је са њима упоредива: реч је о тропросторном објекту са спратном конструкцијом и укупном површином од око 65

---

<sup>24</sup> У даљем тексту појам *микростор* користи се за означавање просторног сегмента унутар локалитета, у којем су, на релативно малим међусобним растојањима, лоциране куће обухваћене истраживањем.

m<sup>2</sup>. Међутим, она се издваја по једном важном технолошком избору, употреби дрвене грађе већег пречника, за разлику од доминације тађе грађе у осталим кућама из непосредне близине.

Ова разлика је посебно значајна јер се исти тип масивније дрвене грађе јавља и код кућа 1/XVI и 1/XVII, које су од анализираног микропростора удаљене око 200 m. Иако куће 1/XIX и 1/XVII показују технолошку сродност у избору грађе, њихови коначни архитектонски облици се знатно разликују, од велике куће са сложеном унутрашњом организацијом до мањег објекта једноставне структуре. То потврђује да заједнички конструктивни поступци и технолошко знање нису нужно водили ка истоветним архитектонским решењима. Истовремено, чињеница да су ове две куће просторно удаљене сугерише да се одређени скупови технолошких решења нису преносили искључиво кроз микропросторне интеракције, већ да су постојале линије трансмисије које су могле да премосте просторну дистанцу унутар истог насеља. Ове линије могу одражавати сродничке везе које нису нужно просторно концентрисане, временску повезаност у изградњи, или припадност истој „генерацији“ градитељског знања унутар заједнице.

Да би се уочени обрасци потпуније разумели, у наставку се разматрају фактори који могу објаснити разлике у архитектонском решењу, као и њихове шире импликације за пренос градитељског знања унутар насеља.

## **А) Интерпретативни фактори који могу објаснити разлике у архитектонском решењу**

**1. Различите потребе и организација домаћинства.** Већи објекти са више просторија и спратном конструкцијом могу бити повезани са бројнијим домаћинством, специфичном поделом активности, или различитом функцијом објекта или његових појединачних делова (о повезаности величине куће и величине домаћинства видети Порчић 2010; Трипковић 2013). Истовремено, мањи објекат не мора подразумевати „сиромашније“ или „једноставније“ решење, већ може одражавати другачију организацију животног простора, краће трајање употребе или специфичне намене објекта унутар насеља. У том смислу, исто градитељско знање омогућава изградњу кућа различитих димензија, док одлука о величини и сложености није нужно технолошка, већ може бити пре свега друштвено-организационог карактера.

**2. Фазност и животни циклус куће.** Већи објекти могли су представљати резултат постепених доградњи и трансформација кроз време, при чему је кућа првобитно могла бити изграђена као мања јединица, а затим била проширена додавањем просторија или подизањем спрата. Архитектонске промене овог типа често су довођене у везу са социјалним процесима и структурним променама унутар заједнице (Tringham 1984; Tringham and Krstić 1990). Са археолошке стране, међутим, такве интервенције нису увек јасно препознатљиве, јер касније фазе могу прекрити или поједноставити раније у сачуваном запису. Због тога се поједини објекти могу интерпретирати као „планирани“ у одређеној величини, иако су у стварности имали сложенију историју развоја.

**3. Спратност као избор организације простора, а не као директна последица материјала.** Посебно је важно што избор масивније или лакше дрвене грађе не условљава нужно присуство спратне конструкције. То упућује да је спратност пре свега питање *намере и организације* простора, односно решење које домаћинство бира у складу са потребама, а не нужно последица материјала или једног конструктивног параметра. Управо пример кућа 1/XIX и 1/XVII показује да се сличан конструктивни „репертоар“ може реализовати у објектима различите величине и различите унутрашње структуре.

**4. Различита улога објекта унутар насеља.** Није извесно да су сви објекти који се у археолошком запису идентификују као куће имали истоветну примарну намену. У винчанском

контексту разматрана је могућност да су поједини објекти могли имати помоћну функцију или улогу од ширег значаја за заједницу, што је потенцијално могло утицати на њихову величину, унутрашњу организацију и обим градње (уп. Трипковић 2013). Иако у оквиру ове анализе није могуће поуздано утврдити различиту намену разматраних објеката, ову интерпретативну могућност не треба у потпуности искључити, посебно у контексту сложених социјалних и просторних односа унутар насеља.

Ови примери не представљају исцрпан скуп објашњења, већ указују на низ фактора који могу допринети разумевању архитектонских разлика и сличности. Из тог разлога, у наставку се пажња усмерава на тумачење начина на који су се градитељска знања делила и примењивала унутар насеља, у светлу уочених сличности и разлика међу кућама.

## **Б) Импликације за пренос градитељског знања унутар насеља:**

**1. Пренос градитељског знања унутар насеља није био ограничен на непосредно просторну блискост.** Уочена технолошка сродност између просторно удаљених кућа показује да се пренос градитељског знања није одвијао искључиво у оквиру непосредног суседства. Овакви односи могу указивати на то да су одређена знања и решења циркулисала кроз друштвене везе које нису нужно биле просторно концентрисане, као што су сроднички односи, заједнички рад или учешће у истим процесима градње. У том смислу, просторна удаљеност од око 200 m не мора се посматрати као препрека за примену истих техничких решења унутар једног насеља.

**2. Микропростор може одражавати доминацију преноса знања путем сродничких веза, уз селективно преузимање решења из окружења.** Просторна блискост кућа може одражавати интензивније друштвене односе и чешће непосредне контакте, унутар којих се основни конструктивни модел највероватније преносио кроз ограничене друштвене мреже, попут домаћинства или групе сроднички повезаних домаћинстава. Истовремено, уочена поједина одступања од доминантног технолошког избора, попут случаја куће 1/XIX, не морају указивати на прекид са заједничком праксом, већ се могу тумачити као резултат селективног преузимања решења која су у ширем окружењу препозната као функционално повољна. На тај начин, заједнички градитељски оквир остаје очуван, док поједини елементи омогућавају флексибилност и прилагођавање конкретним потребама.

**3. Градитељске разлике могу одражавати временску димензију: блиске куће не морају бити истовремене.** Једно од могућих објашњења уочених разлика јесте да све куће у оквиру микропростора нису настале у исто време. У том случају, технолошка различитост појединих објеката, попут куће 1/XIX, могла би одражавати временску дистанцу у оквиру исте градитељске традиције, а не одступање од заједничког модела. У оквиру оваквог сценарија, могуће је замислити да се нова кућа гради у тренутку када млађа генерација преузима основна конструктивна знања од старијих, али их истовремено примењује у другачијем друштвеном и материјалном контексту. Иако се задржавају кључни елементи градитељске праксе, поједини технолошки избори могу бити модификовани, било услед промењених потреба домаћинства, било услед доступности ресурса у тренутку градње. Као резултат, добијају се објекти који су просторно блиски, али технолошки делимично различити, без нарушавања основног градитељског оквира.

**4. Локалитет као шири социјални оквир преноса градитељског знања.** Технолошка сродност која се уочава и између просторно блиских и између просторно удаљених објеката указује да „исправан начин градње“, као и доступни репертоар техничких решења, нису били ограничени на једну ужу групу кућа. У том смислу, микропростор може одражавати локалну концентрацију интеракција и учесталије контакте, али не исцрпљује укупну мрежу преноса знања. Подаци указују да је градитељско знање могло да циркулише

између различитих делова насеља, повезујући просторно раздвојене објекте кроз заједничко разумевање прихватљивих решења и технолошких могућности.

Наведене импликације не треба разумети као затворене и међусобно искључиве сценарије, нити као исцрпна или коначна објашњења. Оне пре представљају аналитички оквир који омогућава да се уочени обрасци односа између просторне и технолошке блискости — како у ситуацијама у којима се ове две димензије међусобно подударају, тако и у оним у којима између њих не постоји директна веза — повежу са могућим начинима на које се градитељско знање преносило и примењивало унутар заједнице.

Њихова интерпретативна вредност условљена је хронолошком димензијом, контекстом појединачних објеката и степеном очуваности археолошких трагова, због чега је оправдано посматрати их као радне интерпретације, отворене за даљу проверу и допуну.

### ***Импликације резултата у односу на патрилокалност***

Уколико се прихвате претпоставке о патрилокалној организацији винчанских заједница (Porčić 2010; 2011), уочени обрасци архитектонско-технолошке сличности и варијабилности могу се разумети као резултат стабилног, али флексибилног преноса градитељског знања унутар заједнице. Основни технолошки оквир градње — конструктивни принципи, репертоар доступних решења и познавање техничких могућности — показује висок степен континуитета, што је у складу са очекивањима за друштвени систем у којем се знање преноси кроз блиске сродничке односе и међугенерациски континуитет.

Истовремено, уочена варијабилност у величини, организацији простора и појединим технолошким изборима показује да такав модел није подразумевао строгу архитектонску униформност. Напротив, резултати указују да је патрилокална организација, уколико је постојала, омогућавала стабилно преношење основног градитељског знања, уз значајан простор за појединачне одлуке и прилагођавања. Чињеница да се технолошка сродност не поклапа увек са непосредном просторном блискошћу додатно упућује на то да се знање није ограничавало на микро-просторне целине, већ је функционисало на нивоу локалитета као целине, без противречности са патрилокалним обрасцем пребивалишта.

У целини посматрано, уочени обрасци сличности и варијабилности указују да изградња куће није била ни потпуно стандардизована, нити резултат индивидуалне импровизације. Напротив, подаци показују да су одређени кораци у процесу градње били стабилни и широко дељени унутар заједнице, пре свега они који се односе на основну конструктивну логику, општи принцип формирања објекта и оријентацију. Истовремено, други аспекти, попут избора и комбинације дрвене грађе, величине куће или њене унутрашње организације, остављали су простор за прилагођавање.

Оваква комбинација стабилности и флексибилности омогућава да се у археолошком запису истовремено појаве и сличности и разлике, без потребе да се варијабилност тумачи као показатељ различитих или међусобно одвојених градитељских традиција. Технологија градње се, у том смислу, може разумети као оквир могућности: заједница дели знање о томе *како* се кућа гради и *шта* је у градњи могуће, док се конкретна решења обликују у односу на потребе домаћинства, доступне ресурсе и околности у тренутку градње.

### *Ограничења анализе и интерпретативни опрез:*

Неопходан је оперз при тумачњу резултата на регионалном нивоу. Иако је примењени поступак омогућио упоређивање архитектонско-технолошких карактеристика између различитих локалитета, број анализираних објеката по појединачним локалитетима је неуједначен. У појединим случајевима, локалитети су представљени са једним објектом, који не мора нужно одражавати пуну разноликост градитељских пракси присутних унутар тог насеља. Стога резултате регионалне анализе не треба тумачити као потпуну технолошку карактеризацију појединачних локалитета, већ као увид у односе и сличности између анализираних примера. У том смислу, регионални обрасци указују на опште тенденције и могуће оквире дељења градитељског знања, док се детаљнија слика локалних пракси може реконструисати тек на нивоу локалитета са већим бројем анализираних објеката.

### **8.3. Да ли су локалитети који имају сличну технологију изградње кућа блиски и у простору?**

Другим истраживачким питањем разматра се да ли се архитектонско-технолошке сличности између кућа могу довести у везу са географском блискошћу локалитета, односно да ли просторни контакт и регионална повезаност представљају кључне механизме у преносу градитељског знања.

Посматрано у целини, уочени обрасци не указују на једноставну везу између географске блискости и сличности у технологији градње. Архитектонско-технолошки сличне куће јављају се на локалитетима који су међусобно удаљени, док се истовремено, на просторно блиским локалитетима могу уочити значајне разлике у избору и комбинацији конструктивних решења. Ови налази надовезују се на обрасце уочене на регионалном нивоу, где је већ показано да архитектонско-технолошке сличности не прате јасне географске границе, већ се појављују унутар ширег, регионално дељеног градитељског оквира. Да је непосредни просторни контакт имао пресудну улогу у преносу градитељског знања, могло би се очекивати да се слична архитектонска решења групишу унутар ужих географских целина. Изостанак таквог просторног груписања, међутим, упућује на то да се знање о градњи није преносило искључиво кроз локализоване и краткотрајне контакте, већ кроз сложеније и дуготрајније процесе учења, понављања и репродукције. Ова запажања усклађена су са теоријским приступима културне трансмисије, који указују да се технолошке и стилске праксе могу одржавати и репродуковати у оквиру дуготрајних, дељених традиција, независно од непосредне просторне блискости (Boyd & Richerson 1985; Bentley & Shennan 2003).

Из те перспективе, технолошка сличност између географски удаљених локалитета не мора нужно одражавати интензивну и директну интеракцију између суседних заједница. Она пре може указивати на заједничко порекло одређених градитељских знања, дуготрајне историјске везе или припадност ширем културном и технолошком оквиру унутар којег су поједине праксе препознате као функционалне, поуздане и „исправне“. Насупрот томе, просторна блискост није нужно подразумевала технолошку уједначеност, већ је остављала простор за локалне изборе, адаптације и варијације у примени истог градитељског знања.

Одсуство јасног географског раздвајања архитектонско-технолошких образаца може се, стога, тумачити као последица деловања више међусобно повезаних фактора. Са једне стране, пренос градитељског знања могао је бити пре свега усмерен унутар појединачних заједница, где су одређена решења учена, усвајана и прилагођавана кроз време. Са друге стране, на конкретне изборе конструктивних решења могли су утицати и локални еколошки услови, као што су доступност грађе, карактеристике подлоге или микроклиматске разлике. Комбинација

ових друштвених и еколошких утицаја омогућавала је да се слични облици градње јављају у различитим просторним контекстима, без постојања јасног и једноставног географског правила.

Посебно је значајно да се на појединим локалитетима уочава изразита унутрашња хомогеност градитељских решења, при чему је у оквиру једног насеља заступљен искључиво један архитектонско-технолошки образац. Такав образац забележен је на просторно блиским локалитетима Обре II и Околиште, који припадају бутмирском културном комплексу и одликују се присуством само једне градитељске форме. Истовремено, иста архитектонско-технолошка варијанта документована је и на већем броју локалитета у винчанском културном комплексу, укључујући Гомолаву, Опово, Винчу, Селевац и Дреновац, где се, међутим, јавља упоредо са другим градитељским решењима.

Оваква расподела указује да појава истог градитељског обрасца на више локалитета не подразумева и исти начин његове примене. Док је у појединим заједницама, попут Обра II и Околишта, једна варијанта била доследно примењивана и репродукована као јединствено решење, у другим је функционисала као део ширег репертоара могућности. То сугерише да се градитељска знања нису преносила као строго прописани модели, већ као оквири унутар којих су локалне заједнице доносиле сопствене изборе.

Посматрано у односу на културне комплексе којима ове куће припадају, не уочава се јасно издвајање архитектонско-технолошких решења ни на територијалном, ни на културном нивоу. Грађевинска решења заступљена у оквиру бутмирског културног комплекса јављају се и у винчанском контексту, што додатно указује да се грађевинске праксе не могу једноставно повезати са културном припадношћу.

Сличан образац унутрашње уједначености уочава се и код просторно удаљених локалитета у оквиру винчанског културног комплекса, као што су Белетници–Обреж и Плочник, где је унутар појединачног локалитета заступљен један доминантан образац градње. То може указивати да су у одређеним заједницама поједина градитељска решења препозната као функционално и друштвено одговарајућа, те су као таква понављана и одржавана кроз време, без обзира на постојање могућности примене и других варијанти у ширем регионалном оквиру.

Поред ових примера, већина осталих анализираних локалитета показује другачији образац, у којем су у оквиру истог насеља заступљене две или више архитектонско-технолошких варијанте. Код таквих локалитета не уочава се јасна унутрашња доминација једног решења, нити се поједине варијанте могу недвосмислено повезати са одређеним просторним оквиром. Напротив, различита градитељска решења јављају се упоредо, без јасних граница између њих, што указује на преклапање више градитељских пракси унутар истих заједница. Ови локалитети представљају средишњу групу у којој се различите варијанте истог шире дељеног репертоара комбинују и коезистирају, без јасне просторне разграничености.

Сагледано у ширем оквиру, ови примери не доводе у питање закључак да архитектонске варијанте у касном неолиту не показују јасну регионалну сегрегацију. Напротив, они указују да се исти градитељски репертоар могао различито структурисати унутар појединачних заједница, од ситуација у којима је једна варијанта била искључива и стабилизована, до оних у којима је постојала као једна од више паралелних опција, што наглашава значај локалне динамике у оквиру шире дељених технолошких традиција.

#### *Ограничења истраживања:*

Ограничење истраживања се односи на хронолошку димензију, јер анализирани локалитети не представљају истовремени пресек каснонеолитског простора. Насеља су трајала

дуже време, а појединачне куће могу припадати различитим фазама њиховог развоја, што отежава јасно раздвајање просторних и временских фактора. Стога уочени обрасци не могу бити тумачени као директан одраз просторних односа, већ указују на резултат сложене интеракције друштвених, временских и технолошких процеса.

#### **8.4. Како је изгледала динамика изградње кућа у простору и времену на једном локалитету?**

Резултати анализе оријентације кућа показују да се изградња кућа у оквиру винчанских насеља одвијала постепено, кроз време, и у оквиру препознатљивих просторних оквира. Иако на оријентацију објеката могу утицати различити практични и просторни фактори, добијени обрасци указују да оријентација у анализираним насељима у великој мери произлазила из понављања стабилне градитељске праксе. Управо таква ситуација, у којој се исти поступак оријентисања више пута понавља, отвара простор да се пажња усмери на мала, али систематска одступања унутар иначе стабилног оквира. Та одступања могу се тумачити као последица начина на који се пракса дуготрајно преносила унутар заједнице, а не као израз намерне промене, што омогућава њихово разматрање у оквиру концепта когнитивне пристрасности ка левој страни (*pseudoneglect*) као извора постепених и ненамерних помака у процесу изградње (Hofmann & Müller-Scheeßel 2020; Müller-Scheeßel et al. 2020).

У оквиру посматраних насеља уочава се да куће углавном прате ограничен распон оријентационих праваца, што указује да одлука о оријентацији није донета као индивидуална и за сваки објекат појединачно, већ као део прихваћене и локално одржаване градитељске праксе. Овакав образац упућује на снажан утицај социјалног учења и копирања, при чему се одлука о правцу оријентације куће преносила по угледу на суседе.

Иако се у већем броју анализираних винчанских насеља уочава доминација осе североисток–југозапад (Беловоде, Дреновац, Стублине, Супска), резултати показују да овај образац није био ни јединствен ни униформно примењен. На појединим локалитетима, као што су Плочник и Орешковица, уочен је већи удео других оријентационих праваца, пре свега северозапад–југоисток и север–југ. Ова разноврсност указује на постојање локално формираних оријентационих пракси, које су могле да буду условљене различитим практичним решењима, просторним ограничењима или специфичностима непосредног окружења.

Просторне анализе показују да се куће сличних оријентација унутар насеља не распоређују насумично, већ се најчешће јављају у непосредној близини, груписане у редове, блокове или јасно издвојене зоне. Висок степен сличности између оријентација суседних кућа указује да је оријентација нових објеката најчешће преузимана од већ постојећих, најближих кућа. Овај образац може се тумачити као резултат локалног учења и хоризонталног преноса оријентационе праксе, при чему се градитељска правила репродукују кроз непосредне просторне односе. Такав начин градње представља практично и друштвено прихватљиво решење и не захтева постојање формалног плана или централне контроле: просторна уређеност насеља настаје као последица понављања локалних правила и навика, а не као резултат унапред дефинисаног просторног плана.

Мања, али систематска одступања у оријентацији најчешће се јављају између различитих делова истог насеља. Беловоде, Дреновац и Плочник издвајају се као насеља са сложенијом унутрашњом структуром и више просторних нивоа организације, у оквиру којих се могу уочити локализоване целине са веома уједначеним оријентацијама, уклопљене у ширу просторну структуру насеља. Ови обрасци указују на дуготрајно одржавање локалних пракси, уз постепена и суптилна померања оријентације кроз време. Стублине, за разлику од њих, показују једноставнију унутрашњу структуру, са високим степеном уједначености

оријентација и једним доминантним оријентационим обрасцем, што је у складу са релативно краћим трајањем насеља и мање сложеном просторном организацијом. Насупрот томе, Супска и Орешковица одликују се већом унутрашњом варијабилношћу и присуством више паралелних оријентационих пракси, што може одражавати динамичнији развој или преклапање различитих фаза изградње. Краљево поље показује најкомпактнију просторну структуру и најмању варијабилност оријентација, што се вероватно може приписати ограниченој величини узорка.

У појединим насељима уочени распони оријентација и њихов просторни распоред омогућавају да се препозна правац у којем се градитељска активност временом ширила. У Беловодама се, на основу малих и постепених разлика у оријентацији кућа, може пратити ширење зоне насељавања од југоисточних ка северозападним деловима насеља. Сличан образац уочава се и у Дреновцу, где се изградња постепено помера од источних ка северним и северозападним зонама, као и у Супској, где је правац ширења усмерен од јужних и југоисточних ка северозападним деловима насеља. У Стублинама, оријентације указују на постепени помак од западних ка источним секторима. Ови просторни градијенти не упућују на нагле прекиде или напуштање оријентационе норме, већ на постепено ширење насеља у одређеном правцу, при чему се постојећа градитељска логика доследно преносила у простору. Простор се, стога, није изнова реорганизовао у свакој фази, већ се развијао кроз надовезивање нових кућа на већ успостављени оријентациони оквир, при чему дуго трајање ових насеља омогућава да се у оријентацији кућа препозна начин на који су нови делови простора постепено укључивани у већ постојећи оквир насеља. Наведени просторни обрасци представљају интерпретативне хипотезе, чија би се временска динамика могла поузданије проверити применом радиокарбонског датовања.

Насупрот томе, у насељима као што су Плочник, Орешковица и Краљево поље, где је присутна већа разноврсност оријентација и одсуство јасних просторних градијената, динамика изградње била је другачија. У овим насељима оријентациона пракса није била довољно уједначена да би се мали помаци акумулирали на нивоу целог насеља, што указује на постојање паралелних пракси, фазних прекида или специфичних локалних услова. У таквом контексту, ситна и постепена померања оријентације могла су се одвијати унутар појединих група кућа, али као таква не постају јасно уочљива када се оријентације посматрају на нивоу целокупног насеља.

Уочени локални континуитети у оријентацији кућа указују да су поједини делови насеља одржавали стабилну градитељску праксу кроз време, што подразумева и одређени степен просторне и социјалне стабилности. Иако резултати не омогућавају директно повезивање оријентације са конкретним моделима пребивалишта, они су компатибилни са тумачењима у којима се градитељска пракса и просторна организација одржавају у оквиру локалних јединица које трају кроз више генерација. Истовремено, присуство више оријентационих пракси у оквиру истог насеља показује да ови континуитети нису једнозначни и да могу одражавати фазност развоја или паралелно постојање различитих локалних група. У том смислу, оријентација кућа не представља доказ одређеног друштвеног модела, већ индиректан траг начина на који су локалне праксе биле организоване и одржаване унутар насеља.

У целини посматрано, резултати показују да оријентација кућа у винчанским насељима није само описни просторни параметар, већ директан траг динамике изградње. Простор се није обликовао кроз једнократну реорганизацију или померање целине, већ кроз постепено, вишефазно додавање нових кућа у оквиру већ успостављених делова насеља. Иако изостају директне хронолошке везе између појединачних кућа, уочени распони и просторни обрасци оријентација омогућавају разматрање временске димензије изградње у релативном смислу: степен и распон оријентационих помака, посматрани у односу на оквирно трајање насеља,

могу указивати на темпо и учесталост градитељских епизода. У том контексту, оријентациона стабилност одражава континуитет градитељске праксе, док мала и систематска одступања указују на временску димензију тог процеса. Управо у тој повезаности понављања истог правила и постепених помака, оријентација постаје средство за реконструкцију развоја насеља кроз време.

### *Доступност података*

Скупови података настали у оквиру ове докторске дисертације депоновани су у Zenodo репозиторијуму <https://doi.org/10.5281/zenodo.18735509>.

## 9. УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Овај рад је полазио од једноставног, али методолошки захтевног питања: у којој мери се стамбена архитектура може користити као извор за разумевање начина на који се градитељско знање стицало, преносило и примењивало у оквиру винчанских заједница. Посматрањем кућа не као изолованих објеката, већ као резултата понављаних пракси, одлука и избора, архитектура је у овом истраживању схваћена као активан део друштвеног живота, а не као његов пасивни одраз. Комбиновањем просторних анализа, технолошких карактеристика и теоријских приступа културне трансмисије, показано је да иза уочене сличности не стоји строга стандардизација, већ стабилан и широко дељен оквир унутар кога је постојао простор за варијацију, прилагођавање и локалне интерпретације.

Резултати указују да су се основна градитељска правила и технолошке могућности делиле на регионалном нивоу, док се њихова конкретна примена обликовала пре свега у оквиру појединачних насеља и домаћинстава. Управо на том локалном нивоу најјасније се уочава однос између континуитета и промене: стабилност конструктивних решења и оријентационих пракси истовремено је омогућавала понављање и остављала простор за ситне разлике, које су се акумулирале кроз време. Куће се тако појављују као материјални траг социјалног учења, у којем се знање не преноси апстрактно, већ кроз непосредне односе, видљиве узор и практичне одлуке у конкретном простору.

Посебна вредност оваквог приступа лежи у томе што архитектура постаје и средство за реконструкцију динамике насеља. Простор се није формирао као унапред планирана целина, већ се развијао постепено, кроз надовезивање нових објеката на већ постојеће структуре и логике. У том процесу, оријентација кућа, њихови међусобни односи и просторни обрасци не сведоче само о техничким изборима, већ и о начину на који су заједнице одржавале континуитет, прилагођавале се и живеле у простору кроз више генерација. Архитектура се, стога, показује као археолошки извор који омогућава да се истовремено сагледају просторна, друштвена и временска димензија живота заједнице.

Истовремено, овај рад свесно не затвара интерпретативна питања. Напротив, он указује на потенцијал да се примењена методологија прошири и развије, кроз укључивање већег броја локалитета и кућа, прецизније хронолошке оквире и интеграцију архитектонских података са другим аспектима материјалне културе. Управо у таквом повезивању, између технологије, простора, праксе и времена, лежи могућност да се винчанска архитектура још потпуније разуме као динамичан друштвени процес, а не само као збир очуваних остатака.

Овај рад не нуди коначне одговоре, већ оквир за другачији поглед: на куће као носиоце знања, на варијабилност као саставни део стабилности, и на простор као производ дуготрајних, понављаних људских пракси. И управо из тог *другачијег* погледа на куће, ову причу бих завршила следећим речима:

*I like to suppose simply that certain shapes take a people's fancy, and that they make use of them in a great variety of contexts, perhaps rejecting the unsuitable applications, but evolving a colorful and emphatic visual language of their own that suits perfectly their character and their homeland.*  
(Hassan Fathy 1973.)

## 10. ЛИТЕРАТУРА

Брукнер, Б.

1980. Насеље винчанске групе на Гомолави – извештај са ископавања 1967–1976. *Рад војвођанских музеја* 26, 5–55.

1962 Праисторијско насеље на потезу Белетинци код Обрежа. *Рад војвођанских музеја* 11, 89–122.

Булатовић, А., Капуран, А., Стругар, Н.

2010. Неолитски стратум на локалитету Кормадин у Јакову - сондажно ископавање 2008. године. *Годишњак града Београда* LX, 1-32.

Гарашанин, М.

1949. Насеље и стан првобитног човека неолитског доба у Србији. *Историјски гласник* 2:38-67.

Гарашанин, М., Гарашанин, Д.

1979. *Супска „Стублина“ – праисторијско насеље винчанске групе*, Београд, Народни музеј, 1979.

Глишић, Ј.

1968. Економика и социјално економски односи у неолиту Подунавско-поморавског басена. У *Неолит централног Балкана*, ур. Л. Трифуновић, стр. 21-61. Народни музеј, Београд.

Јовановић, Б., Глишић, Ј.

1961. Енеолитско насеље на Кормадину код Јакова. *Старинар* XI, 113–139.

Кочић, М.

2018. Краљево Поље – извештај геофизичке проспекције, Документација Завода за заштиту споменика културе Крагујевац, 2018.

Обрадовић, Ђ.

2020. *Археоботаничка истраживања у касном неолиту Поморавља: друштвени и економски аспекти производње и припреме хране*. Необјављена докторска дисертација, Универзитет у Београду.

Перић, С., Обрадовић, Ђ., Перић, О.

2013. Ревизиона археолошка ископавања на неолитском налазишту Слатина–Турска чесма у Дреновцу код Параћина. *Етно-културолошки ЗБОРНИК*, XVII, 83-86.

Петровић, Ј.

1992. Архитектура куће 4 на Гомолави, *Рад војвођанских музеја* 34, 19-32.

Порчић, М.

2010. *Археологија винчанских кућа: теоријско–методолошки оквири проучавања демографије и друштвене структуре*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, 2010.

- Ј. Ристић-Опачић  
2005. Топографско-хронолошке карактеристике насеља винчанске културе на територији Србије, *Гласник Српског археолошког друштва* 22, 2005, 71–112.
- Симић, З., Црнобрња, А.  
2007. Сондажно ископавање локалитета Црквине у селу Стублине. *Археолошки преглед* (нова серија) 4, 44-46.
- Спасић, М.  
2013. Неолитско насеље у Стублинама. *Годишњак града Београда*, књ. LX, Београд, 11-42.
- Спасић, М., Живановић, С., Стојић, Д.  
2014-2015. Истраживање куће 1\_2014 на Стублинама, *Годишњак града Београда*, књ. LXI/LXII, Београд, 11-51.
- Сталио, Б.  
1968. Насеље и стан неолитског периода. У: *Неолит централног Балкана*, ур. Л. Трифуновић. Београд: Народни музеј, 77–106.
- Трипковић, Б.  
2007. *Домаћинство и простор у касном неолиту: винчанско насеље на Бањици*. Београд: Српско археолошко друштво.
- Трипковић, Б.  
2013. *Домаћинство и заједница. Кућне и насеобинске историје у касном неолиту Централног Балкана*, Београд 2013.
- Црнобрња, А.  
2009. *Неолитско насеље на Црквинама у Стублинама. Истраживања 2008. године*, Обреновац.
- Шљивар, Д. Јацановић, Д.  
1996а. Велико Лаоле, „Беловоде“, насеље винчанске културе. *Гласник Српског археолошког друштва* 11, 185–197.
- Шљивар, Д. Јацановић, Д.  
1996б. Велико Лаоле, „Беловоде“, насеље винчанске културе. *Гласник Српског археолошког друштва* 12, 55–60.
- Шљивар, Д. Јацановић, Д.  
1997а. Велико Лаоле, „Беловоде“, насеље винчанске културе. *Гласник Српског археолошког друштва* 13, 115–125.
- Шљивар, Д. Јацановић, Д.  
1997б. Плочник код Прокупља, насеље винчанске културе. *Гласник Српског археолошког друштва* 13, 103–114.
- Agostinelli, С. and U. Lund.

2022. Circular: Circular Statistics. R package version 0.5-0. CRAN, <https://CRAN.R-project.org/package=circular>

Anderson, M. J.

2001. *A new method for non-parametric multivariate analysis of variance*. *Austral Ecology*, 26(1), 32–46. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2001.01070.pp.x>

2005. *PERMANOVA: Permutational multivariate analysis of variance. A computer program*. Department of Statistics, University of Auckland, New Zealand.

2006. *Distance-based tests for homogeneity of multivariate dispersions*. *Biometrics*, 62(1), 245–253.

Baddeley, A., Rubak, E., & Turner, R.

2015. *Spatial Point Patterns: Methodology and Applications with R*. 1st edition. Chapman & Hall/CRC.

Batschelet, E.

1981. *Circular Statistics in Biology*. Academic Press.

Baxter, M. J.

1994. *Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.

2003. *Statistics in Archaeology*. London: Hodder Arnold.

Baxter, M.J. & Beardah, C.C.

1997. Some Archaeological Applications of Kernel Density Estimates. *Journal of Archaeological Science* 24, 347-354.

Baxter, M. J., Cool, H. E. M.

2016. *Basic Statistical Graphics for Archaeology with R: Life Beyond Excel*. Nottingham: Barbican Research Associates.

Benac, A.

1950. Istraživanja prehistorijskih nalazišta u dolini Bile, *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine* IV-V, Sarajevo, 4-55.

1952. *Prehistorijsko naselje Nebo i problem butmirske kulture*, Ljubljana

1971. Obre II - Neolitsko naselje butmirske grupe na Gornjem polju. *Glasnik Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine*, 26, Sarajevo, 5-178.

1979. (ur.) *Praistorija jugoslavenskih zemalja, tom II – prelazna zona*. Sarajevo: ANU BiH, Centar za Balkanološka ispitivanja.

Benjamini, Y., Hochberg, Y.

1995. Controlling the false discovery rate: A practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)* 57(1): 289–300.

- Besag, J. E.  
1977. Comments on Ripley's paper: Royal Statistical Society. *Journal*, 39, 193-195.
- Bogdanović, M.  
1988. Architecture and Structural Features at Divostin, Divostin and the Neolithic of Central Serbia, ed. A. McPherron and D. Srejović, 35–142, Kragujevac–Pittsburgh: Narodni muzej–University of Pittsburgh.
- Borcard, D., Gillet, F. & Legendre, P.  
2018. *Numerical Ecology with R*. 2nd edn. Springer, Cham.
- Borg, I., Groenen, P. J.  
2005. *Modern multidimensional scaling: Theory and applications*. New York, NY: Springer New York.
- Borić, D.  
2009. Absolute dating of metallurgical innovations in the Vinča Culture of the Balkans, in T. K. Kienlin & B. W. Roberts (eds.) *Metals and Societies. Studies in honour of Barbara S. Ottaway*, 191–245. *Universitätsforschungen zur prahistorischen Archäologie*. Bonn: Habelt.
2015. The end of the Vinča world: modelling the Late Neolithic to Copper Age transition and the notion of archaeological culture. In S. Hansen, P. Raczky, A. Anders and A. Reingruber (eds.), *Neolithic and Copper Age between the Carpathians and the Aegean Sea: chronologies and technologies from the 6th to the 4th millennium BCE*: 157–217. Habelt. Bonn.
- Borić, D., Hanks, B., Šljivar, D., Kočić, M., Bulatović, J., Griffiths, S., Doonan, R., Jacanović, D.  
2018. Enclosing the Neolithic World: A Vinča Culture Enclosed and Fortified Settlement in the Balkans, *Current Anthropology* 59 (3), 336-346.
- Borojević, K., Antonović, D., Vuković, J., Dimitrijević, V., Filipović, D., Marić, M., Penezić, K., Tripković, B., Bogosavljević-Petrović, V., Tasić, N.  
2020. Use of Space in a Late Neolithic/Early Eneolithic Building at the Site of Vinča-Belo Brdo in the Central Balkans, *Making Spaces into Places. The North Aegean, the Balkans and Western Anatolia in the Neolithic*, 157-180.
- Boyd R. & Richerson P.J.  
1985. *Culture and the evolutionary process*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Bradley, R.  
2001. Orientations and origins: a symbolic dimension to the long house in Neolithic Europe. *Antiquity* 75, 50–56.
- Bray, J. R., Curtis, J. T.  
1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 325–349.
- Brewer, C. A.  
2016. *Designing Better Maps A Guide For GIS Users*. Second edition. ESRI, Inc..

- Cavalli -Sforza, L.L. and Feldman M.W.  
1981. *Cultural transmission and evolution: a quantitative approach*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Chapman, J.  
1981. *The Vinča Culture of Southeast Europe*. BAR International Series 117. Oxford: Archaeopress.
- Clarke, D. L.  
1968. *Analytical Archaeology*. London: Methuen.
- Clarke, K. R.  
1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18(1): 117–143.
- Cohen, J.  
1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge.
- Crema, E. R., Bevan, A., Lake, M. W.  
2010. A probabilistic framework for assessing spatio-temporal point patterns in the archaeological record. *Journal of Archaeological Science* 37(5), 1118–1130.
- Crnobrnja, A.  
2012.a Group identities in the Central Balkan Late Neolithic. *Documenta Praehistorica* 39, 155–165.  
  
2012b. Investigations of Late Vinča House 1/2010 at Crkvine in Stubline. *Старинар LXII/2012*, Београд.  
  
2014. The (E) neolithic Settlement Crkvine at Stubline, Serbia. In *The Neolithic and Eneolithic in Southeast Europe: New Approaches to Dating and Cultural Dynamics in the 6th to 4th Millennium BC*, (eds. W. Schier and F. Draşovean), Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf GmbH, 173–186.
- Crnobrnja, A., Simić, Z., Janković, M.  
2009. Late Vinča culture settlement at Crkvine in Stubline: Household organization and urbanization in the Late Vinča culture period. *Starinar* (59), 9-25.
- Dawkins, R.,  
1976. *The Selfish Gene*. Oxford: OUP.
- de Berg, M., M. van Kreveld, M. Overmars, and O. Schwarzkopf.  
2008. *Computational Geometry: Algorithms and Applications*. 3rd edition. Springer.
- Dobres, M. A.  
2010. Archaeologies of Technology. *Cambridge Journal of Economics* 34: 103-114.
- Elliott, S., Wallis, R.

1977. *The Timber Framing Book*. Kittery Point, ME: Housesmiths Press.
- Ester, M., Kriegel, H. P., Sander, J., & Xu, X.  
1996. A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. In *kdd* (Vol. 96, No. 34, 226-231).
- Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., Stahl, D.  
2011. *Cluster Analysis*. 5th edition. Chichester: Wiley.
- Field, A.  
2013. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Sage Publications.
- Filipović, D., Challinor, D., Andrič, M.  
2017. Vinča tell in southeast Europe: Multi-proxy palaeobotanical evidence from Late Neolithic levels and the implications for the environment and economy. *Quaternary International*, 429, 13-23.
- Filipović, D., Marić, M., Challinor, D., Bulatović, J., Tasić, N.  
2019. Natural environment and resources, and the long life of the Neolithic settlement at Vinča, southeast Europe. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(5), 1939-1960.
- Fisher, N. I.  
1993. *Statistical Analysis of Circular Data*. Cambridge University Press.
- Flannery, K.  
2002. The origins of the village revisited: from nuclear to extended households. *American Antiquity* 67 (3), 417–433.
- Fortin, M.-J., & Dale, M.  
2005. *Spatial Analysis: A Guide for Ecologists*. Cambridge University Press.
- French, C., Milekić, A., Kinnaird, T., Rajkovača, T., Perić, S.  
2025. The geoarchaeological evaluation and analyses of Neolithic Drenovac and the Drenovački Potok valley, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 4), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: Late Neolithic strategies* (ed. S. Perić), Belgrade Institute of Archaeology and Paraćin regional museum, 9-58.
- Garašanin, M.  
1979. Centralnobalkanska zona. *Praistorija jugoslavenskih zemalja*, urednik A. Benac. Sarajevo: ANU BiH, Centar za balkanološka ispitivanja, 79–212.
- Gosselain, O. P.  
2000. Materializing Identities: An African Perspective, *Journal of Archaeological Method and Theory* Vol. 7(3): 187–217.
- Gower, J. C.  
1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 27(4): 857–871.
- Gower, J. C., Legendre, P.  
1986. *Metric and Euclidean properties of dissimilarity coefficients*. *Journal of Classification* 3: 5–48.

- Graham, T.  
2004. *Wattle and daub: craft, conservation and Wiltshire case study*. MS thesis, University of Bath, Bath.
- Halbwachs, M.  
1992. *On Collective Memory*. Chicago: University of Chicago Press. (оригинално издање 1950)
- Hauzeur, A.  
2006. Houses of the linear pottery culture: orientation and use of landscape in cultural context. Case studies of the great-duchy of Luxembourg. In: Guerici, A., Consigliere, S., Castagno, S. (Eds.), *Il processo di umanizzazione. Atti del XVI Congresso degli Antropologi Italiani* (Genova, 29–31 ottobre 2005). Edicolors, Milan, 561–570.
- Henrich, J. & Boyd, R.  
1998. The evolution of conformist transmission and the emergence of between-group differences. *Evolution and Human Behavior* 19, 215–241.
- Hodder, I.  
1999. *The Archaeological Process: An Introduction*. Oxford: Blackwell.
- Hodder, I.  
2012. *Entangled: An Archaeology of the Relationships between Humans and Things*. Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Hofmann, R. and Müller-Scheeßel, N.  
2005. Die Ausgrabungen in der spätneolithischen Siedlung Okolište in Zentralbosnien (ca. 5200–4500 v. Chr.). *Starigard* 6: 90–96.  
  
2020. Orientation of Neolithic dwellings in Central and Southeast Europe: Common denominator between the Vinča and Linearbandkeramik worlds, *Quaternary International* 560-561, 142–153.
- Houben, H., Guillaud, H.  
1994. *Earth Construction: A Comprehensive Guide*. London: Intermediate Technology Publications.
- Ingold, T.  
2000. *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill*. London: Routledge.
- Ingold, T.  
2013. *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. London: Routledge.
- Jewell, G., & McCourt, M. E.  
2000. Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks. *Neuropsychologia*, 38(1), 93-110.
- Kadić, M.  
1967. *Starinska seoska kuća u Bosni i Hercegovini*, Sarajevo

- Kandler, A., Wilder B., Fortunato, L.,  
2017. Inferring individual-level processes from population-level patterns in cultural evolution. *Royal Society Open Science* (2017).
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J.  
1990. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Wiley, New York.
- Kerby, D. S.  
2014. The simple difference formula: an approach to teaching nonparametric correlation. *Comprehensive Psychology*, 3, 1-9.
- Kloukinas, D.  
2015. *Neolithic building technology and the social context of construction practices: the case of northern Greece* (Doctoral dissertation, Cardiff University).
- Kruskal, W. H., Wallis, W. A.  
1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American statistical Association*, 47(260), 583-621.  
  
1964. *Nonmetric multidimensional scaling: A numerical method*. *Psychometrika* 29(2): 115–129.
- Lave, J., Wenger, E.  
1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Legendre, P. & Legendre, L.  
1998. *Numerical Ecology* (2nd English edition). Elsevier Science B.V., Amsterdam.  
  
2012. *Numerical Ecology*. 3rd English Edition. Elsevier.
- Lemonnier, P.  
1986. The Study of Material Culture Today: Towards an Anthropology of Technical Systems, *Journal of Anthropological Archaeology* 5, 147-186.
- Leroi-Gourhan, A.  
1964. *Le geste et la parole. Tome I: Technique et langage*. Paris: Albin Michel.
- Lichter, C.  
1993. *Untersuchungen zu den Bauten des südosteuropäischen Neolithikums und Chalkolithikums*. M. Leidorf, Buch am Erlbach.
- Link, T.  
2011. Böhmisches Dörfer? Zur Stellung der Dresdener Elbtalweitung zwischen sächsischer und böhmischer Bandkeramik. In: Doppler, T., Schimmelpfennig, Britta, Dirk (Eds.), *Grenzen und Grenzräume: Beispiele aus Neolithikum und Bronzezeit*. Welt und Erde. Kerpen-Loogh, 11–24.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W.

2015. *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.

Loney, H.L.

2000. Society and technological control: A critical review of models of technological change in ceramic studies, *American Antiquity* Vol. 65, No.4, 646-668.

Madas, M.

1970. Kraljevo polje, Čuprija: neolitsko naselje, *Arheološki pregled* 12, 16–18.

Maechler, M.

2019. Finding groups in data: Cluster analysis extended Rousseeuw et al. *R package version*, 2(0), 242-248.

Mann, H. B., Whitney, D. R.

1947. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The annals of mathematical statistics*, 50-60.

Mantel, N.

1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Research*, 27(2 Part 1), 209–220.

Mardia, K. V., and P. E. Jupp.

1999. *Directional Statistics*. John Wiley & Sons.

Marić, M., Pendić, J., Roberts, B. W. and Radivojević, M.

2021. Pločnik: excavation results, in Radivojević, M., Roberts, B. W., Marić, M., Kuzmanović Cvetković, J., and Rehren, Th. (eds) *The Rise of Metallurgy in Eurasia*, Oxford: Archaeopress, 281 300

Marshall, A.

1981. Environmental adaptation and structural design in axially-pitched longhouses from Neolithic Europe. *World Archaeology*, 13(1), 101–121.

Mauss, M.

1935. *Les techniques du corps*. *Journal de Psychologie*, 32, 271–293.

McGuire, R., Schiffer, M.B.

1983. A Theory of Architectural Design. *Journal of Anthropological Archaeology* 2, 277–303.

McKillup, S.

2012. *Statistics explained: An introductory guide for life scientists*. Cambridge University Press

McPherron, A., Srejović, D.

1988. *Divostin and the Neolithic of Central Serbia*, ed. A. McPherron and D. Srejović. Kragujevac – Pittsburgh: Narodni muzej – University of Pittsburgh.

Mesoudi, A.

2011. *Cultural Evolution: How Darwinian Theory Can Explain Human Culture and Synthesize the Social Sciences*. Chicago: University of Chicago Press.

2015. Cultural Evolution: A Review of Theory, Findings and Controversies. *Evolutionary Biology* 43 (4), 481–497.
- Miller, H. M. L.  
2007. *Archaeological Approaches to Technology*. London: Elsevier.
- Milojčić, V.  
1949 *Chronologie der jüngeren Steinzeit Mittel- und Südosteuropas*. Gebr. Mann, Berlin.
- Minke, G.  
2006. *Building with Earth: Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Basel: Birkhäuser.
- Moran, P. A.  
1950. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37(1/2), 17–23.
- Müller, J., Rassmann, K., Hofmann, R. (Hrsg.),  
2013. Okolište 1 – Untersuchungen einer spätneolithischen Siedlungskammer in Zentralbosnien. Neolithikum und Chalkolithikum in Zentralbosnien 1, Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 228, Bonn
- Müller-Scheeßel, N., Müller, J., Cheben, I., Mainusch, W., Rassmann, K., Rabbel, W., Corradini, E., Furholt, M.  
2020. A new approach to the temporal significance of house orientations in European Early Neolithic settlements. *PLoS One* 15 (1), e0226082.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226082>.
- Murtagh, F., Legendre, P.  
2011. Ward's hierarchical agglomerative clustering method: Which algorithms implement Ward's criterion? *Journal of Classification* 28(3): 274–295.
- Norton, J.  
1986. *Building with Earth: A Handbook*. London: Intermediate Technology Publications.
- Obradović, Đ., Bajčev, O.  
2016. Neolithic land use in central Pomoravlje: arable potential of soils and agriculture, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 2), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: New Insights into Settlements and Economy*, Beograd, 61-78.
- Obradović, Đ., Meyer, C., Savić, R.  
2025. Geophysical prospection at the Neolithic site of Stublina – Supska, Serbia, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 4), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: Late Neolithic strategies* (ed. S. Perić), Belgrade Institute of Archaeology and Paraćin regional museum, 147-159.
- Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., ... & Weedon, J.  
2022. *Vegan community ecology package version 2.6—2 April 2022. The comprehensive R archive network*.
- Orton, D.

2008. Beyond Hunting and Herding: Humans, animals, and the political economy of the Vinča period. Unpublished Ph.D. thesis, Faculty of Archaeology and Anthropology, University of Cambridge.

Palavestra, A. and Porčić, M.

2008. Archaeology, Evolution and Darwinism. *Etnoantropološki problemi* 3(3), 81-100.

Pavoine, S., Vallet, J., Dufour, A.-B., Gachet, S., Daniel, H.

2009. On the challenge of treating various types of variables: Application for improving the measurement of functional diversity. *Oikos* 118(3): 391–402.

Paxton, A.B., McGonigle, C., Damour, M., Holly, G., Caporaso, A., Campbell, P.B., Meyer-Kaiser, K.S., Hamdan, L.J., Mires, C.H., Taylor, J.C.

2024. Shipwreck ecology: Understanding the function and processes from microbes to megafauna. *BioScience* 74(1): 12–24

Pearson, K.

1895. Notes on regression and inheritance in the case of two parents. *Proceedings of the Royal Society of London* 58, 240–242.

Perić, S.

2009. The Oldest Cultural Horizon of Trench XV at Drenovac. *Starinar* LVIII, 29–50.

2017. Drenovac: a Neolithic settlement in the Middle Morava Valley, Serbia, *Antiquity* 91 (357), 1-7.

Perić, S., Bajčev, O.

2021. Interiors of Neolithic houses at Drenovac, *Studia Praehistorica* 15, 123-147.

Perić, S., Bajčev, O., Stojanović, I., Obradović, Đ.

2017a. Istraživanje kasnoneolitskih kuća na nalazištu Slatina – Turska česma u Drenovcu: preliminarni rezultati iskopavanja u 2014. godini, u *Arheologija u Srbiji: projekti Arheološkog instituta u 2014. godini* (ur. I. Bugarski, N. Gavrilović-Vitas, V. Filipović), Arheološki institut, Beograd, 15–22.

2017b. Preliminarni rezultati istraživanja na nalazištu Slatina – Turska česma u Drenovcu 2015. godine, u *Arheologija u Srbiji: projekti Arheološkog instituta u 2015. godini* (ur. I. Bugarski, N. Gavrilović-Vitas, V. Filipović), Arheološki institut, Beograd, 15–20.

2020. Neolithic settlement at Drenovac, Serbia: settlement history and spatial organization, in: *Making Spaces into Places. The North Aegean, the Balkans and Western Anatolia in the Neolithic*, D. Urem-Kotsou, N. Tasić, M. Burić (eds.), Oxford BAR, 181–186.

Perić, S., Perić, O.

2014. Slatina – Turska Česma, Drenovac: arheološka istraživanja u 2013. godini, u: *Arheologija u Srbiji: projekti Arheološkog instituta u 2013. godini*, ur. V. Bikić, S. Golubović, J. Anđelković Grašar, Arheološki institut, Beograd, 13-16.

Perić S., Miletić V.

2019. Geophysical Surveys at Drenovac in 2012 and 2013, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 3), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: Interdisciplinary contributions to research and preservation of archaeological heritage* (ed. S. Perić), Belgrade: Institute of Archaeology and Paraćin: Regional museum, 9-27.

QGIS Development Team. 2023. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <https://qgis.org>

Perić S., Rummel C., Schafferer G., Winger D., Wendling H.

2016. Geomagnetic survey of Neolithic settlements in the middle Morava valley - preliminary results, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 2), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: new insights into settlements and economy* (ed. S. Perić), Belgrade: Institute of Archaeology and Paraćin: Regional museum, 9-27.

Podani, J.

1999. Extending Gower's general coefficient of similarity to ordinal characters. *Taxon* 48(2): 331–340.

Porčić, M.

2013. Ogled iz teorijske arheologije: da li postoje arheološke kulture?, *Етноантрополошки проблеми*, 8 (3): 633-655.

Porčić, M.

2023. *Patterns in Space and Time: Simulating Cultural Transmission in Archaeology*, Laboratorija za bioarheologiju, Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

Radivojević, M.

2021a. Introduction to Belovode and results of archaeometallurgical research 1993–2012, in Radivojević, M., Roberts, B. W., Marić, M., Kuzmanović Cvetković, J., and Rehren, Th. (eds) *The Rise of Metallurgy in Eurasia*, Oxford: Archaeopress, 47–59.

2021b. Introduction to Pločnik and the results of archaeometallurgical research 1996–2011, in Radivojević, M., Roberts, B. W., Marić, M., Kuzmanović Cvetković, J., and Rehren, Th. (eds) *The Rise of Metallurgy Eurasia*, Oxford: Archaeopress, 60–76.

Rapoport, A.

1969. *House Form and Culture*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Rassmann, K., Scholz, R., Mertl, P., Pendić, J., Jablanović, A.

2021a. Belovode: geomagnetic prospection data as a proxy for the reconstruction of house numbers, population size and the internal spatial structure, in: M. Radivojević, B. Roberts, M. Marić, J. Kuzmanović Cvetković, T. Rehren (eds.), *The Rise of Metallurgy in Eurasia*, Oxford: Archaeopress, 94–107.

2021b. Pločnik: geomagnetic prospection data as a proxy for the reconstruction of house numbers, population size and the internal spatial structure, in Radivojević, M., Roberts, B. W., Marić, M., Kuzmanović Cvetković, J., and Rehren, Th. (eds) *The Rise of Metallurgy in Eurasia*, Oxford: Archaeopress, 271–280.

Richerson, P.J. and Boyd, R.,

2008. *Not by genes alone: How culture transformed human evolution*. University of Chicago press.
- Ripley, B. D.  
1981. *Spatial Statistics*. Wiley.
- Rousseeuw, P. J.  
1987. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.
- Roux, V.  
2003. A dynamic systems framework for studying technological change: application to the emergence of the potter's wheel in the southern Levant. *Journal of archaeological method and theory*, 10(1), 1-30.
- Sangmeister, E.  
1943. Zum Charakter der bandkeramischen Siedlung. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 89–109.
1983. Die ersten Bauern. In: Müller-Beck, H. (Ed.), *Urgeschichte in Baden-Württemberg*. K. Theiss, Stuttgart, 429–471.
- Savić, R.  
2025. Analyses of house sizes at Late Neolithic sites in Drenovac, Supska and Kraljevo Polje, Serbia, in *The Neolithic in the Middle Morava Valley* (vol. 4), *The Neolithic in the Middle Morava Valley: Late Neolithic strategies* (ed. S. Perić), Belgrade Institute of Archaeology and Paraćin regional museum, 161-179.
- Shennan, S.  
1997. *Quantifying Archaeology*. 2nd edition. Edinburgh: Edinburgh University Press.
2002. *Genes, memes and human history: Darwinian archaeology and cultural evolution*. London: Thames & Hudson.
- Shennan, S. J., Crema, E. R. and Kerig, T.,  
2015. Isolation-by-distance, homophily, and “core” vs. “package” cultural evolution models in Neolithic Europe. *Evolution and Human Behavior* 36(2): 103–109.
- Silverman, B. W.  
1986. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. In *Monographs on Statistics and Applied Probability*. Chapman & Hall, London.
- Sinnott, R.W.  
1984. *Virtues of the Haversine*. *Sky & Telescope*, 68(2), 158–159.
- Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H.  
2022. *Thematic cartography and geovisualization*. CRC Press.
- Sneath, P. H. A., Sokal, R. R.  
1973. *Numerical Taxonomy: The Principles and Practice of Numerical Classification*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.

- Snyder, J. P.  
1987. *Map Projections: A Working Manual*. U.S. Geological Survey Professional Paper 1395. U.S. Government Printing Office.
- Spearman, C.  
1904. The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 15(1), 72–101.
- Stevanović, M.  
1985. Izgradnja i rušenje kuća u vinčanskoj kulturi: eksperimentalno arheološko istraživanje. Magistarski rad, Filozofski fakultet, Beograd, 61-63.  
  
1997. The Age of Clay: The Social Dynamics of House Destruction, *Journal of Antropological Archaeology* 16, 334-395.
- Tasić, N., Marić, M., Penezić, K., Filipović, D., Borojević, K., Russell, N., ... & Whittle, A.  
2015. The end of the affair: formal chronological modelling for the top of the Neolithic tell of Vinča-Belo Brdo. *Antiquity*, 89(347), 1064-1082.
- Tasić, N., Marić, M., Filipović, D., Penezić, K., Dunbar, E., Reimer, P., Barclay, A., Bayliss, A., Gaydarska, B. and Whittle, A.,  
2016. Interwoven strands for refining the chronology of the Neolithic tell of Vinča-Belo Brdo, Serbia. *Radiocarbon*, 58(4), 795-831.
- Todorović, J.  
1967. Crkvine, Stubline, Obrenovac – naselje vinčanske grupe, *AP* 9 (1967)
- Tringham, R.  
1991. *Households with Faces: The Challenge of Gender in Prehistoric Architectural Remains*. In J. M. Gero, M. W. Conkey (eds.), *Engendering Archaeology: Women and Prehistory*. Oxford: Blackwell, 93–131.  
  
1992 Life after Selevac: why and how a Neolithic settlement is abandoned. *Balkanica* 23:133-145.
- Tringham, R., Brukner, B. and Voytek, B.  
1985. The Opovo Project: A Study of Socioeconomic Change in the Balkan Neolithic. *Journal of Field Archaeology* 12:425-444.
- Tringham, R. Brukner, B. Kaiser, T. Borojević, K. Bukvić, Lj. Šteli, P. Russell, N. Stevanović, M. and Voytek, B.  
1992. Excavation at Opovo, 1985–1987: Socioeconomic Change in the Balkan Neolithic. *Journal of Field Archaeology* 19 (3), 351–386.
- Tringham, R. and Krstić, D.  
1990. Conclusion: Selevac in the Wider Context of European Prehistory. In: Tringham, R. and Krstić D. (eds.): *Selevac: A Neolithic Village in Yugoslavia*, 567-616. University of California Los Angeles
- Tringham, R. and Stevanović, M.

1990. Field Research. *Selevac: A Neolithic Village in Yugoslavia*, ed. R. Tringham and D. Krstić. Los Angeles: The Institute of Archaeology, University of California., 57–213.

Turner R.D.

1966. *A Survey and Illustrated Catalogue of the Teredinidae (Mollusca: Bivalvia)*. Cambridge, MA: Museum of Comparative Zoology, Harvard University.

Vander Linden, M., Pandžić, I., & Orton, D.

(2014). New radiocarbon dates for the Neolithic period in Bosnia & Herzegovina. *Godišnjak Centar za Balkanološka Ispitivanja, Akademija Nauka i Umjetnosti Bosne i Hercegovine*, 43, 7-34.

Vetnić, S.

1974. Počeci rada na istraživanju kulture prvih zemljoradnika u srednjem Pomoravlju, *Materijali X*, Počeci ranih zemljoradničkih kultura u Vojvodini i srpskom Podunavlju, Subotica 1972, Simpozijum praistorijske sekcije SADJ, Beograd, 123–168.

Vondrovský, V.

2018. Let the sunshine in: the issue of neolithic longhouse orientation. *Eur. J. Archaeol.* 21, 528–549.

Ward, J. H.

1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58(301): 236–244.

Whittle, A., Bayliss, A., Barclay, A., Gaydarska, B., Bánffy, E., Borić, D., Draşovean, F., Jakucs, J., Marić, M., Orton, D., Pantović, I., Schier, W., Tasić, N., Vander Linden, M.,

2016. A Vinča potscape: formal chronological models for the use and development of Vinča ceramics in south-east Europe. *Documenta Praehistorica* 43: 1-60.

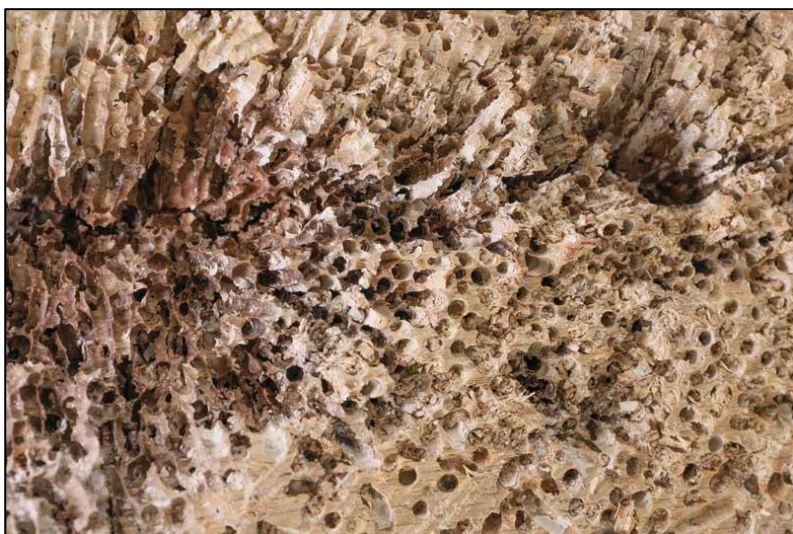
Xiao, H.

2016. Algorithms for Minimum Bounding Box: Efficient Methods for Oriented Rectangles. *Computational Geometry* 54,1–12. <https://doi.org/10.1016/j.comgeo.2015.03.005>

## ПРИЛОГ 1: Цевасте структуре на зидном лепу: визуелна подударност и интерпретација

Приликом анализе појединих узорака зидног лепа из неолитског контекста уочене су ситне цевасте (цилиндричне) структуре са релативно јасно дефинисаним зидовима и унутрашњом шупљином. Поједини примерци показују правилне отворе, што на први поглед може подсећати на трагове разградње дрвета познате из моринских средина, нарочито на бушотине настале деловањем бродских црва (*Turner 1966; Paxton et al. 2017*). Важно је нагласити да уочена сличност представља искључиво визуелну и морфолошку подударност, а не основу за извођење закључака о пореклу или узроку настанка ових структура.

Бродски црви су морски мекушци из породице *Teredinidae*, чије издужено, црволико тело и редукована љуштура са назубљеним ивицама омогућавају механичко разарање дрвета и формирање тунела у којима живе. Код ових организама, зид бушотине у дрвету често је обложен танким калцијум-карбонатним слојем, који је продукт лучења и може остати очуван као јасан „омотач“ тунела и након пропадања дрвеног материјала (*Turner 1966*) (Слике П1.1).



**Слика П1.1.** Пример бушотина у дрвету насталих деловањем бродских црва (*Teredinidae*), приказан ради визуелне аналогије. Слика преузета из популарно-научног чланка (Catherine Schmitt, *Shipwrecks, Shipworms, and the Fate of Forests in the Sea*, <https://maineboats.com/print/issue-183/shipwrecks-shipworms-and-fate-forests-sea>), на основу морфолошког описа датог у научној литератури (*Turner 1966*).

Полазна идеја, заснована на овој визуелној подударности, подразумевала је могућност да су уочене структуре у археолошком материјалу последица биолошке деградације дрвених елемената, што је отварало питање њихових потенцијалних последица по стабилност конструкција. У том ширем интерпретативном оквиру, такви процеси су разматрани и у односу на могуће факторе који су могли утицати на напуштање или намерно паљење објеката, али се ова могућност у наставку показала као еколошки и археолошки неутемељена.

Еколошки услови неопходни за живот и активност црва из породице *Teredinidae* не одговарају копненом окружењу неолитских насеља. Ови организми су примарно везани за морске и, у појединим случајевима, бочате средине<sup>25</sup>, зависне од специфичних салинитетних услова, раствореног кисеоника и сталног контакта са водом (Turner 1966). Због тога се могућност њиховог директног присуства и деловања у анализираном археолошком контексту може искључити. Из тога произилази да се ове појаве не могу тумачити као последица истоветног процеса формирања. Овај пример илуструје значај критичког преиспитивања визуелних аналогија у археолошкој интерпретацији.



Слика П1.2. Пример снопа веома ситних цевастих органских елемената очуваних у контакту са лепом

Детаљнијим увидом у структуру цевастих елемената уочених на лепу утврђено је да се између појединачних „цевчица“ налазе танки прослојци лепа, што указује да су оне биле инкорпориране у земљану масу као снопови органских елемената, а не резултат накнадног

<sup>25</sup> Бочате воде представљају прелазне средине са мешавином слатке и морске воде, карактеристичне за ушћа река и приобалне зоне.

бушења или разградње дрвета (Слика П1.2.). Као највероватније објашњење разматра се интерпретација ових структура као минерализованих негатива или калцинисаних остатака биљних материјала (нпр. сламе, трске или танких стабљика) који су били намерно додати лепу. У традиционалним техникама земљане градње, органски додаци овог типа имају улогу у побољшању кохезије, контроли сушења и повећању отпорности зидне масе (Houben, Guillaud 1994; Minke 2012). У условима влаге, постдепозиционих процеса и термичког дејства током пожара, органска материја могла је бити делимично или у потпуности разграђена, док је њен облик остао очуван у виду празнина и негативних структура унутар лепа.

Додатно, уочене структуре не показују обрасце типичне за биолошко оштећивање дрвета, као што су хаотична оријентација, гранање или систематско ширење канала, који су добро документовани код организама који разграђују дрво у морском окружењу (Turner 1966; Raхton et al. 2017). Насупрот томе, њихова уједначеност, паралелна оријентација и груписање у снопове више одговарају траговима биљног материјала.

С обзиром на то да природа ових цевастих структура није предмет детаљног биолошког или микроморфолошког испитивања у оквиру овог рада, њихова интерпретација остаје отворена. Будућа истраживања, усмерена на микроструктуру, минерални састав и евентуалне биогене трагове, могла би пружити поузданије одговоре о пореклу и начину настанка ових појава. У овом раду оне су представљене искључиво као занимљив и потенцијално значајан феномен, уочен током анализе зидног лепа.

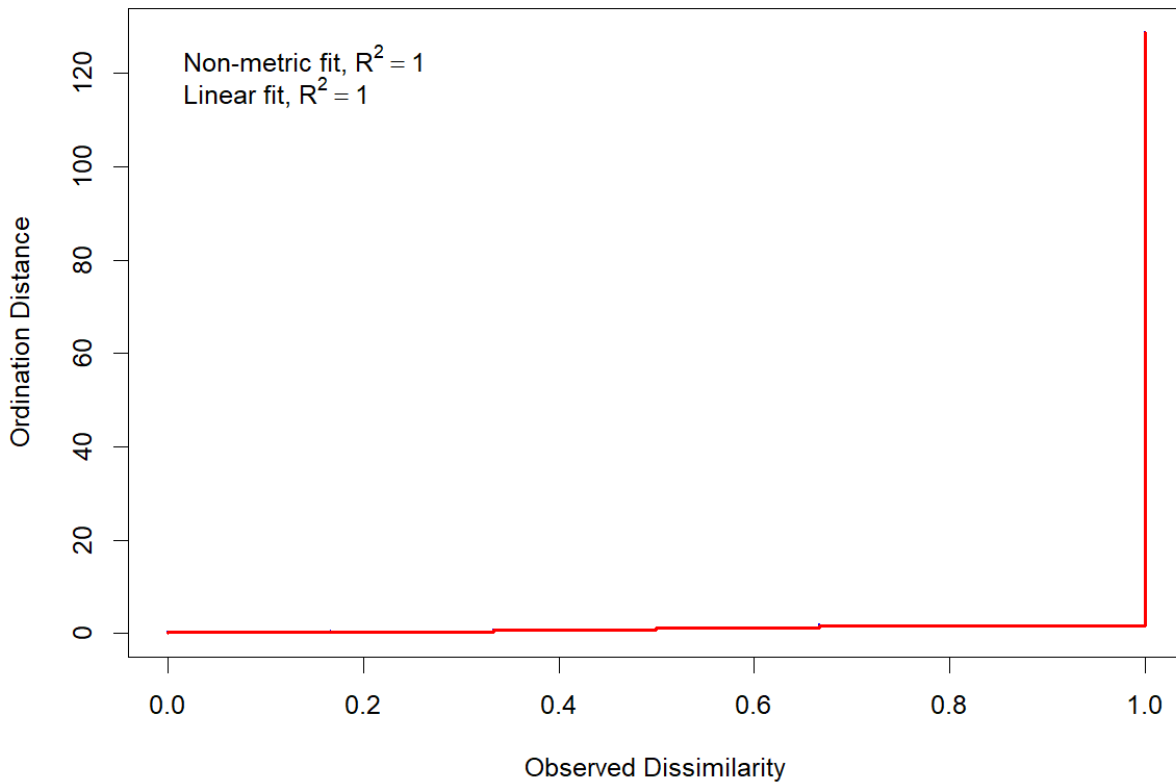
## ПРИЛОГ 2: Табеларни приказ параметара појединачних кућа за корелационе анализе

Табела П2.1. Основни параметри појединачних кућа коришћени у корелационим анализама

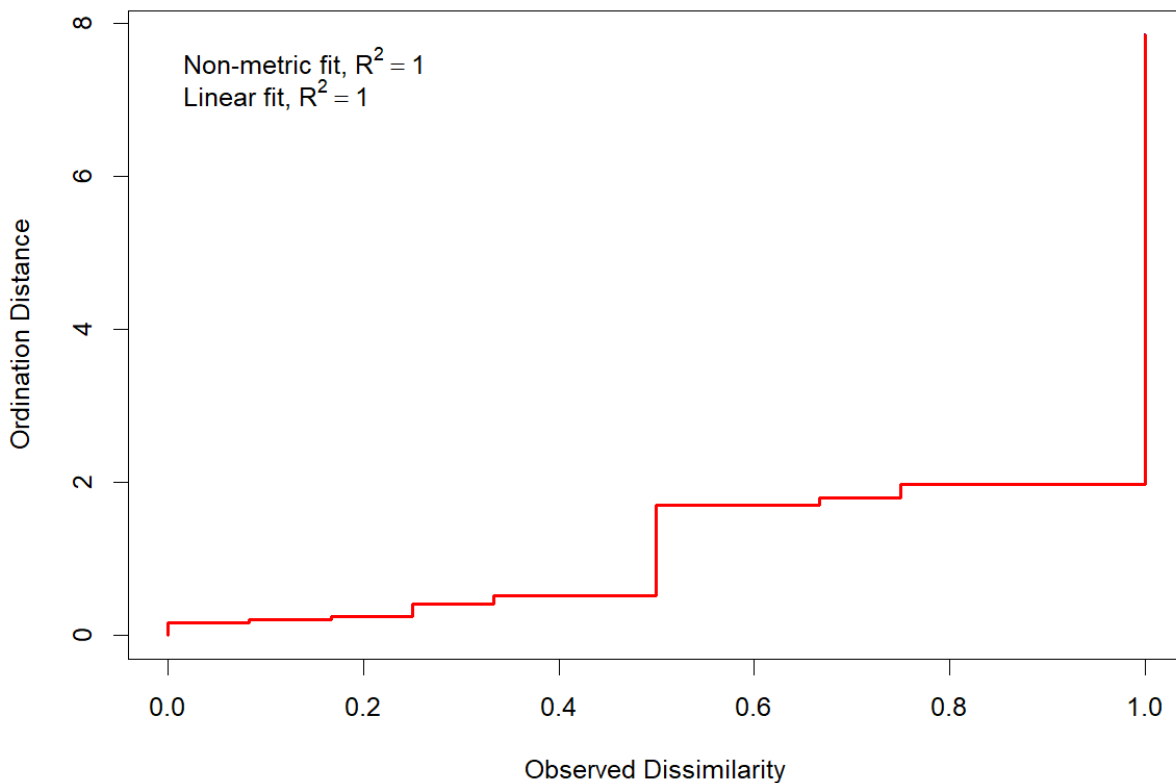
Кућа	Површина куће (m <sup>2</sup> )	Маса лепа (kg)	U_профил(%)	Равни_отисак(%)	Сноп_негатива(%)	Сноп_елемената(%)	Просечна ширина-сви-отисци (cm)	Просечна ширина-U-профили (cm)
1/ XVI	28	75.3	80	20	0	0	5.87	4.96
1/XVII	35	62.6	65.2	17.4	13	4.3	4.03	4.53
1/XIX	65	460.7	74.5	13.7	0	11.8	5.07	5.26
1/XX	60	424.4	75.8	24.2	0	0	4.86	3.28
2/XXI	36	119.6	62.5	0	12.5	25	1.7	2.6
1/XXII	49.5	235.3	80	4	4	12	2.33	2.23

### ПРИЛОГ 3: Shepard дијаграми (NMDS) за категорије ширине и морфолошке типове отисака

Представљени су Shepard дијаграми (NMDS) за категорије ширине и морфолошке типове отисака (Слика ПЗ.1. и ПЗ.2), који омогућавају процену поузданости ординационог приказа кроз однос Bray–Curtis дистанци и удаљености у NMDS простору.



Слика ПЗ.1. Shepard граафикони (NMDS) за категорије ширине отисака.  
Вредност *stress* индекса =0.000123



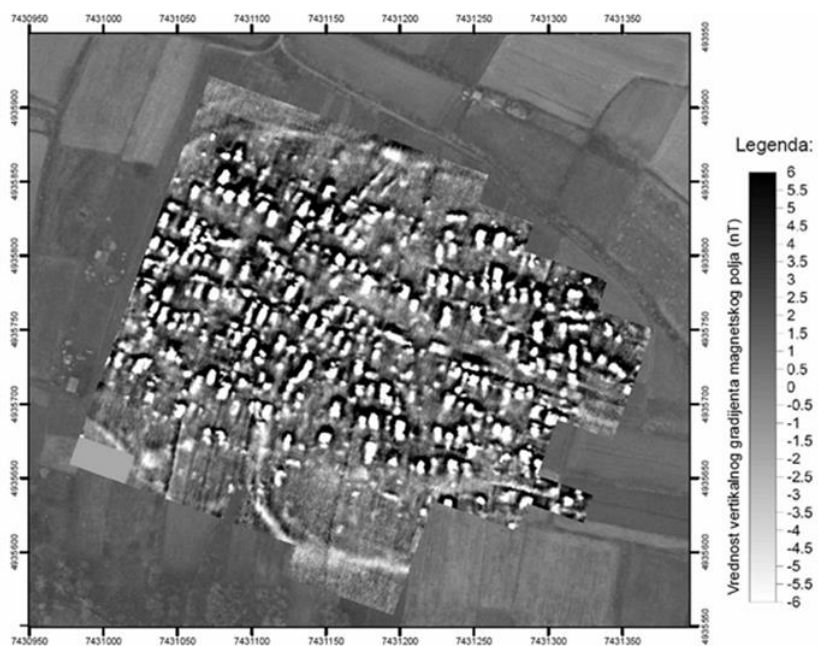
Слика П3.2. Shepard граафикони (NMDS) за морфолошке типове отисака  
Вредност *stress* индекса =0.000000

Shepard дијаграми приказују однос између међусобних разлика израчунатих на основу Bray–Curtis индекса (x-оса) и удаљености између истих узорака у NMDS простору (y-оса). Ови дијаграми служе за проверу у којој мери NMDS решење очува редослед односа разлика присутних у полазним подацима (Kruskal 1964; Clarke 1993).

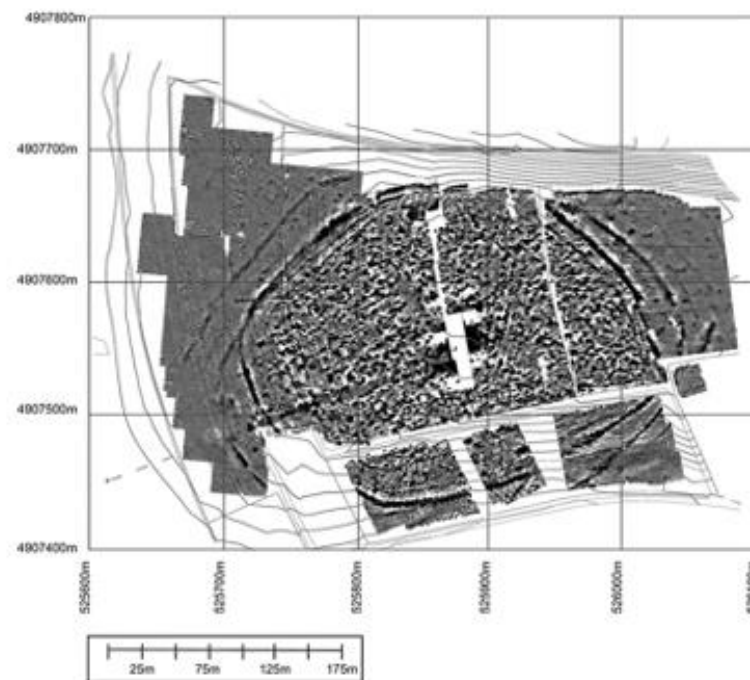
Уколико NMDS адекватно репрезентује податке, узорци који се у полазној матрици више разликују биће позиционирани на већем растојању у NMDS простору, док ће сличнији узорци бити међусобно ближи. У приказаним Shepard дијаграмима уочава се готово потпуно поклапање између оригиналних Bray–Curtis вредности и удаљености у NMDS простору, што је одражено веома ниским вредностима *stress* индекса и високим вредностима коефицијента детерминације за неметричко и линеарно прилагођавање ( $R^2 = 1$ ).

Другим речима, NMDS распоред у овом случају веома верно одражава односе сличности и разлика између узорака који су присутни у полазним подацима. Овако изражена сагласност може се повезати са ограниченим бројем категорија и дискретном структуром анализираниог материјала, што омогућава да се ови односи готово у потпуности прикажу у дводимензионалном простору (Legendre & Legendre 1998).

## ПРИЛОГ 4: Геомагнетни планови локалитета анализираних у дисертацији



Слика П4.1. Геомагнетни план локалитета Стублине  
(Преузето из: *Crnobrnja 2014, 175, fig 2.*)



Слика П4.2. Геомагнетни пан локалитета Орешковица  
(Преузето из: *Vorić et al. 2018, 339, fig. 2.*)



**Слика П4.3.** Геомагнетни план локалитета Беловоде  
(Презето из: Rassmann et al. 2021a, 97, fig. 2.)



**Слика П4.4.** Геомагнетни снимак локалитета Супска  
(Презето из: Savić 2025, 166, fig. 4.)



**Слика П4.5.** Геомагнетни снимак локалитета Краљево поље  
(Преузето из: Savić 2025, 165, fig. 3.)



**Слика П4.6.** Геомагнетни снимак локалитета Дреновац  
(Преузето из: Savić 2025, 164, fig. 2.)



**Слика П4.7.** Геомагнетни план локалитета Плочник  
(Преузето из: Rassmann et al. 2021b, 273, fig. 2.)

## ПРИЛОГ 5: Табеларни приказ вредности Риплијеве $K(r)$ функције са CSR омотачима за локалитет Дреновац

Табела П5.1. Вредности Риплијеве  $K(r)$  функције са CSR пермутационим омотачима за локалитет Дреновац

<b>r</b>	<b>посматрано</b>	<b>теорија</b>	<b>доња граница</b>	<b>горња граница</b>
<b>0</b>	0	0	-339.6444451	339.6444451
<b>0.0390625</b>	0	0.114884379	-339.5295607	339.7593295
<b>0.078125</b>	0	0.114884379	-339.5295607	339.7593295
<b>0.1171875</b>	0	0.229768758	-339.4146763	339.8742138
<b>0.15625</b>	0	0.459537516	-339.1849076	340.1039826
<b>0.1953125</b>	0	0.574421895	-339.0700232	340.218867
<b>0.234375</b>	0	0.574421895	-339.0700232	340.218867
<b>0.2734375</b>	0	0.919075032	-338.72537	340.5635201
<b>0.3125</b>	0	0.919075032	-338.72537	340.5635201
<b>0.3515625</b>	0	1.033959411	-338.6104857	340.6784045
<b>0.390625</b>	0	1.14884379	-338.4956013	340.7932889
<b>0.4296875</b>	0	1.263728169	-338.3807169	340.9081733
<b>0.46875</b>	0	1.493496928	-338.1509482	341.137942
<b>0.5078125</b>	0	1.608381307	-338.0360638	341.2528264
<b>0.546875</b>	0	1.723265686	-337.9211794	341.3677108
<b>0.5859375</b>	0	1.838150065	-337.806295	341.4825951
<b>0.625</b>	0	2.297687581	-337.3467575	341.9421327
<b>0.6640625</b>	0	2.527456339	-337.1169887	342.1719014
<b>0.703125</b>	0	2.642340718	-337.0021044	342.2867858
<b>0.7421875</b>	0	2.757225097	-336.88722	342.4016702
<b>0.78125</b>	0	2.872109476	-336.7723356	342.5165546
<b>0.8203125</b>	0	3.101878234	-336.5425668	342.7463233
<b>0.859375</b>	0	3.431592572	-336.2128525	343.0760377
<b>0.8984375</b>	0	3.66136133	-335.9830838	343.3058064
<b>0.9375</b>	0	3.776245709	-335.8681994	343.4206908
<b>0.9765625</b>	0	4.006014467	-335.6384306	343.6504595
<b>1.015625</b>	0	4.525221383	-335.1192237	344.1696665
<b>1.0546875</b>	0	4.86987452	-334.7745706	344.5143196
<b>1.09375</b>	0	5.444296415	-334.2001487	345.0887415
<b>1.1328125</b>	0	5.903833931	-333.7406112	345.548279
<b>1.171875</b>	0	6.133602689	-333.5108424	345.7780478
<b>1.2109375</b>	0	6.248487068	-333.395958	345.8929322
<b>1.25</b>	0	6.822908964	-332.8215361	346.467354
<b>1.2890625</b>	0	6.937793343	-332.7066517	346.5822384
<b>1.328125</b>	0	7.052677722	-332.5917674	346.6971228
<b>1.3671875</b>	0	7.300850978	-332.3435941	346.9452961
<b>1.40625</b>	0	7.645504115	-331.998941	347.2899492
<b>1.4453125</b>	0	7.875272873	-331.7691722	347.519718

<b>1.484375</b>	0	8.105041631	-331.5394035	347.7494867
<b>1.5234375</b>	0	8.449694768	-331.1947503	348.0941399
<b>1.5625</b>	0	8.679463526	-330.9649816	348.3239086
<b>1.6015625</b>	0	9.024116663	-330.6203284	348.6685617
<b>1.640625</b>	0	9.713422938	-329.9310221	349.357868
<b>1.6796875</b>	0	10.51761359	-329.1268315	350.1620587
<b>1.71875</b>	0	11.09203549	-328.5524096	350.7364806
<b>1.7578125</b>	0	11.32180424	-328.3226408	350.9662493
<b>1.796875</b>	0	11.78134176	-327.8631033	351.4257868
<b>1.8359375</b>	0	12.1259949	-327.5184502	351.77044
<b>1.875</b>	0	12.47064803	-327.173797	352.1150931
<b>1.9140625</b>	0	12.93018555	-326.7142595	352.5746306
<b>1.953125</b>	0	13.04506993	-326.5993752	352.689515
<b>1.9921875</b>	0	13.7343762	-325.9100689	353.3788213
<b>2.03125</b>	0	14.42368248	-325.2207626	354.0681276
<b>2.0703125</b>	0	14.99810437	-324.6463407	354.6425495
<b>2.109375</b>	0	15.34275751	-324.3016876	354.9872026
<b>2.1484375</b>	0	15.68741065	-323.9570344	355.3318557
<b>2.1875</b>	0	16.37671692	-323.2677282	356.021162
<b>2.2265625</b>	0	16.95113882	-322.6933063	356.5955839
<b>2.265625</b>	0	18.32975137	-321.3146937	357.9741964
<b>2.3046875</b>	0	18.90417326	-320.7402718	358.5486183
<b>2.34375</b>	0	19.2488264	-320.3956187	358.8932715
<b>2.3828125</b>	0	19.70836391	-319.9360812	359.352809
<b>2.421875</b>	0	20.51255457	-319.1318905	360.1569996
<b>2.4609375</b>	0	21.54651398	-318.0979311	361.1909591
<b>2.5</b>	0	22.0060515	-317.6383936	361.6504966
<b>2.5390625</b>	0	22.81024215	-316.8342029	362.4546872
<b>2.578125</b>	0	23.84420156	-315.8002435	363.4886466
<b>2.6171875</b>	0	24.64839221	-314.9960529	364.2928373
<b>2.65625</b>	0	25.10792973	-314.5365154	364.7523748
<b>2.6953125</b>	0	26.02700476	-313.6174403	365.6714498
<b>2.734375</b>	0	26.83119541	-312.8132497	366.4756405
<b>2.7734375</b>	0	28.35405197	-311.2903931	367.9984971
<b>2.8125</b>	0	29.38801138	-310.2564337	369.0324565
<b>2.8515625</b>	0	30.19220204	-309.452243	369.8366471
<b>2.890625</b>	0	30.88150831	-308.7629368	370.5259534
<b>2.9296875</b>	0	31.45593021	-308.1885149	371.1003753
<b>2.96875</b>	0	32.26012086	-307.3843242	371.9045659
<b>3.0078125</b>	0	32.71965838	-306.9247867	372.3641035
<b>3.046875</b>	0	33.40896465	-306.2354804	373.0534097
<b>3.0859375</b>	0	34.72006746	-304.9243776	374.3645125
<b>3.125</b>	0	35.17960497	-304.4648401	374.8240501
<b>3.1640625</b>	0	35.63914249	-304.0053026	375.2835876
<b>3.203125</b>	0	36.32844876	-303.3159963	375.9728938

3.2421875	0	36.78798628	-302.8564588	376.4324314
3.28125	0	38.24838544	-301.3960596	377.8928305
3.3203125	0	39.16746048	-300.4769846	378.8119056
3.359375	0	39.97165113	-299.672794	379.6160962
3.3984375	0	40.77584178	-298.8686033	380.4202869
3.4375	0	41.46514806	-298.179297	381.1095931
3.4765625	0	42.61399185	-297.0304532	382.2584369
3.515625	0	43.53306688	-296.1113782	383.177512
3.5546875	0	44.33725753	-295.3071875	383.9817026
3.59375	0	45.6009857	-294.0434594	385.2454308
3.6328125	0	46.97959825	-292.6648468	386.6240433
3.671875	0	48.24332642	-291.4011187	387.8877715
3.7109375	0	49.39217021	-290.2522749	389.0366153
3.75	0	50.541014	-289.1034311	390.1854591
3.7890625	0	51.34520465	-288.2992404	390.9896497
3.828125	0	52.03451093	-287.6099342	391.678956
3.8671875	0	52.95358596	-286.6908591	392.598031
3.90625	0	53.64289223	-286.0015528	393.2873373
3.9453125	0	54.21731413	-285.427131	393.8617592
3.984375	0	55.02150478	-284.6229403	394.6659499
4.0234375	0	56.19723453	-283.4472105	395.8416796
4.0625	0	57.23119394	-282.4132511	396.875639
4.1015625	0	58.38003774	-281.2644073	398.0244828
4.140625	0	59.41399715	-280.2304479	399.0584422
4.1796875	0	60.4114656	-279.2329795	400.0559107
4.21875	0	61.44542501	-278.1990201	401.0898701
4.2578125	0	63.51334383	-276.1311013	403.1577889
4.296875	0	65.58126265	-274.0631824	405.2257077
4.3359375	0	66.04080017	-273.6036449	405.6852453
4.375	0	68.22360337	-271.4208417	407.8680485
4.4140625	0	69.83198468	-269.8124604	409.4764298
4.453125	0	71.21059723	-268.4338479	410.8550423
4.4921875	0	72.70409415	-266.9403509	412.3485392
4.53125	0	74.0167551	-265.62769	413.6612002
4.5703125	0	75.05071451	-264.5937306	414.6951596
4.609375	0	75.74002078	-263.9044243	415.3844659
4.6484375	0	76.1995583	-263.4448868	415.8440034
4.6875	0	77.57817085	-262.0662742	417.2226159
4.7265625	0	79.15216939	-260.4922757	418.7966145
4.765625	0	80.7605507	-258.8838944	420.4049958
4.8046875	0	81.47642392	-258.1680212	421.120869
4.84375	0	83.08480523	-256.5596399	422.7292503
4.8828125	0	84.69318653	-254.9512585	424.3376316
4.921875	0	86.25820204	-253.386243	425.9026471
4.9609375	0	87.86658335	-251.7778617	427.5110284

5	0	89.37722619	-250.2672189	429.0216713
5.0390625	0	90.87072312	-248.773722	430.5151682
5.078125	0	91.68604095	-247.9584041	431.330486
5.1171875	0	93.23984289	-246.4046022	432.884288
5.15625	0	95.31429153	-244.3301535	434.9587366
5.1953125	0	96.23336657	-243.4110785	435.8778116
5.234375	0	97.1524416	-242.4920035	436.7968867
5.2734375	0	98.64593853	-240.9985066	438.2903836
5.3125	0	99.22036042	-240.4240847	438.8648055
5.3515625	0	100.1881618	-239.4562833	439.8326068
5.390625	0	102.1585349	-237.4859102	441.80298
5.4296875	0	103.8251641	-235.819281	443.4696092
5.46875	0	105.0426037	-234.6018414	444.6870488
5.5078125	0	106.3063319	-233.3381132	445.950777
5.546875	11.37355353	107.5705751	-232.07387	447.2150202
5.5859375	11.37355353	108.9682058	-230.6762393	448.6126508
5.625	11.37355353	110.2319339	-229.4125111	449.876379
5.6640625	11.37355353	110.9212402	-228.7232049	450.5656853
5.703125	11.37355353	111.6537477	-227.9906974	451.2981927
5.7421875	11.37355353	112.8025915	-226.8418536	452.4470365
5.78125	11.37355353	114.0852682	-225.5591768	453.7297133
5.8203125	11.37355353	115.0043433	-224.6401018	454.6487884
5.859375	41.59551608	116.0912369	-223.5532082	455.735682
5.8984375	41.59551608	118.0698177	-221.5746274	457.7142628
5.9375	52.9690696	119.1225414	-220.5219037	458.7669865
5.9765625	52.9690696	121.1001006	-218.5443445	460.7445457
6.015625	52.9690696	123.1680194	-216.4764256	462.8124645
6.0546875	52.9690696	125.0325737	-214.6118714	464.6770188
6.09375	52.9690696	126.5260706	-213.1183744	466.1705157
6.1328125	52.9690696	128.2493363	-211.3951088	467.8937814
6.171875	52.9690696	129.8788028	-209.7656423	469.5232479
6.2109375	52.9690696	131.8318372	-207.8126079	471.4762823
6.25	52.9690696	132.8657966	-206.7786484	472.5102417
6.2890625	52.9690696	134.316695	-205.3277501	473.96114
6.328125	64.34262313	135.8101919	-203.8342532	475.454637
6.3671875	64.34262313	137.5334576	-202.1109875	477.1779026
6.40625	75.71617665	139.3716076	-200.2728375	479.0160527
6.4453125	75.71617665	140.9799889	-198.6644561	480.624434
6.484375	75.71617665	142.1288327	-197.5156124	481.7732778
6.5234375	98.4632837	143.5074453	-196.1369998	483.1518904
6.5625	98.4632837	145.5031896	-194.1412555	485.1476347
6.6015625	98.4632837	146.8818021	-192.762643	486.5262472
6.640625	98.4632837	148.6050678	-191.0393773	488.2495129
6.6796875	98.4632837	149.868796	-189.7756491	489.5132411
6.71875	109.8368372	151.4771773	-188.1672678	491.1216224

<b>6.7578125</b>	109.8368372	153.5902965	-186.0541486	493.2347416
<b>6.796875</b>	121.2103908	155.0837934	-184.5606517	494.7282385
<b>6.8359375</b>	121.2103908	156.462406	-183.1820391	496.106851
<b>6.875</b>	155.3310513	158.1856716	-181.4587734	497.8301167
<b>6.9140625</b>	155.3310513	160.5346626	-179.1097825	500.1791076
<b>6.953125</b>	155.3310513	162.4112707	-177.2331744	502.0557158
<b>6.9921875</b>	166.7046049	163.100577	-176.5438681	502.7450221
<b>7.03125</b>	166.7046049	164.7089583	-174.9354868	504.3534034
<b>7.0703125</b>	189.4517119	166.5471084	-173.0973367	506.1915535
<b>7.109375</b>	200.8252654	167.8900306	-171.7544145	507.5344757
<b>7.1484375</b>	200.8252654	170.0728338	-169.5716113	509.7172789
<b>7.1875</b>	223.5723725	172.0258682	-167.6185768	511.6703133
<b>7.2265625</b>	234.945926	173.3755146	-166.2689305	513.0199597
<b>7.265625</b>	258.9440001	175.4434334	-164.2010117	515.0878785
<b>7.3046875</b>	258.9440001	177.8041024	-161.8403427	517.4485475
<b>7.34375</b>	299.1932214	179.0018896	-160.6425555	518.6463347
<b>7.3828125</b>	310.5667749	181.1846928	-158.4597523	520.8291379
<b>7.421875</b>	321.9403284	182.5958861	-157.0485589	522.2403312
<b>7.4609375</b>	321.9403284	183.3235733	-156.3208718	522.9680184
<b>7.5</b>	321.9403284	185.314641	-154.3298041	524.9590861
<b>7.5390625</b>	344.6874355	187.6989533	-151.9454918	527.3433984
<b>7.578125</b>	356.060989	188.6180283	-151.0264168	528.2624734
<b>7.6171875</b>	390.1816496	190.5213872	-149.1230579	530.1658323
<b>7.65625</b>	422.2563295	192.344005	-147.3004401	531.98845
<b>7.6953125</b>	422.2563295	193.6077331	-146.036712	533.2521782
<b>7.734375</b>	433.629883	195.9351134	-143.7093316	535.5795585
<b>7.7734375</b>	433.629883	198.125685	-141.5187601	537.7701301
<b>7.8125</b>	445.5329077	199.7599454	-139.8844997	539.4043905
<b>7.8515625</b>	468.2800148	201.5157893	-138.1286558	541.1602344
<b>7.890625</b>	468.2800148	202.8944018	-136.7500433	542.5388469
<b>7.9296875</b>	468.2800148	205.1432309	-134.5012142	544.787676
<b>7.96875</b>	468.2800148	206.7480809	-132.8963642	546.392526
<b>8.0078125</b>	479.6535683	208.0226535	-131.6217915	547.6670986
<b>8.046875</b>	491.0271218	210.5797777	-129.0646674	550.2242228
<b>8.0859375</b>	491.0271218	212.6758398	-126.9686053	552.3202849
<b>8.125</b>	491.0271218	214.5159788	-125.1284663	554.1604239
<b>8.1640625</b>	502.4006753	216.8689427	-122.7755024	556.5133877
<b>8.203125</b>	502.4006753	218.7909213	-120.8535238	558.4353664
<b>8.2421875</b>	547.8948894	219.9541276	-119.6903175	559.5985727
<b>8.28125</b>	547.8948894	221.7922777	-117.8521674	561.4367227
<b>8.3203125</b>	570.6419965	223.9750809	-115.6693642	563.619526
<b>8.359375</b>	582.01555	226.0833573	-113.5610878	565.7278023
<b>8.3984375</b>	593.3891035	228.0951446	-111.5493005	567.7395897
<b>8.4375</b>	593.3891035	229.5787496	-110.0656955	569.2231946
<b>8.4765625</b>	604.7626571	231.7615528	-107.8828923	571.4059979

<b>8.515625</b>	627.5097641	233.7145872	-105.9298579	573.3590323
<b>8.5546875</b>	641.1335182	235.9174365	-103.7270086	575.5618816
<b>8.59375</b>	652.5070718	238.6875369	-100.9569082	578.331982
<b>8.6328125</b>	663.8806253	240.2959182	-99.34852686	579.9403633
<b>8.671875</b>	675.2541788	242.2049226	-97.43952252	581.8493676
<b>8.7109375</b>	698.0012859	244.157957	-95.48648808	583.8024021
<b>8.75</b>	709.3748394	246.3578718	-93.28657326	586.0023169
<b>8.7890625</b>	709.3748394	248.4257906	-91.21865444	588.0702357
<b>8.828125</b>	709.3748394	249.9192876	-89.72515751	589.5637327
<b>8.8671875</b>	743.4955	251.4366282	-88.20781688	591.0810733
<b>8.90625</b>	743.4955	252.6131756	-87.03126949	592.2576207
<b>8.9453125</b>	743.4955	254.3364413	-85.3080038	593.9808864
<b>8.984375</b>	754.8690535	257.5818793	-82.06256573	597.2263244
<b>9.0234375</b>	766.242607	259.9925939	-79.65185114	599.637039
<b>9.0625</b>	788.604221	262.9048887	-76.73955636	602.5493338
<b>9.1015625</b>	811.351328	264.51327	-75.13117505	604.1577151
<b>9.140625</b>	811.351328	266.8930963	-72.75134878	606.5375414
<b>9.1796875</b>	811.351328	269.0758995	-70.56854558	608.7203446
<b>9.21875</b>	811.351328	271.7233351	-67.92110998	611.3677802
<b>9.2578125</b>	822.7248815	273.8294826	-65.81496251	613.4739277
<b>9.296875</b>	822.7248815	276.1601514	-63.48429368	615.8045965
<b>9.3359375</b>	834.0984351	279.4656574	-60.17878773	619.1101024
<b>9.375</b>	845.4719886	282.8378095	-56.80663559	622.4822546
<b>9.4140625</b>	845.4719886	285.4801502	-54.16429487	625.1245953
<b>9.453125</b>	856.8455421	287.548069	-52.09637605	627.1925141
<b>9.4921875</b>	868.2190956	289.5597196	-50.0847255	629.2041647
<b>9.53125</b>	868.2190956	292.0235936	-47.62085151	631.6680386
<b>9.5703125</b>	868.2190956	294.1458383	-45.4986068	633.7902834
<b>9.609375</b>	879.5926492	296.4151144	-43.22933064	636.0595595
<b>9.6484375</b>	890.9662027	298.712802	-40.93164306	638.3572471
<b>9.6875</b>	902.3397562	300.8282762	-38.81616887	640.4727213
<b>9.7265625</b>	913.7133097	303.4706169	-36.17382815	643.115062
<b>9.765625</b>	925.0868633	305.4236514	-34.2207937	645.0680965
<b>9.8046875</b>	936.4604168	307.2618014	-32.38264364	646.9062465
<b>9.84375</b>	970.5810774	309.3297203	-30.31472482	648.9741653
<b>9.8828125</b>	981.9546309	311.6221054	-28.02233964	651.2665505
<b>9.921875</b>	981.9546309	314.2025329	-25.44191216	653.846978
<b>9.9609375</b>	981.9546309	316.0707224	-23.57372267	655.7151675
<b>10</b>	981.9546309	318.4832944	-21.16115071	658.1277395
<b>10.0390625</b>	981.9546309	320.780982	-18.86346313	660.425427
<b>10.078125</b>	981.9546309	323.9977446	-15.64670052	663.6421896
<b>10.1171875</b>	981.9546309	326.2850934	-13.35935172	665.9295384
<b>10.15625</b>	981.9546309	328.7487281	-10.89571696	668.3931732
<b>10.1953125</b>	993.3281844	331.5422253	-8.102219824	671.1866703
<b>10.234375</b>	993.3281844	334.7003245	-4.944120597	674.3447696

<b>10.2734375</b>	1008.594291	336.7752817	-2.869163367	676.4197268
<b>10.3125</b>	1019.967844	339.1127916	-0.531653468	678.7572367
<b>10.3515625</b>	1019.967844	340.5198352	0.875390077	680.1642802
<b>10.390625</b>	1031.341398	343.2929147	3.648469623	682.9373598
<b>10.4296875</b>	1042.714951	345.659733	6.015287948	685.3041781
<b>10.46875</b>	1042.714951	348.6898595	9.045414428	688.3343046
<b>10.5078125</b>	1042.714951	351.1891415	11.5446964	690.8335866
<b>10.546875</b>	1042.714951	353.0272915	13.38284647	692.6717366
<b>10.5859375</b>	1042.714951	355.871704	16.22725895	695.5161491
<b>10.625</b>	1042.714951	358.9080734	19.2636283	698.5525185
<b>10.6640625</b>	1042.714951	362.2820229	22.63757785	701.926468
<b>10.703125</b>	1042.714951	363.5457511	23.90130602	703.1901962
<b>10.7421875</b>	1054.088505	365.8774198	26.23297468	705.5218648
<b>10.78125</b>	1065.462058	367.9453386	28.30089351	707.5897837
<b>10.8203125</b>	1076.835612	370.0226863	30.3782412	709.6671314
<b>10.859375</b>	1076.835612	372.9128608	33.26841572	712.5573059
<b>10.8984375</b>	1076.835612	376.6766008	37.03215574	716.3210459
<b>10.9375</b>	1102.887916	379.2040572	39.55961208	718.8485022
<b>10.9765625</b>	1102.887916	382.0171536	42.37270853	721.6615987
<b>11.015625</b>	1102.887916	383.7748982	44.13045316	723.4193433
<b>11.0546875</b>	1114.26147	386.3023546	46.6579095	725.9467997
<b>11.09375</b>	1114.26147	388.417671	48.77322596	728.0621161
<b>11.1328125</b>	1114.26147	391.4221534	51.77770827	731.0665984
<b>11.171875</b>	1114.26147	394.1121606	54.4677155	733.7566057
<b>11.2109375</b>	1125.635023	396.8113951	57.16695005	736.4558402
<b>11.25</b>	1125.635023	399.2239671	59.57952201	738.8684122
<b>11.2890625</b>	1125.635023	403.0420684	63.39762328	742.6865134
<b>11.328125</b>	1159.755684	405.3787818	65.7343367	745.0232269
<b>11.3671875</b>	1188.239114	407.6479753	68.00353018	747.2924203
<b>11.40625</b>	1188.239114	410.9764634	71.33201837	750.6209085
<b>11.4453125</b>	1199.612667	413.6787533	74.03430822	753.3231984
<b>11.484375</b>	1199.612667	416.8696873	77.22524222	756.5141324
<b>11.5234375</b>	1199.612667	418.206297	78.56185195	757.8507421
<b>11.5625</b>	1210.986221	421.8825972	82.23815208	761.5270422
<b>11.6015625</b>	1210.986221	425.5239258	85.87948072	765.1683709
<b>11.640625</b>	1210.986221	428.0788697	88.43442463	767.7233148
<b>11.6796875</b>	1210.986221	430.9064329	91.26198781	770.550878
<b>11.71875</b>	1210.986221	433.7871004	94.14265527	773.4315454
<b>11.7578125</b>	1210.986221	438.7740242	99.12957915	778.4184693
<b>11.796875</b>	1233.733328	442.4167933	102.7723483	782.0612384
<b>11.8359375</b>	1233.733328	446.301854	106.6574089	785.9462991
<b>11.875</b>	1256.480435	448.7015563	109.0571112	788.3460014
<b>11.9140625</b>	1256.480435	451.5848744	111.9404294	791.2293195
<b>11.953125</b>	1256.480435	454.6867527	115.0423076	794.3311978
<b>11.9921875</b>	1267.853988	457.7389072	118.0944622	797.3833523

<b>12.03125</b>	1267.853988	460.5928853	120.9484402	800.2373304
<b>12.0703125</b>	1279.227542	463.2554832	123.6110381	802.8999282
<b>12.109375</b>	1279.227542	466.0044905	126.3600455	805.6489356
<b>12.1484375</b>	1290.601095	468.8610432	129.2165981	808.5054883
<b>12.1875</b>	1301.974649	471.923759	132.279314	811.5682041
<b>12.2265625</b>	1313.348202	473.7636047	134.1191597	813.4080498
<b>12.265625</b>	1313.348202	475.9919326	136.3474875	815.6363776
<b>12.3046875</b>	1330.876016	479.3235796	139.6791345	818.9680246
<b>12.34375</b>	1330.876016	482.6702639	143.0258188	822.314709
<b>12.3828125</b>	1330.876016	485.7002312	146.0557861	825.3446762
<b>12.421875</b>	1330.876016	488.3686085	148.7241634	828.0130536
<b>12.4609375</b>	1342.249569	491.7007368	152.0562917	831.3451819
<b>12.5</b>	1353.623123	496.000318	156.3558729	835.644763
<b>12.5390625</b>	1353.623123	499.1180095	159.4735644	838.7624546
<b>12.578125</b>	1353.623123	501.4156971	161.771252	841.0601422
<b>12.6171875</b>	1376.37023	504.2040261	164.559581	843.8484712
<b>12.65625</b>	1376.37023	506.889987	167.2455419	846.5344321
<b>12.6953125</b>	1376.37023	510.3534234	170.7089784	849.9978685
<b>12.734375</b>	1399.117337	512.0766891	172.432244	851.7211342
<b>12.7734375</b>	1410.490891	514.6785459	175.0341009	854.322991
<b>12.8125</b>	1410.490891	517.8404016	178.1959565	857.4848467
<b>12.8515625</b>	1410.490891	521.8012293	182.1567842	861.4456744
<b>12.890625</b>	1421.864444	525.0459215	185.4014764	864.6903665
<b>12.9296875</b>	1421.864444	528.2785375	188.6340924	867.9229826
<b>12.96875</b>	1421.864444	531.4414431	191.796998	871.0858881
<b>13.0078125</b>	1444.611551	534.7495278	195.1050827	874.3939729
<b>13.046875</b>	1444.611551	537.3927957	197.7483506	877.0372407
<b>13.0859375</b>	1478.732212	540.2274613	200.5830162	879.8719064
<b>13.125</b>	1478.732212	543.3293395	203.6848945	882.9737846
<b>13.1640625</b>	1512.129458	546.9515161	207.307071	886.5959612
<b>13.203125</b>	1523.503011	549.7318845	210.0874395	889.3763296
<b>13.2421875</b>	1523.503011	552.5018425	212.8573974	892.1462876
<b>13.28125</b>	1523.503011	555.6549905	216.0105454	895.2994355
<b>13.3203125</b>	1523.503011	558.5904954	218.9460503	898.2349405
<b>13.359375</b>	1534.876565	561.1763869	221.5319418	900.820832
<b>13.3984375</b>	1557.623672	564.9371786	225.2927335	904.5816237
<b>13.4375</b>	1568.997225	567.5050793	227.8606342	907.1495244
<b>13.4765625</b>	1580.370779	571.224068	231.5796229	910.8685131
<b>13.515625</b>	1580.370779	575.4522558	235.8078107	915.0967009
<b>13.5546875</b>	1591.744333	579.3506358	239.7061907	918.9950809
<b>13.59375</b>	1591.744333	582.0694663	242.4250212	921.7139113
<b>13.6328125</b>	1603.117886	585.7616781	246.117233	925.4061232
<b>13.671875</b>	1603.117886	588.7154381	249.070993	928.3598832
<b>13.7109375</b>	1603.117886	592.6746332	253.0301881	932.3190783
<b>13.75</b>	1614.49144	595.6870281	256.0425831	935.3314732

<b>13.7890625</b>	1614.49144	600.4354461	260.791001	940.0798912
<b>13.828125</b>	1637.238547	603.3264769	263.6820318	942.970922
<b>13.8671875</b>	1667.812167	606.7120598	267.0676147	946.3565049
<b>13.90625</b>	1667.812167	609.5105573	269.8661122	949.1550023
<b>13.9453125</b>	1679.185721	613.1167451	273.4723	952.7611902
<b>13.984375</b>	1690.559274	616.4681114	276.8236663	956.1125565
<b>14.0234375</b>	1701.932828	619.5796296	279.9351845	959.2240746
<b>14.0625</b>	1715.315321	622.7497089	283.1052638	962.394154
<b>14.1015625</b>	1726.688874	625.5108386	285.8663935	965.1552837
<b>14.140625</b>	1738.062428	629.4057906	289.7613455	969.0502357
<b>14.1796875</b>	1756.22612	634.0115528	294.3671077	973.6559979
<b>14.21875</b>	1756.22612	637.2246263	297.5801812	976.8690714
<b>14.2578125</b>	1767.599674	640.4514946	300.8070495	980.0959397
<b>14.296875</b>	1778.973227	643.9541842	304.3097391	983.5986293
<b>14.3359375</b>	1790.346781	647.8839566	308.2395116	987.5284017
<b>14.375</b>	1824.467441	651.4574156	311.8129705	991.1018607
<b>14.4140625</b>	1824.467441	655.6224532	315.9780082	995.2668983
<b>14.453125</b>	1824.467441	659.7333078	320.0888627	999.3777529
<b>14.4921875</b>	1835.840995	663.3356306	323.6911855	1002.980076
<b>14.53125</b>	1835.840995	665.9055261	326.261081	1005.549971
<b>14.5703125</b>	1835.840995	670.4008	330.7563549	1010.045245
<b>14.609375</b>	1871.062102	673.0431407	333.3986956	1012.687586
<b>14.6484375</b>	1871.062102	676.733434	337.0889889	1016.377879
<b>14.6875</b>	1882.435656	680.5169735	340.8725284	1020.161419
<b>14.7265625</b>	1905.182763	683.1373272	343.4928821	1022.781772
<b>14.765625</b>	1905.182763	687.260177	347.6157319	1026.904622
<b>14.8046875</b>	1916.556316	689.7005369	350.0560919	1029.344982
<b>14.84375</b>	1916.556316	693.2724064	353.6279613	1032.916851
<b>14.8828125</b>	1927.92987	697.5156669	357.8712218	1037.160112
<b>14.921875</b>	1927.92987	700.7988729	361.1544278	1040.443318
<b>14.9609375</b>	1981.178619	704.29739	364.652945	1043.941835
<b>15</b>	1992.552172	708.2353164	368.5908713	1047.879762
<b>15.0390625</b>	2015.299279	711.0791463	371.4347012	1050.723591
<b>15.078125</b>	2038.046387	713.8778315	374.2333864	1053.522277
<b>15.1171875</b>	2069.944815	718.4599789	378.8155338	1058.104424
<b>15.15625</b>	2081.318368	721.9191722	382.2747271	1061.563617
<b>15.1953125</b>	2106.79495	725.5061493	385.8617042	1065.150594
<b>15.234375</b>	2106.79495	729.2973338	389.6528887	1068.941779
<b>15.2734375</b>	2118.168503	733.286537	393.642092	1072.930982
<b>15.3125</b>	2129.542057	737.9646718	398.3202267	1077.609117
<b>15.3515625</b>	2140.91561	741.0005554	401.3561103	1080.645
<b>15.390625</b>	2140.91561	744.8646793	405.2202342	1084.509124
<b>15.4296875</b>	2163.662717	748.6741586	409.0297136	1088.318604
<b>15.46875</b>	2175.036271	752.3066064	412.6621613	1091.951051
<b>15.5078125</b>	2186.409824	756.5497655	416.9053204	1096.194211

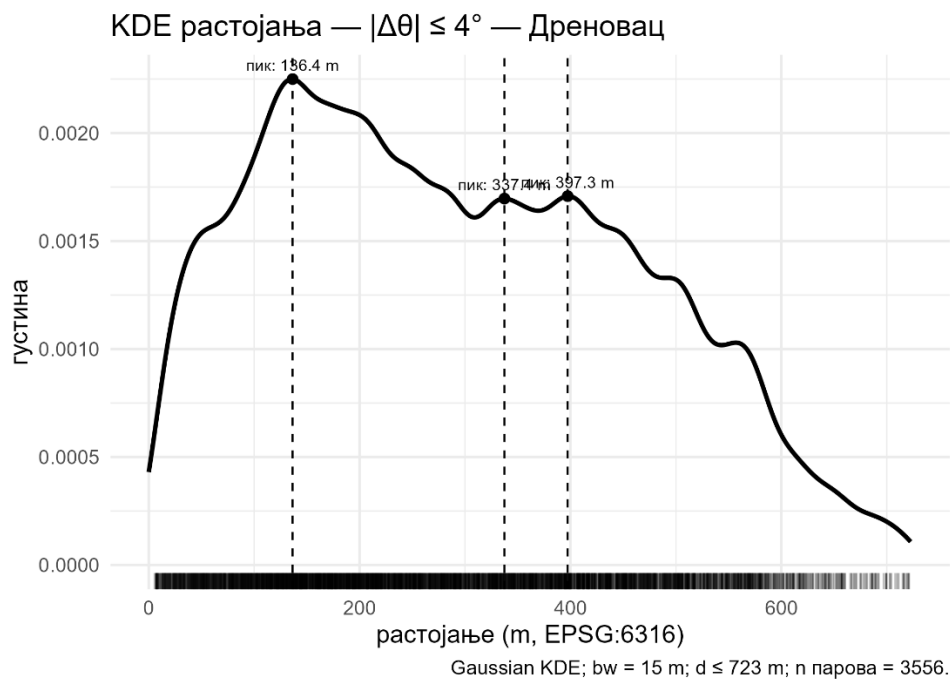
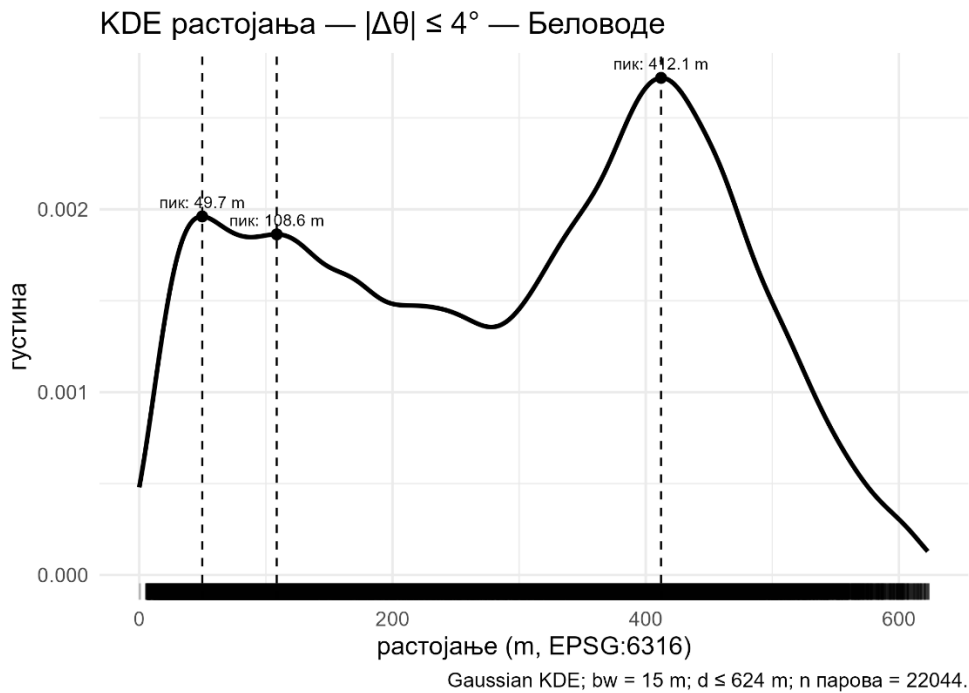
<b>15.546875</b>	2186.409824	760.3046451	420.6602	1099.94909
<b>15.5859375</b>	2197.783378	763.2916389	423.6471938	1102.936084
<b>15.625</b>	2219.123431	767.3531501	427.708705	1106.997595
<b>15.6640625</b>	2219.123431	771.5870181	431.942573	1111.231463
<b>15.703125</b>	2230.496985	775.270817	435.6263719	1114.915262
<b>15.7421875</b>	2230.496985	779.5826656	439.9382205	1119.227111
<b>15.78125</b>	2241.870538	783.0215502	443.3771051	1122.665995
<b>15.8203125</b>	2241.870538	787.4191929	447.7747479	1127.063638
<b>15.859375</b>	2267.039886	791.4551786	451.8107335	1131.099624
<b>15.8984375</b>	2267.039886	795.4280425	455.7835974	1135.072488
<b>15.9375</b>	2267.039886	798.1792985	458.5348534	1137.823744
<b>15.9765625</b>	2267.039886	801.3076009	461.6631558	1140.952046
<b>16.015625</b>	2267.039886	805.3410805	465.6966354	1144.985526
<b>16.0546875</b>	2267.039886	809.1160335	469.4715884	1148.760479
<b>16.09375</b>	2278.413439	812.0639269	472.4194818	1151.708372
<b>16.1328125</b>	2301.160546	815.4261012	475.7816561	1155.070546
<b>16.171875</b>	2312.5341	819.9648844	480.3204393	1159.60933
<b>16.2109375</b>	2335.281207	824.5653867	484.9209416	1164.209832
<b>16.25</b>	2346.65476	828.815197	489.1707519	1168.459642
<b>16.2890625</b>	2358.028314	832.1987003	492.5542553	1171.843145
<b>16.328125</b>	2358.028314	836.6769507	497.0325056	1176.321396
<b>16.3671875</b>	2369.401867	839.4642967	499.8198516	1179.108742
<b>16.40625</b>	2369.401867	843.2998028	503.6553577	1182.944248
<b>16.4453125</b>	2380.775421	847.0637423	507.4192972	1186.708187
<b>16.484375</b>	2403.522528	851.7563642	512.1119191	1191.400809
<b>16.5234375</b>	2414.896081	855.5453915	515.9009464	1195.189837
<b>16.5625</b>	2414.896081	860.7359251	521.0914801	1200.38037
<b>16.6015625</b>	2426.269635	864.2460763	524.6016313	1203.890521
<b>16.640625</b>	2426.269635	868.7290775	529.0846325	1208.373523
<b>16.6796875</b>	2426.269635	872.9395702	533.2951251	1212.584015
<b>16.71875</b>	2460.134368	877.9230478	538.2786027	1217.567493
<b>16.7578125</b>	2460.134368	882.6099944	542.9655493	1222.254439
<b>16.796875</b>	2482.881475	886.7158752	547.0714302	1226.36032
<b>16.8359375</b>	2494.255028	890.4726364	550.8281913	1230.117082
<b>16.875</b>	2517.002135	894.1613322	554.5168871	1233.805777
<b>16.9140625</b>	2517.002135	897.6086772	557.9642321	1237.253122
<b>16.953125</b>	2517.002135	902.3202689	562.6758239	1241.964714
<b>16.9921875</b>	2517.002135	906.8431035	567.1986584	1246.487549
<b>17.03125</b>	2517.002135	910.8608452	571.2164001	1250.50529
<b>17.0703125</b>	2517.002135	913.8941802	574.2497351	1253.538625
<b>17.109375</b>	2528.375689	918.858844	579.2143989	1258.503289
<b>17.1484375</b>	2551.122796	922.6773003	583.0328553	1262.321745
<b>17.1875</b>	2551.122796	926.9368802	587.2924351	1266.581325
<b>17.2265625</b>	2576.102491	931.2892246	591.6447795	1270.93367
<b>17.265625</b>	2576.102491	935.6456988	596.0012537	1275.290144

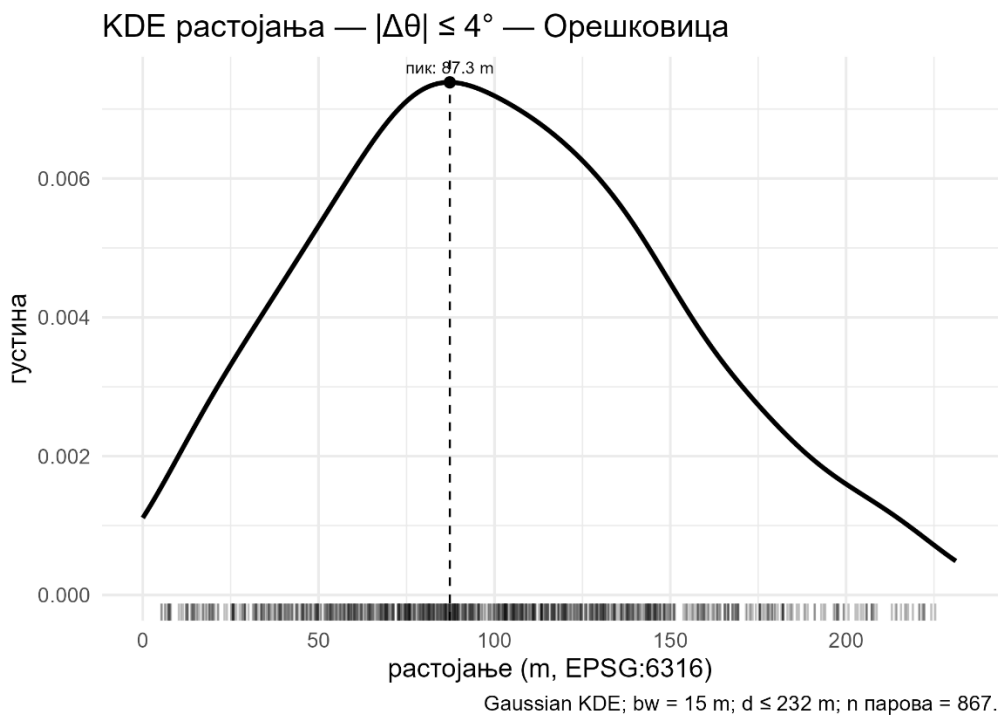
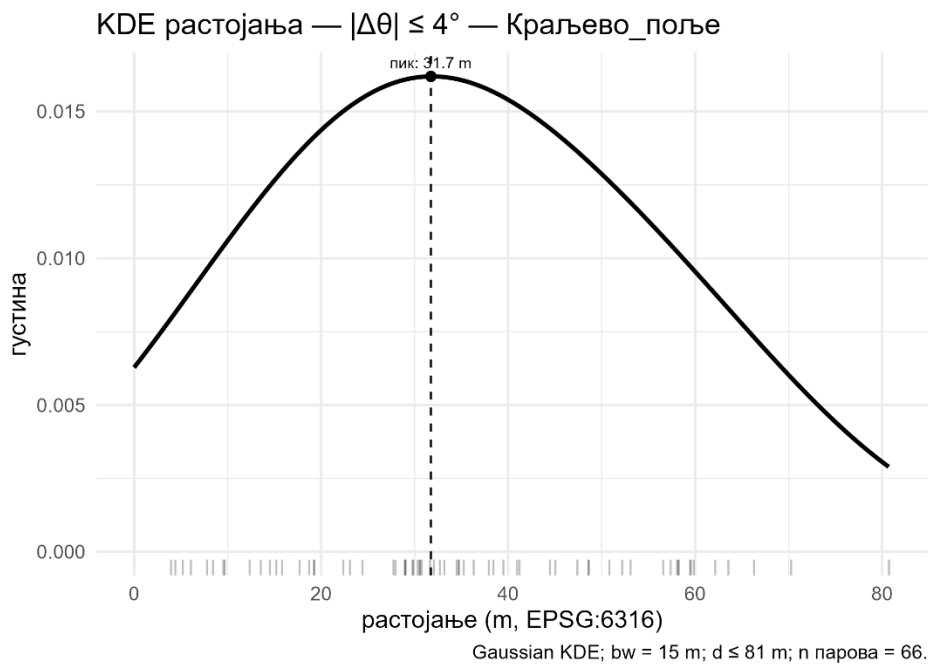
<b>17.3046875</b>	2598.849598	939.4748653	599.8304202	1279.11931
<b>17.34375</b>	2598.849598	943.0714645	603.4270194	1282.71591
<b>17.3828125</b>	2610.223151	947.3090081	607.6645631	1286.953453
<b>17.421875</b>	2632.970258	950.9408193	611.2963742	1290.585264
<b>17.4609375</b>	2632.970258	955.8581268	616.2136817	1295.502572
<b>17.5</b>	2644.343812	960.5056232	620.8611781	1300.150068
<b>17.5390625</b>	2644.343812	965.0175693	625.3731242	1304.662014
<b>17.578125</b>	2669.876261	969.973151	630.3287059	1309.617596
<b>17.6171875</b>	2681.249814	974.2628732	634.6184282	1313.907318
<b>17.65625</b>	2715.370475	978.7698347	639.1253896	1318.41428
<b>17.6953125</b>	2715.370475	983.3882707	643.7438256	1323.032716
<b>17.734375</b>	2726.744028	987.7732008	648.1287557	1327.417646
<b>17.7734375</b>	2740.820749	993.2546319	653.6101868	1332.899077
<b>17.8125</b>	2752.194302	997.2048298	657.5603848	1336.849275
<b>17.8515625</b>	2752.194302	1002.696956	663.0525112	1342.341401
<b>17.890625</b>	2763.567856	1007.818304	668.1738584	1347.462749
<b>17.9296875</b>	2774.941409	1012.462123	672.8176778	1352.106568
<b>17.96875</b>	2774.941409	1017.102106	677.4576611	1356.746551
<b>18.0078125</b>	2786.314963	1020.721735	681.0772904	1360.366181
<b>18.046875</b>	2786.314963	1026.259615	686.6151703	1365.90406
<b>18.0859375</b>	2786.314963	1030.342117	690.6976723	1369.986562
<b>18.125</b>	2820.435623	1034.730312	695.0858673	1374.374757
<b>18.1640625</b>	2846.069207	1039.27152	699.6270744	1378.915965
<b>18.203125</b>	2846.069207	1043.039908	703.3954631	1382.684353
<b>18.2421875</b>	2868.816314	1046.808536	707.164091	1386.452981
<b>18.28125</b>	2880.189868	1050.241718	710.5972727	1389.886163
<b>18.3203125</b>	2880.189868	1056.000998	716.3565534	1395.645444
<b>18.359375</b>	2880.189868	1059.175349	719.530904	1398.819794
<b>18.3984375</b>	2880.189868	1063.184668	723.5402228	1402.829113
<b>18.4375</b>	2906.137177	1066.596636	726.9521908	1406.241081
<b>18.4765625</b>	2917.510731	1071.12941	731.484965	1410.773855
<b>18.515625</b>	2940.257838	1076.126429	736.4819835	1415.770874
<b>18.5546875</b>	2940.257838	1080.04111	740.3966654	1419.685556
<b>18.59375</b>	2940.257838	1085.105536	745.4610912	1424.749981
<b>18.6328125</b>	2940.257838	1088.961037	749.3165917	1428.605482
<b>18.671875</b>	2940.257838	1094.280012	754.6355673	1433.924457
<b>18.7109375</b>	2951.631391	1099.151185	759.5067399	1438.79563
<b>18.75</b>	2951.631391	1104.507675	764.8632295	1444.15212
<b>18.7890625</b>	2963.004945	1109.715937	770.0714918	1449.360382
<b>18.828125</b>	2963.004945	1114.51143	774.8669848	1454.155875
<b>18.8671875</b>	2963.004945	1118.850782	779.2063364	1458.495227
<b>18.90625</b>	2974.378498	1123.348416	783.7039711	1462.992861
<b>18.9453125</b>	2997.125605	1128.156131	788.5116861	1467.800576
<b>18.984375</b>	3008.499159	1132.064494	792.4200491	1471.708939
<b>19.0234375</b>	3008.499159	1137.982632	798.3381872	1477.627077

<b>19.0625</b>	3019.872712	1143.090121	803.4456756	1482.734566
<b>19.1015625</b>	3031.246266	1149.019778	809.3753325	1488.664223
<b>19.140625</b>	3042.619819	1152.75251	813.1080652	1492.396955
<b>19.1796875</b>	3073.171878	1157.933405	818.2889598	1497.57785
<b>19.21875</b>	3073.171878	1162.14164	822.497195	1501.786085
<b>19.2578125</b>	3084.545431	1166.404188	826.7597426	1506.048633
<b>19.296875</b>	3095.918985	1170.012612	830.3681667	1509.657057
<b>19.3359375</b>	3108.893327	1176.11028	836.4658345	1515.754725
<b>19.375</b>	3108.893327	1180.268175	840.6237296	1519.91262
<b>19.4140625</b>	3108.893327	1185.409875	845.7654304	1525.054321
<b>19.453125</b>	3123.213431	1191.243898	851.5994526	1530.888343
<b>19.4921875</b>	3123.213431	1195.959382	856.3149365	1535.603827
<b>19.53125</b>	3123.213431	1201.422852	861.778407	1541.067297
<b>19.5703125</b>	3134.586985	1206.719496	867.0750508	1546.363941
<b>19.609375</b>	3134.586985	1211.586836	871.9423906	1551.231281
<b>19.6484375</b>	3145.960538	1215.431096	875.7866509	1555.075541
<b>19.6875</b>	3145.960538	1219.654054	880.0096094	1559.2985
<b>19.7265625</b>	3145.960538	1224.312863	884.6684175	1563.957308
<b>19.765625</b>	3145.960538	1228.522165	888.87772	1568.16661
<b>19.8046875</b>	3145.960538	1234.135396	894.4909514	1573.779842
<b>19.84375</b>	3157.334092	1238.528405	898.8839599	1578.17285
<b>19.8828125</b>	3157.334092	1243.850607	904.2061618	1583.495052
<b>19.921875</b>	3157.334092	1247.365662	907.7212173	1587.010107
<b>19.9609375</b>	3200.181237	1251.13102	911.4865746	1590.775465
<b>20</b>	3200.181237	1256.219413	916.574968	1595.863858

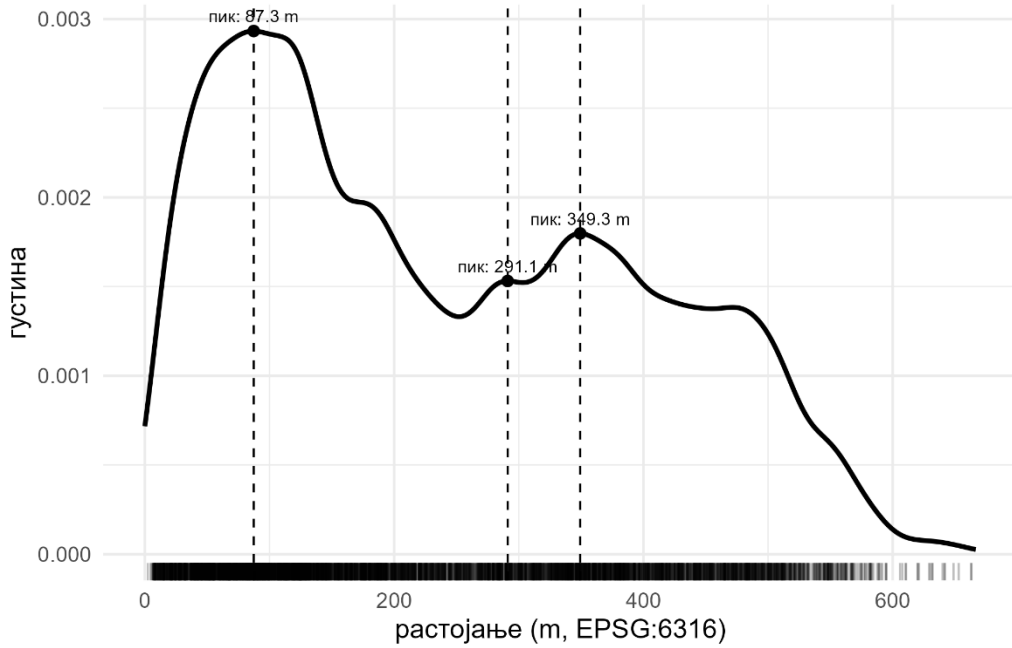
## ПРИЛОГ 6: Графички приказ густине расподеле просторних интервала (KDE) по појединачним локалитетима

Представљени су појединачни графички прикази густине расподеле просторних интервала између зона кућа сличне оријентације (KDE).



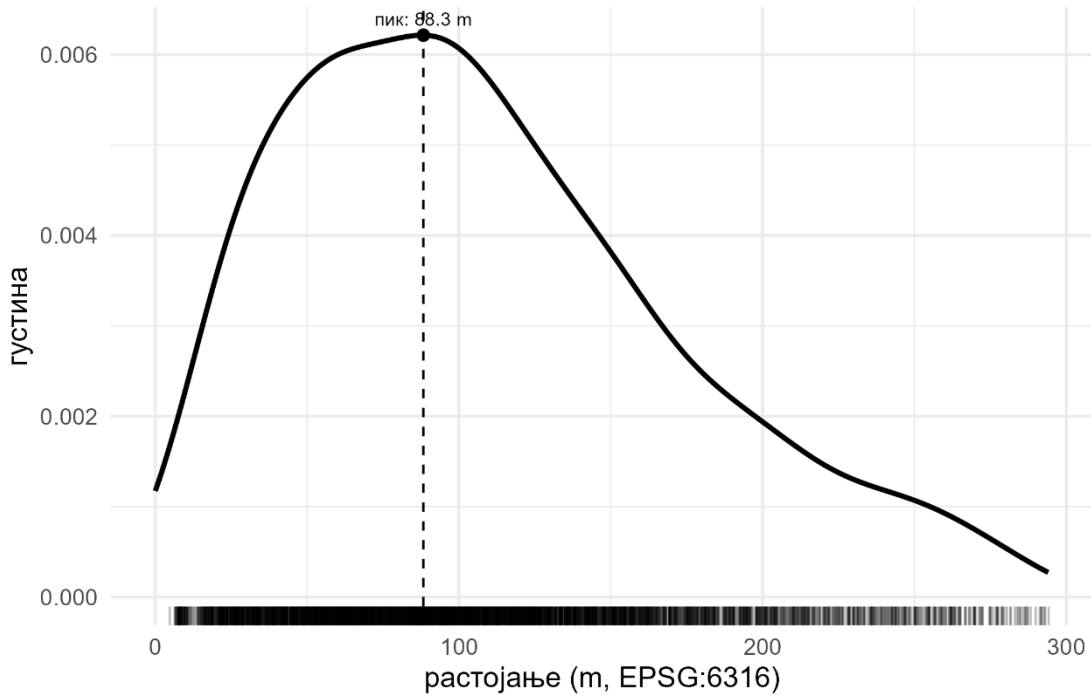


KDE растојања —  $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$  — Плочник



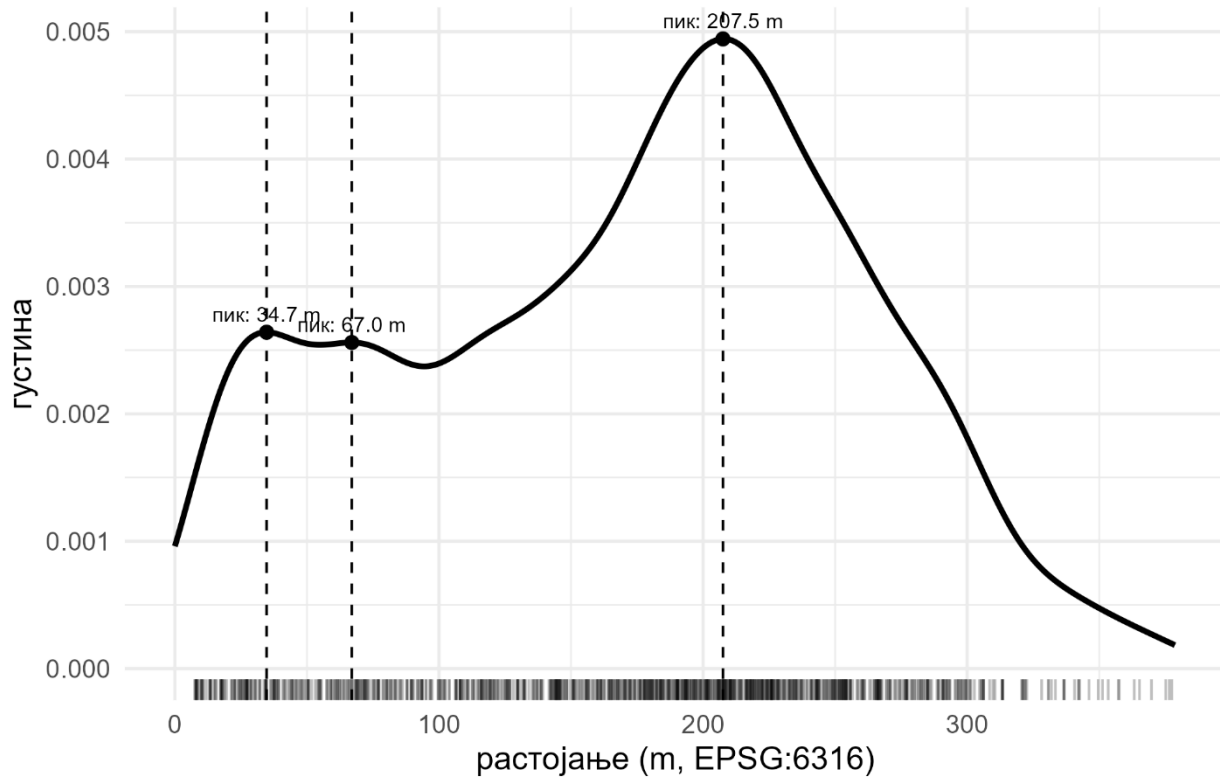
Gaussian KDE; bw = 15 m; d ≤ 667 m; n парова = 4149.

KDE растојања —  $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$  — Стублине



Gaussian KDE; bw = 15 m; d ≤ 294 m; n парова = 3736.

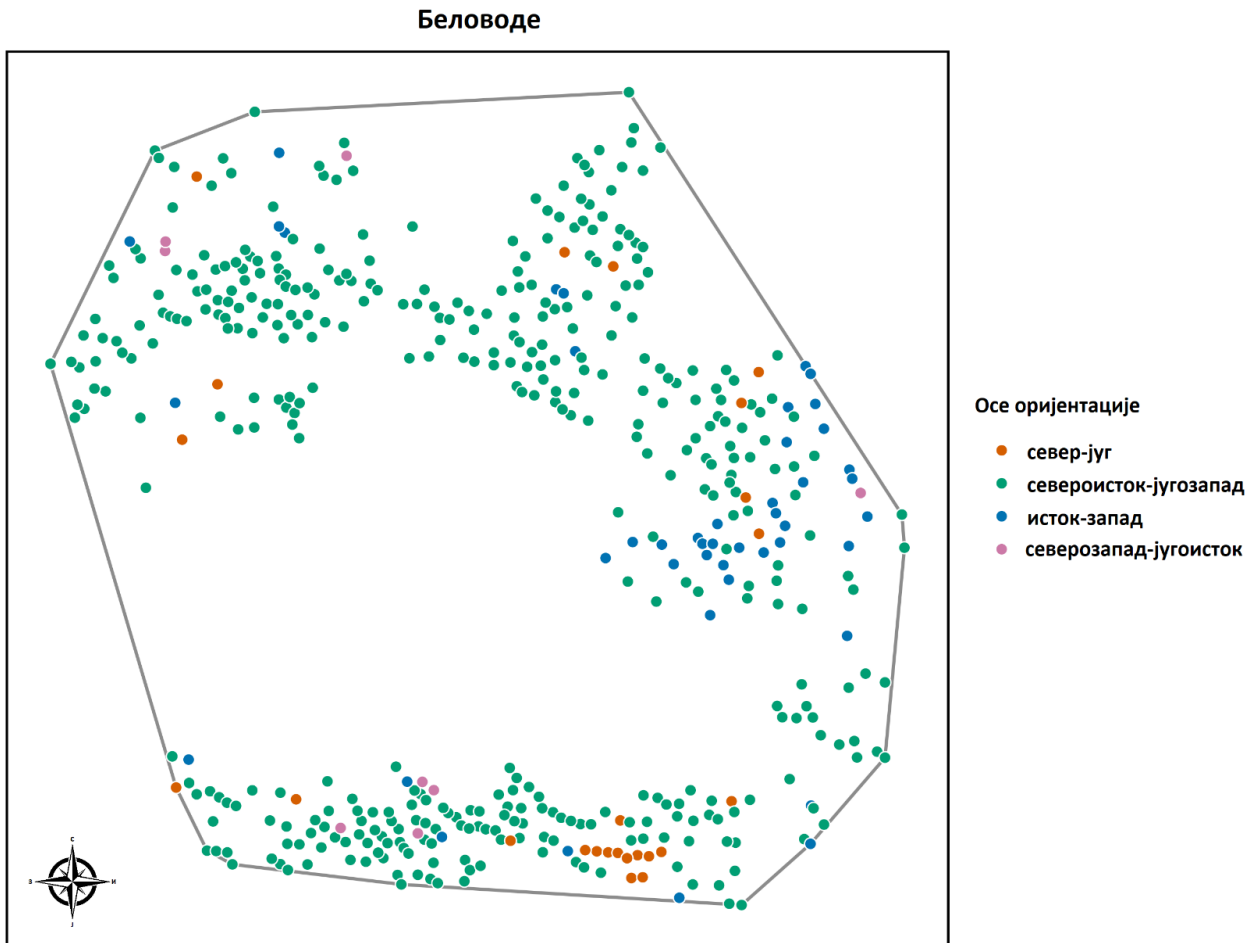
### KDE растојања — $|\Delta\theta| \leq 4^\circ$ — Супска



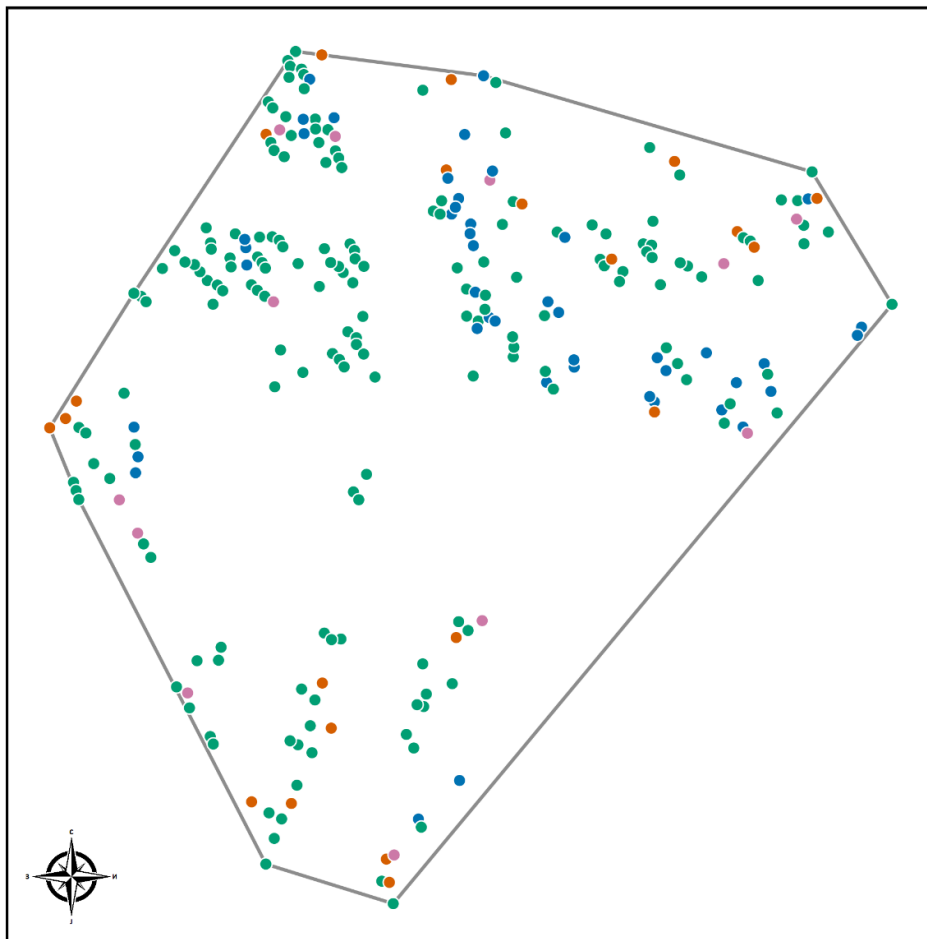
Gaussian KDE; bw = 15 m; d ≤ 379 m; n парова = 976.

## ПРИЛОГ 7: Графички приказ просторне дистрибуције оријентација кућа по појединачним локалитетима

У овом прилогу приказана је просторна дистрибуција оријентација кућа унутар појединачних локалитета.



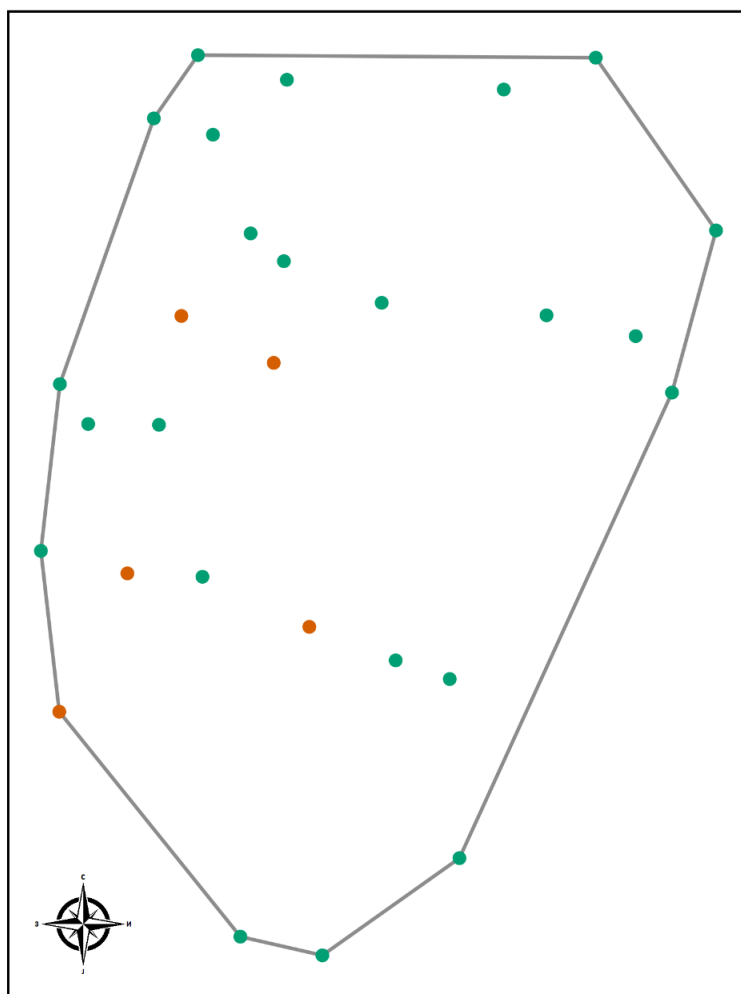
## Дреновац



### Осе оријентације

- север-југ
- североисток-југозапад
- исток-запад
- северозапад-југоисток

### Краљево поље

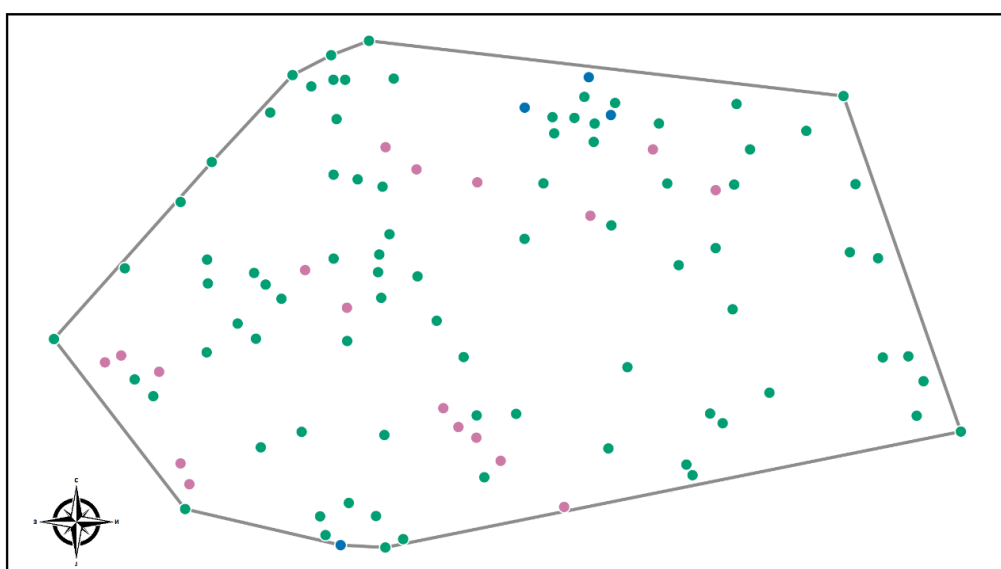


Осе оријентације

● север-југ

● североисток-југозапад

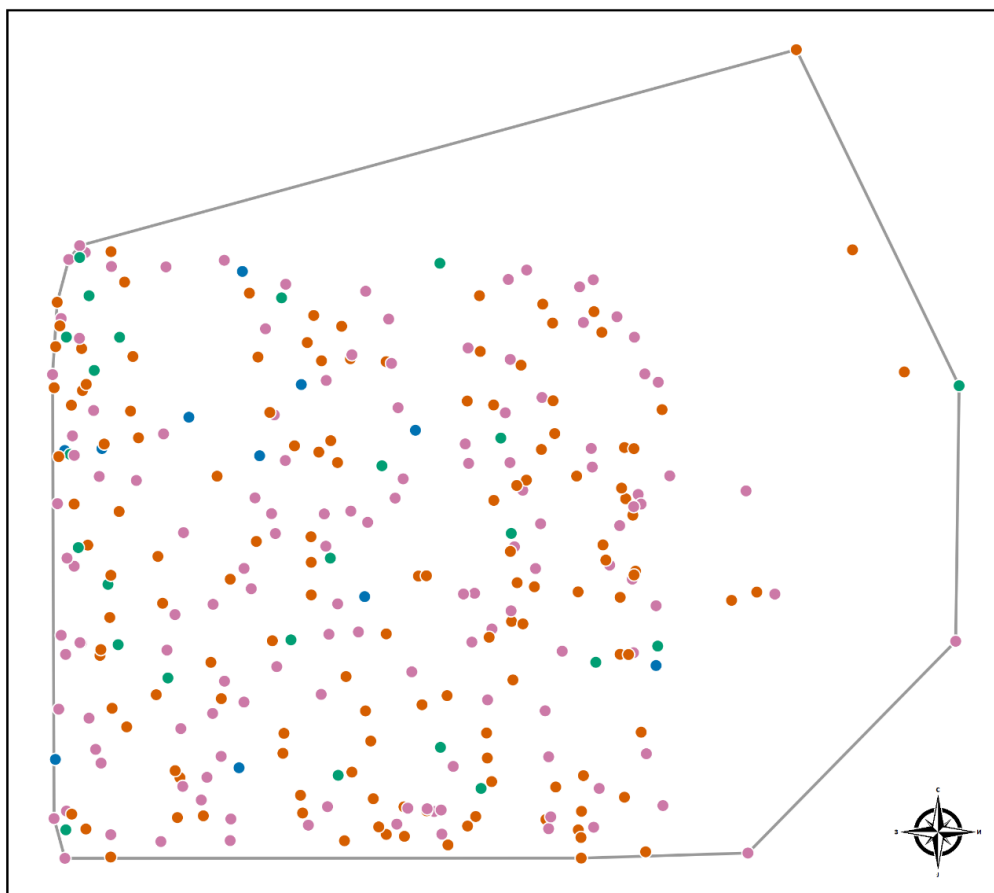
### Орешковица



#### Осе оријентације

- североисток-југозапад
- исток-запад
- северозапад-југоисток

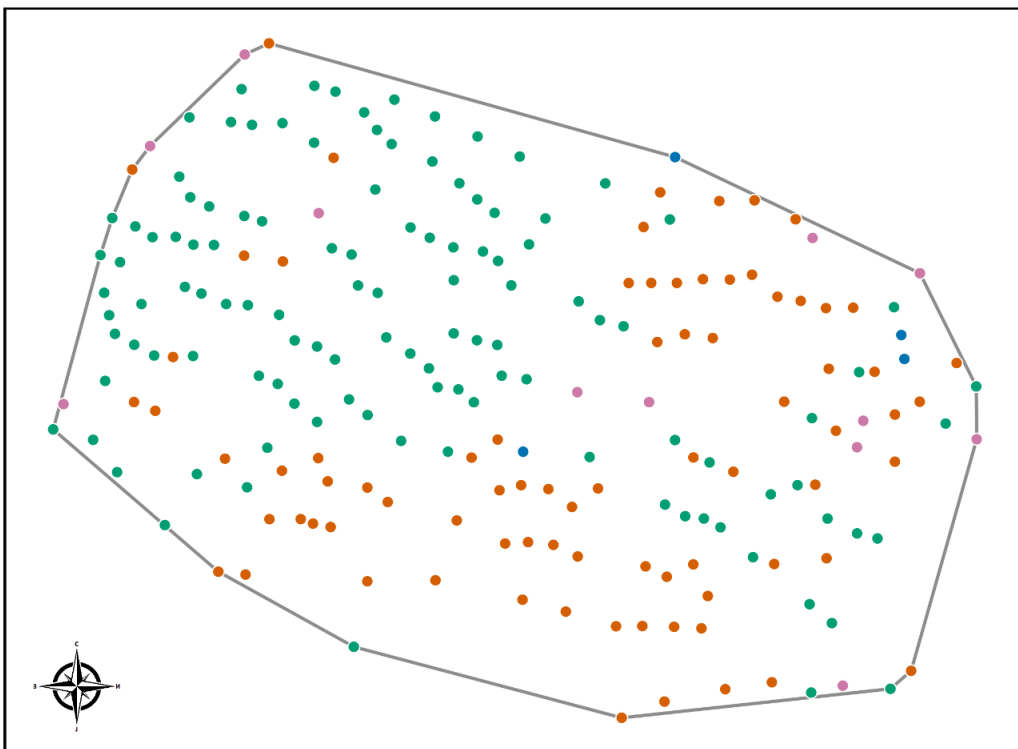
### Плочник



#### Осе оријентације

- север-југ
- североисток-југозапад
- исток-запад
- северозапад-југоисток

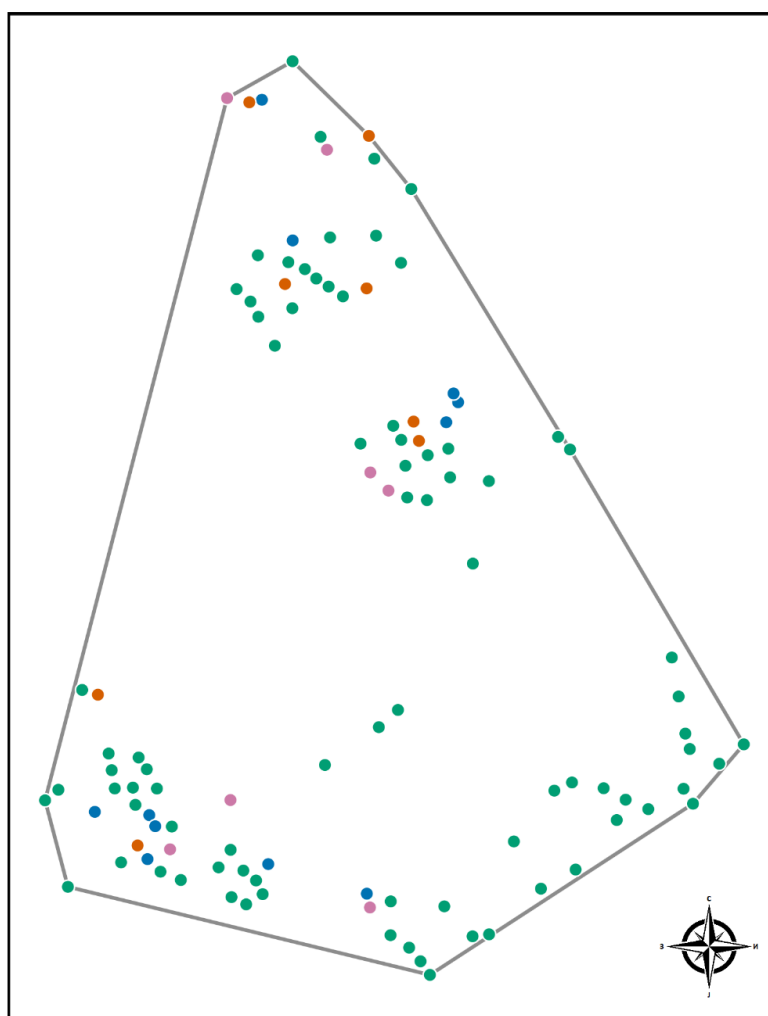
### Стублине



#### Осе оријентације

- север-југ
- североисток-југозапад
- исток-запад
- северозапад-југоисток

## Супска



### Осе оријентације

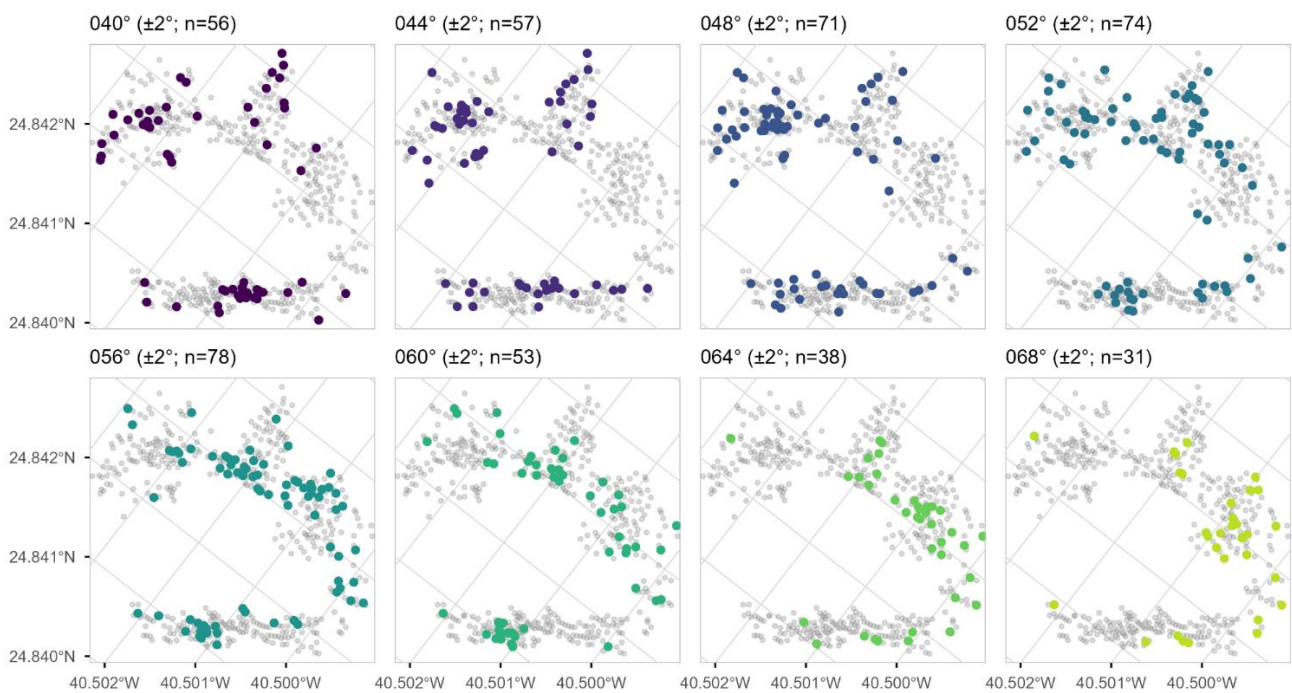
- север-југ
- североисток-југозапад
- исток-запад
- северозапад-југоисток

## ПРИЛОГ 8: Графички приказ интервала углова оријентације ( $\pm 2^\circ$ ) по појединачним локалитетима

Приказани су интервали углова оријентације ( $\pm 2^\circ$ ) са центрима на свака  $4^\circ$  за све анализиране локалитете, при чему су издвојени најпопуњенији интервали углова оријентације.



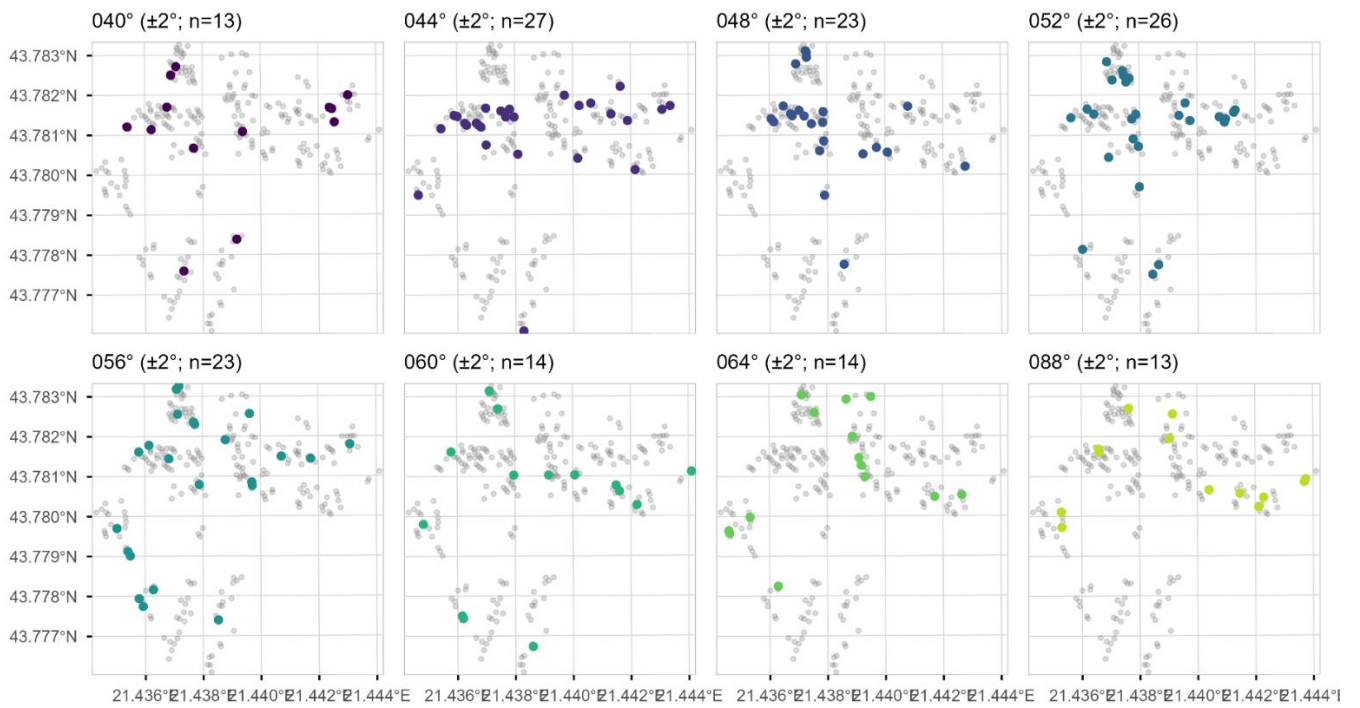
### Беловоде



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.



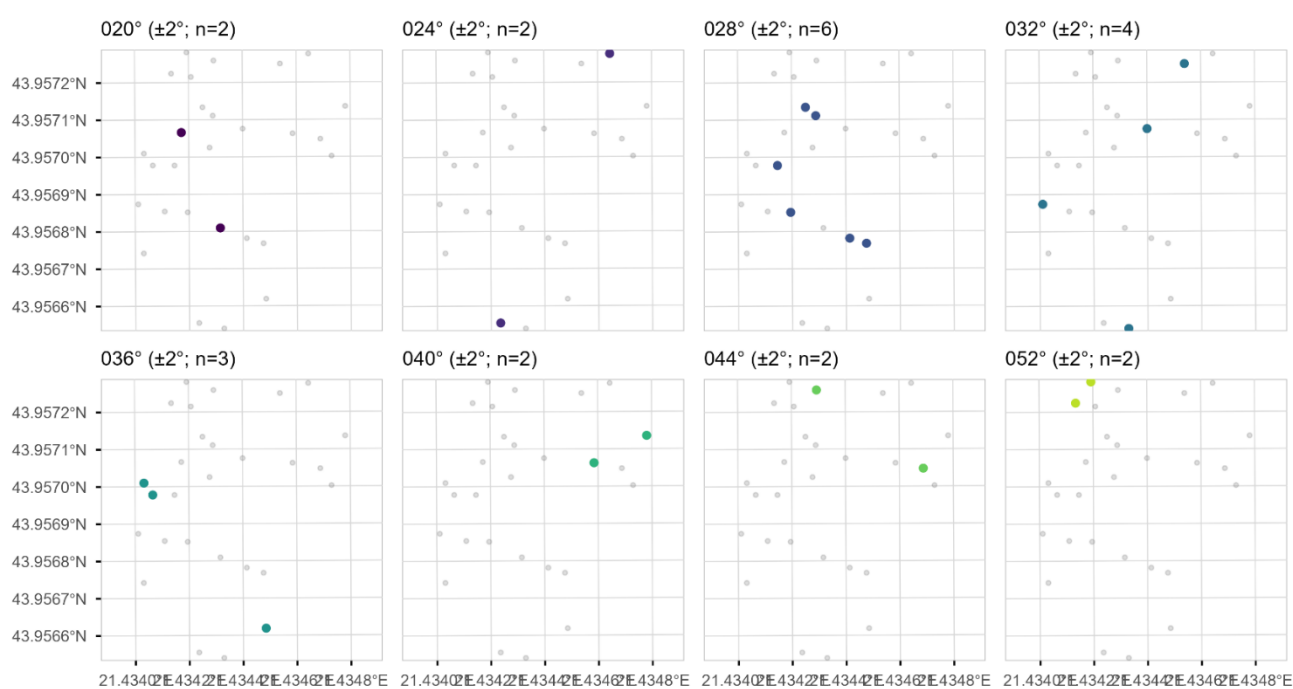
### Дреновац



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.



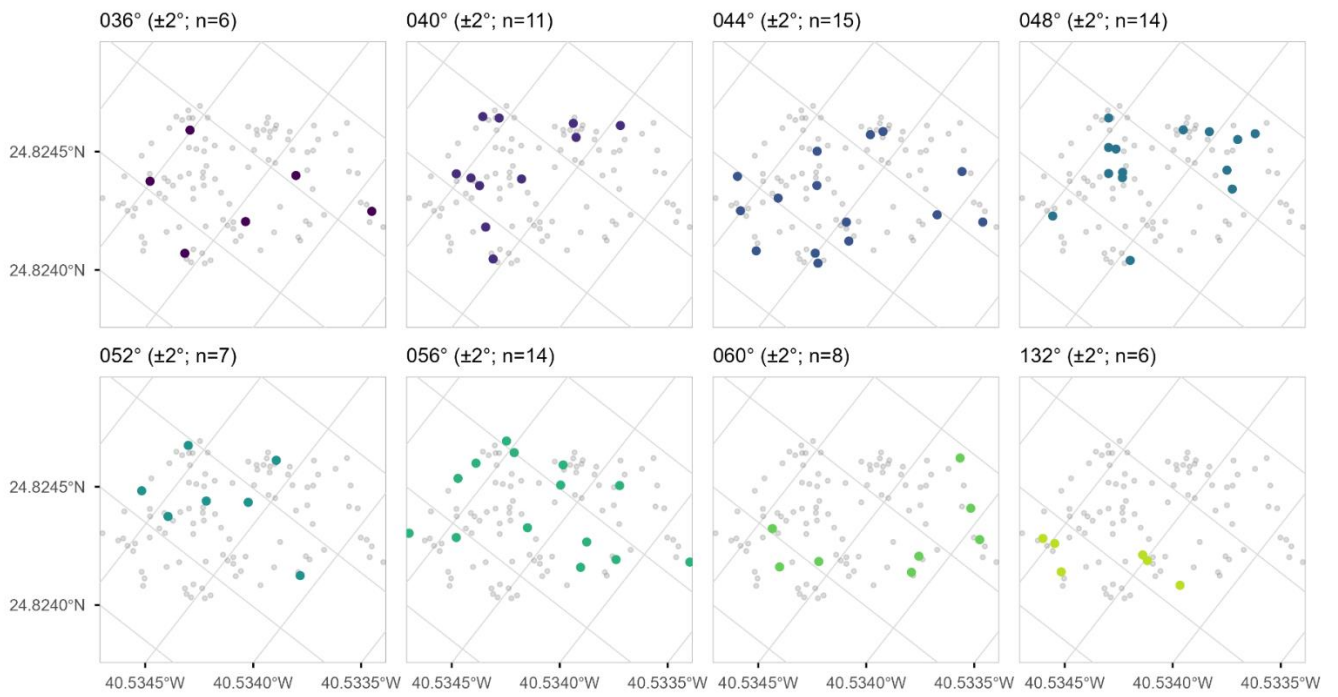
### Краљево поље



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.

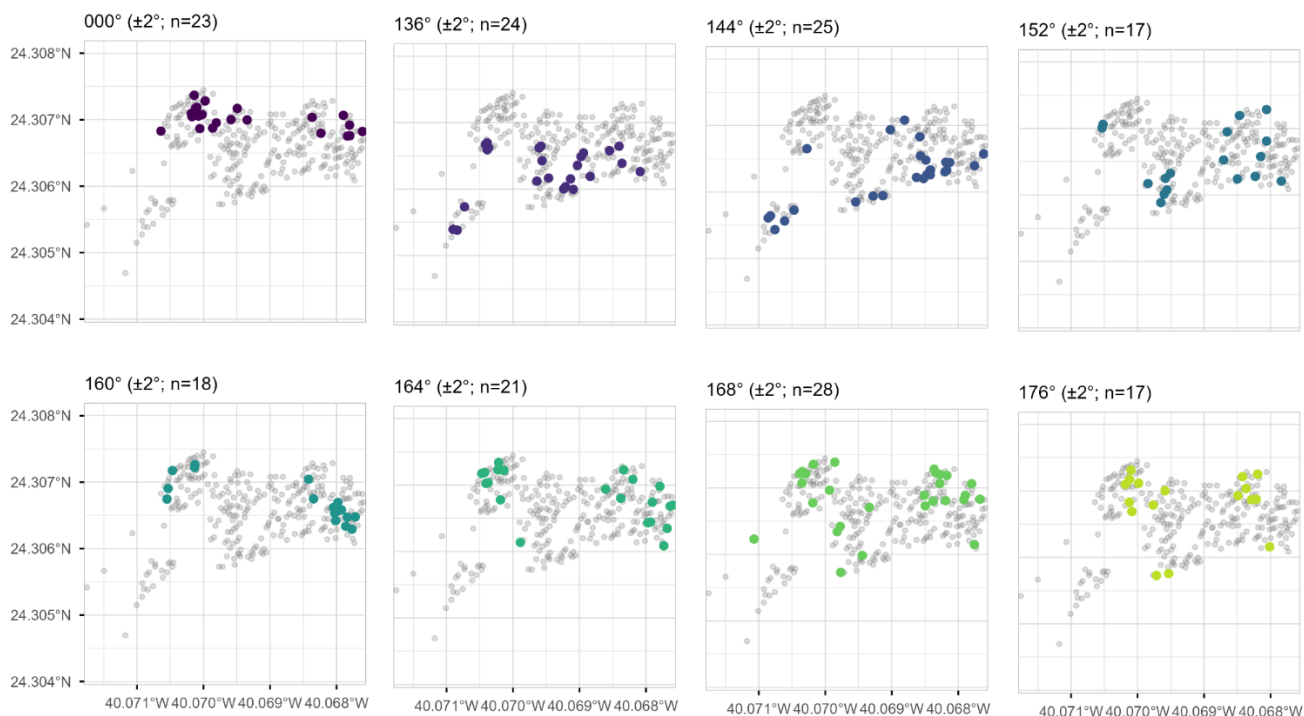


### Орешковица



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.

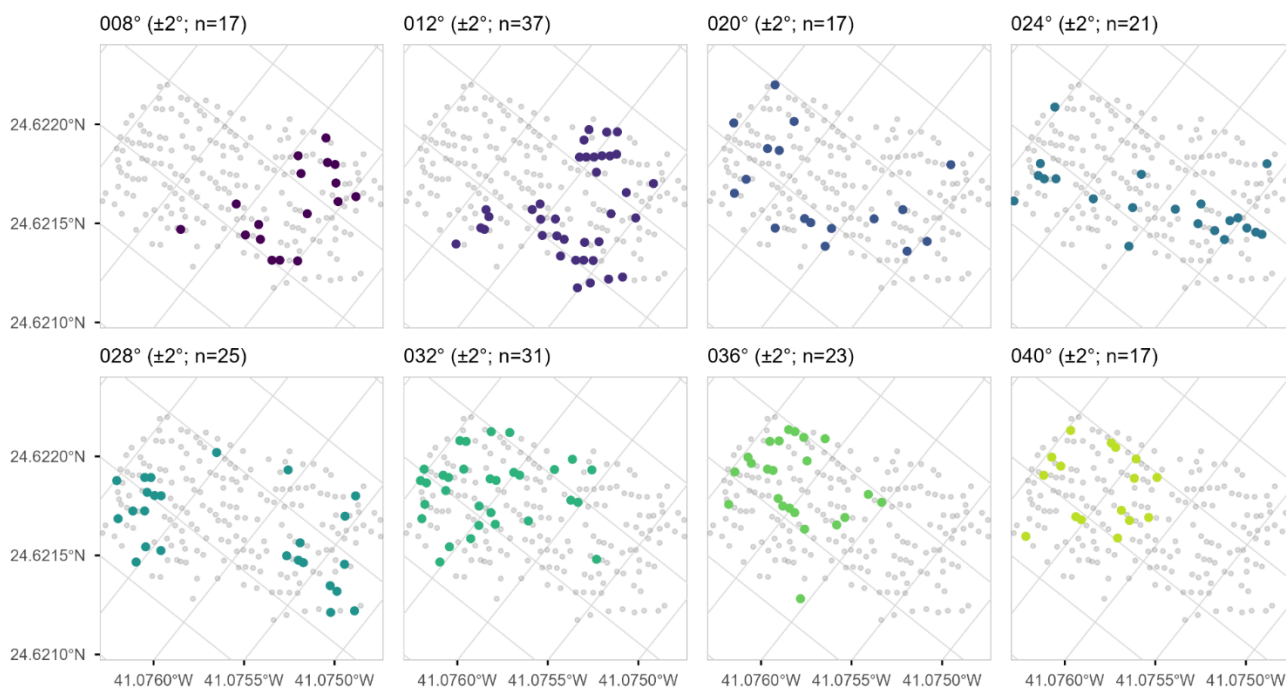
Плочник



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.

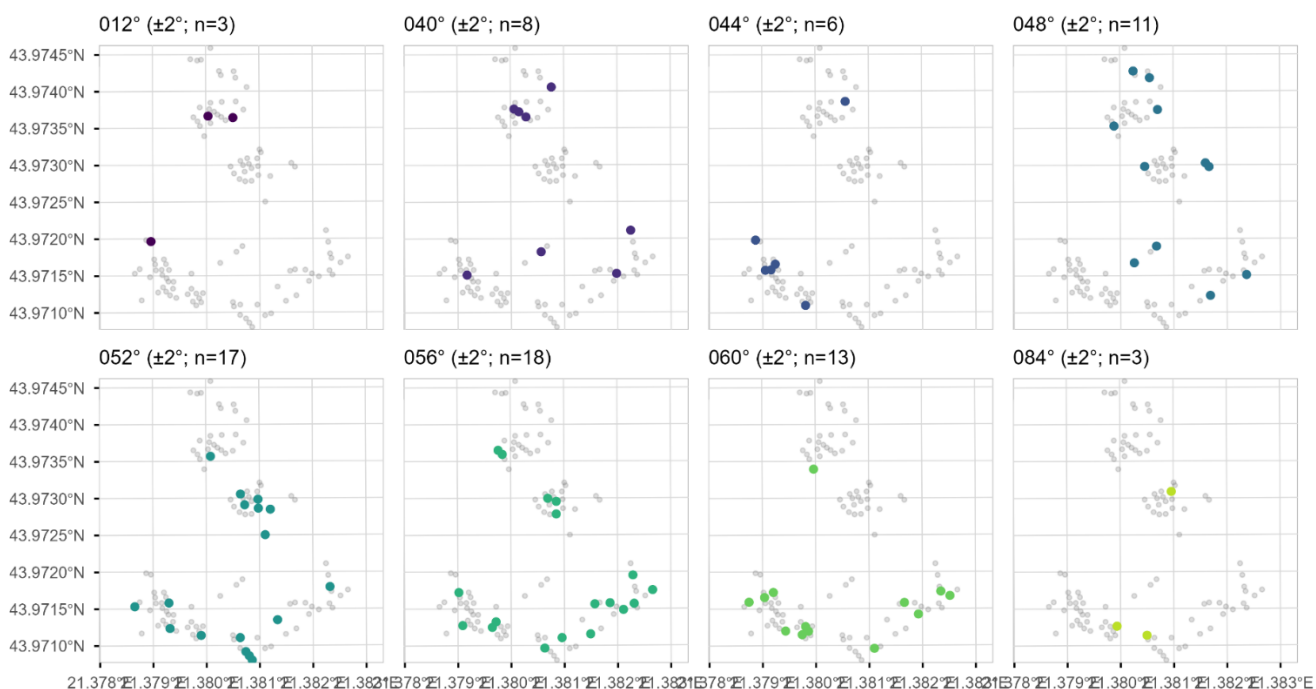


### Стублине



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.

# Супска



Сиве тачке = све куће (контекст); обојене тачке = куће у  $\pm 2^\circ$  од центра.

## БИОГРАФИЈА

Ружица Т. Савић рођена је 1988. године у Београду. Основне студије археологије завршила је 2013. године на Одељењу за археологију Филозофског факултета Универзитета у Београду, где је 2015. године одбранила и мастер рад. Докторске студије уписала је 2018. године под менторством проф. др Марка Порчића.

Њена истраживачка интересовања усмерена су на технологије изградње стамбених објеката у каснонеолитским насељима Централног Балкана, са посебним фокусом на процесе преноса и одржавања знања о градњи и улогу друштвених односа у обликовању архитектонских образаца. Анализом градитељских пракси настоји да допринесе разумевању механизма културне трансмисије и друштвене организације винчанских заједница.

Од 2008. године ангажована је као учесник на пројекту Министарства културе Републике Србије *Стална археолошка радионица – средње Поморавље у неолитизацији југоисточне Европе*, којим руководи др Славиша Перић. Учествовала је у бројним археолошким истраживањима на више локалитета у Србији и Црној Гори.

Од 2018. године запослена је у Археолошком институту у Београду, најпре као истраживач-приправник, а од 2021. године као истраживач-сарадник. Активно учествује у националним и међународним пројектима. Током 2019. године остварила је сарадњу са Центром за земљану архитектуру из Мошорина, у оквиру које је похађала курс под називом *Земљана архитектура*, са циљем бољег разумевања техника изградње кућа од земље и њихову примену у научном истраживању. У оквиру истог Центра, била је учесник радионице *Блатни малтери*, где је стекла практично искуство у изради блатних малтера.

Аутор је 10 научних радова објављених самостално и у коауторству, у домаћим и међународним зборницима радова, као и учесник пет домаћих и шест међународних научних скупова. Од 2018. године члан је Српског археолошког друштва, док је од 2019. године члан Европске асоцијације археолога.

## Изјава о ауторству

Име и презиме аутора Ружица Савић

Број индекса 7A17/0005

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

### Социјалне импликације варијабилности технологије изградње каснонеолитских кућа на подручју Централног Балкана

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора **Ружица Савић**

Број индекса **7A17/0005**

Студијски програм **Археологија**

Наслов рада **Социјалне импликације варијабилности технологије изградње  
каснонеолитских кућа на подручју Централног Балкана**

Ментор **проф. др Марко Порчић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањена у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

### **Социјалне импликације варијабилности технологије изградње каснонеолитских кућа на подручју Централног Балкана**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци.  
Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

**Потпис аутора**

У Београду, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. **Ауторство.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. **Ауторство – некомерцијално.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство – некомерцијално – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. **Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. **Ауторство – без прерада.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. **Ауторство – делити под истим условима.** Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.