УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

ВОЋНЕ ВРСТЕ У ПЕЈЗАЖНОМ ПРОЈЕКТОВАЊУ

ПРАКТИКУМ

др Мирјана Љубојевић
др Тијана Наранџић
маст. инж. Милица Грубач



2

ВОЋНЕ ВРСТЕ У ПЕЈЗАЖНОМ ПРОЈЕКТОВАЊУ

Практикум

др Мирјана Љубојевић
др Тијана Наранџић
маст.инж. Милица Грубач

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Нови Сад, 2026.

ЕДИЦИЈА „ПОМОЋНИ УЏБЕНИК”

Оснивач и издавач Едиције

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет
Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад

Година оснивања
1954.

Главни и одговорни уредник едиције

др Ненад Магазин, редовни професор
декан Пољопривредног факултета

Чланови комисије за издавачку делатност

др Марица Петровић, ванредни професор – председник
др Зорица Срђевић, редовни професор – члан
др Ивана Давидов, редовни професор – члан
др Дејан Беуковић, ванредни професор – члан
др Ксенија Мачкић, ванредни професор – члан

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

712:634.1/.7(075.8)(076)

ЉУБОЈЕВИЋ, Мирјана, 1984-
Воћне врсте у пејзажном пројектовању : практикум / Мирјана Љубојевић, Тијана Наранџић, Милица Грубач. - Нови Сад : Пољопривредни факултет, 2026 (Аранђеловац : Три О). - 154 стр. : илустр. ; 30 cm. - (Едиција "Помоћни уџбеник" / Пољопривредни факултет)

Тираж 20. - О ауторима: стр. 141-143. - Библиографија.

ISBN 978-86-7520-658-3

1. Наранџић, Тијана, 1991- [autor] 2. Грубач, Милица, 1995- [autor]
а) Пејзажно пројектовање -- Воћке

COBISS.SR-ID 198859017

Аутори
др Мирјана Љубојевић, редовни професор
др Тијана Наранџић, научни сарадник
маст.инж.пејз.арх. Милица Грубач, истраживач-сарадник

Главни и одговорни уредник
др Ненад Магазин, редовни професор
декан Пољопривредног факултета у Новом Саду

Уредник
др Драгослав Иванишевић, редовни професор
директор Департмана за воћарство, виноградарство, хортикултуру и пејзажну архитектуру

Рецензенти
др Ивана Сентић, ванредни професор
Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет

др Бобан Ђорђевић, редовни професор
Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет

Издавач
Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Нови Сад

Забрањено прештампавање и фотокопирање. Сва права задржава издавач.

Штампа: Три О д.о.о. Краља Петра I 77а, Аранђеловац

Штампање одобрили: Комисија за издавачку делатност и Наставно-научно веће Пољопривредног факултета, на седници одржаној 10.7.2026.

Тираж: 20

Место и година штампања: Нови Сад, 2026

Предговор

Практикум „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ представља помоћно наставно средство за стицање знања и припрему елабората из истоименог предмета који слушају студенти треће године студијских програма Орнаментална хортикултура и Пејзажна архитектура. Настао је захваљујући вишедеценијском раду на великом броју воћних врста и вишегодишњем искуству у одржавању практичне и теоретске наставе аутора на студијским програмима Воћарство и виноградарство, Хортикултура и Пејзажна архитектура, управо као њихов јединствени спој.

Практикум је написан према плану и програму предмета „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ за студенте дипломских академских студија, са жељом да наведену материју што лакше и успешније савладају, као и да стечена сазнања практично примене током свог будућег рада. Аутори на крају практикума упућују на додатну литературу која може бити од користи током савладавања задатака, али већина навода се већ налази у истоименом уџбенику те овде неће бити поновљена. С друге стране, са врло промишљеном намером, у жељи да будуће инжењере охрабримо да изађу из зоне познатог и очекиваног, у списку литературе доминантно место заузимају завршни, дипломски, и мастер радови бивших студената, који су за предлоге идејних решења озелењавања бирали управо врсте и методе обрађене у овом практикуму.

Изузетну захвалност аутори дугују рецензентима Ивани Сентић, ванредном професору за ужу научну област Хортикултура и пејзажна архитектура, Пољопривредног факултета у Новом Саду и Бобану Ђорђевић, редовном професору за ужу научну област Опште воћарство, Пољопривредног факултета у Земуну, за савете и сугестије који су унапредили уџбеник.

У Новом Саду, 30.6.2026. године Аутори

Садржај

УВОД ... 1
РАЗГОВОР СА ИНВЕСТИТОРОМ ... 3
Употреба маркетиншких метода у пејзажној архитектури ... 7
ПРИНЦИПИ КОМПОЗИЦИЈЕ ... 10
Размера и пропорција ... 10
Стил, ритам и ток ... 11
Равнотежа (баланс) ... 14
Контраст, акцентовање и јединство ... 14
ЕЛЕМЕНТИ ДИЗАЈНА ... 16
Хабитус ... 17
Текстура ... 18
Боја и фазност (сезонска динамика) ... 19
Сенка ... 23
Воћка као елемент зелене архитектуре ... 25
КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЈА РЕШЕЊА ... 27
Функционално зонирање ... 27
Пропорције биљака и просторни односи ... 29
ЗНАЧАЈ РАЗРАДЕ ДЕТАЉА ... 30
ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН ТРОШКОВА ... 33
ОГРАНИЧЕЊА И УСЛОВИ УРБАНЕ СРЕДИНЕ (КЛИМА И МИКРОКЛИМА) ... 37
ПОСУДЕ И СИСТЕМИ ЗА САДЊУ ... 38
МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ТЕХНИКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ ... 41
Аналитичко-синтетички приступ задатку ... 41
Слободоручни концепт и формирање идеје ... 42
Ручно техничко цртање ... 44
Техничка графичка обрада (AutoCAD) ... 45
Комбиновани модел (хибридна презентација) са дигиталном основом и ручном финализацијом ... 47
Тродимензионална визуализација и просторно моделовање (SketchUp / 3D модели) ... 48
Напредне технике презентације и постпродукција ... 51
Презентација идејних решења путем Виртуелне Реалности (VR) ... 52
Решења у пејзажној архитектури потпомогнута вештачком интелигенцијом ... 53
СПЕЦИЈАЛНИ ДЕО – СПЕЦИФИЧНОСТИ ПОДИЗАЊА ПОЈЕДИНИХ КАТЕГОРИЈА ВОЋНОГ ВРТА ... 54
1. ТЕМА: Кулинарски врт у оквиру кухињског простора ... 57
2. ТЕМА: Воћни врт у централном ентеријеру ... 64
3. ТЕМА: Воћни врт на тераси ... 68
4. ТЕМА: Дизајн продуктивног урбаног џепа ... 74
5. ТЕМА: Кровни врт ... 83
6. ТЕМА: Зеленило атријума ... 95
7. ТЕМА: Дечији еко-врт ... 103
8. ТЕМА: Производња воћа у малој градској изнајмљеној башти ... 114
9. ТЕМА: Производно-декоративни врт у оквиру окућнице ... 124
10. ТЕМА: Герила башта ... 132
ЛИТЕРАТУРА ... 138

УВОД

Пејзажно пројектовање, када је реч о примени воћних врста, представља много више од пуког естетског позиционирања биљака у простору. То је чин стварања микро- и мезо-екосистема, који мора бити у потпуној сагласности са специфичним захтевима корисника, карактеристичним параметрима средине и ограниченим нормама реакције биљака. Без обзира на размеру пројекта, било да је реч о скромном „зеленом кутку“ на симсу прозора у стамбеној згради или о пространој породичној окућници, полазна тачка сваког успешног решења остаје непромењена – синхронизација жеља наручиоца (инвеститора) са биолошким потенцијалом биљака и еколошким карактеристикама простора.

Пројектовање започиње разговором са инвеститором, чије су жеље, навике и очекивања примарни покретач процеса. Улога пројектанта је да ове субјективне потребе усклади са објективним техничким захтевима. Да ли наручилац тежи продуктивности, где воћна врста постаје извор свежих плодова, или је акценат на специфичном хабитусу, текстури листа и декоративности цветања? Разумевање мотива наручиоца је кључно, јер воћке у пејзажу не смеју бити статични украси, већ активни елементи који обогаћују свакодневни живот корисника. Након дефинисања идејног правца, фокус се помера на анализу просторног контекста, који је детерминисан специфичним условима средине. Када се говори о ентеријеру и његовом непосредном продужетку (симс, балкон, тераса), пројектант се суочава са микроклиматским и микроедафским изазовима као што су ограничена запремина супстрата, специфичан светлосни режим, екстремне температурне осцилације и изложеност ветру. Ово захтева пажљив одабир врста и сорти које поседују високу адаптабилност.

Прелазак на екстеријер, односно баште заједништва, кровне вртове, зеленило јавних институција, окућницу и друге отворене просторе, отвара шире поље могућности, али намеће и комплексније захтеве. У том контексту, неопходно је узети у обзир тип земљишта, расположиве водне ресурсе, интеракцију са већ постојећом вегетацијом и утицај на квалитет микроклиме у зони боравка људи. Свака воћна врста, од патуљастих форми прилагођених контејнерској садњи до репрезентативних солитерних стабала, мора бити пажљиво одабрана тако да одговори на специфичне услове станишта, обезбеђујући дугорочну виталност и стабилност засада, не нарушавајући ни један аспект постојеће инфраструктуре.

Кроз практикум, студенти ће учити како да савладају методологију овог процеса – од првог контакта са инвеститором и анализе локације, до креирања коначног плана садње. Само кроз разумевање ове тријаде – човека, простора и биљке, воћне врсте постају интегрисани, функционални и естетски незамењиви сегменти сваког савременог пејзажног пројекта. Пре него што се пређе на појединачне пројекте озелењавања јестивим воћним врстама, било да се ради о унутрашњем врту, балконском засаду, кровном врту или озелењавању на пример дворишта вртића, важно је нагласити да ће се кроз поступну израду ових пројеката студенти упознати са темељним принципима воћарства. Свака вежба је осмишљена тако да нагласи најважније сегменте знања, док се у целини гради свеобухватно разумевање помологије и практичне хортикултуре. Током рада на појединачним задацима и пројектима студенти ће се најпре сусрести са помолошком класификацијом воћака, што подразумева разумевање систематике и груписања воћних врста према ботаничким и производним критеријумима (детаљно објашњено у уџбенику на странама 81 до 87).



На тај начин стиче се основно знање о разноврсности воћака и њиховом месту у пољопривредној и пејзажној пракси. Такође фокус је на разумевању морфологије и фенологије – раста, развоја и фазности воћних врста, те распознавање носица родности (родних гранчица), што је кључно за разумевање како воћке доносе род и како се формира принос. Студенти ће учити да разликују вегетативне и генеративне органе, да уоче њихову функцију и да разумеју како се они могу користити у обликовању украсних форми воћака (детаљно објашњено у уџбенику на странама 31 до 54).

У оквиру вежби обрађује се и помолошки опис сорти са генетичком отпорношћу на паразите и штеточине, чиме се наглашава значај избора сорти које захтевају минималну заштиту и које су прилагођене одрживој производњи. Студенти ће научити да препознају отпорност и толерантност као кључне критеријуме у планирању воћних засада. Један од важних сегмената биће упознавање са патуљастим воћним врстама, које су погодне за мале просторе, урбане вртове и инклузивне пројекте, као и са алтернативним воћним врстама, које имају посебну еколошку и педагошку вредност (детаљно објашњено у уџбенику на странама 88 до 257). Пратећи градиво у уџбенику, кроз практичне вежбе и приказ одрживости предложеног идејног решења, студенти ће учити о подизању и нези воћака, што обухвата основне захвате у садњи, заливању, резидби и заштити, као и праћење развоја воћака у различитим условима (уџбеник, стране 258 – 277).

Дакле, сваки пројекат који студенти буду израђивали, пружиће прилику да се неки од ових аспеката посебно нагласе. На тај начин, кроз поступно савладавање задатака, студенти ће стећи целокупно разумевање основних принципа воћарства, развити практичне вештине и научити како да воћке користе не само као извор хране, већ и као педагошки, естетски и терапеутски ресурс. Тиме се студенти, будући инжењери пејзажне архитектуре оспособљавају за пројектовање одрживих воћних вртова.

Напомена о илустрацијама: Осим ако није другачије назначено у самом наслову слике, већина илустрација, шематских приказа и визуелних модела у овом практикуму генерисана је уз помоћ вештачке интелигенције Gemini (Google), под надзором и према оригиналним, специфичним текстуалним и концептуалним упутствима аутора, који се са свим детаљима налазе у практикуму пре сваке илустрације. Све илустрације су пажљиво одабране и прилагођене у циљу адекватне визуализације и бољег разумевања наставног садржаја.

Напомена о задацима: Иако су подлоге за конкретне задатке (од 1 до 10) у самом практикуму приказане у форми слика, студенти пре почетка првих вежби добијају одговарајуће подлоге у ПДФ формату (димензија А3) на преносивој меморији (USB-у) или путем заједничке дигиталне платформе. Ове подлоге студенти штампају у жељеном броју примерака за потребе израде радних скица, а касније и за исцртавање коначних решења, која на крају семестра или пред испит предају уобличена у јединствени елаборат укоричен спиралом. Сви пројектни задаци, укључујући слике задатака 1 – 10, приказане у практикуму и одговарајуће подлоге у ПДФ формату, оригиналан су рад аутора изведен према упутствима предметног наставника.



РАЗГОВОР СА ИНВЕСТИТОРОМ

Професионализам пејзажног архитекте огледа се у свим фазама рада, од првог контакта са инвеститором до реализације пројекта. Посебно је важна темељна припрема за почетне разговоре, јер она омогућава квалитетније разумевање простора и потреба наручиоца. Пре уласка у разговора са инвеститором, пејзажни архитекта прикупља што више података о локацији. Катастарске карте и сателитски снимци пружају важне почетне информације о положају парцеле, њеној оријентацији према странама света, однос са суседним објектима и постојећим просторним одликама, попут вегетације и слично.

С друге стране, процес интервјуисања инвеститора често разоткрива скривене слојеве мотивације које пројектант мора препознати како би крајње решење истински задовољило исказане жеље. У пракси се разликују три нивоа клијентових захтева. Први ниво је експлицитан и обухвата функционалне захтеве, попут жеље за пријатним простором за одмор и дружење са породицом. Други ниво, који захтева већу сензибилност пројектанта, односи се на личну афирмацију. Наиме, пејзажно уређење за инвеститора често представља материјални доказ професионалног успеха и превазилажења животних изазова. Трећи, најдубље скривени ниво, јесте жеља за остављањем снажног утиска на окружење и социјални круг, о чему се ретко говори, те је на пројектанту да пажљивим формулисањем питања препозна ову тежњу (Ingels, 2018). Избор адекватне технике за добијање информација о инвеститору представља кључан корак који сваки пројектант треба да прилагоди сопственом сензибилитету и специфичностима дате ситуације (Booth & Hiss, 2017). Према наведеним ауторима, у пракси је најцелисходније користити комбинацију различитих метода како би се осигурало свеобухватно разумевање потреба корисника простора. Први и најнепосреднији вид комуникације је **вербална дискусија** (разговор), која својом флексибилношћу омогућава изградњу међусобног поверења и препознавање суптилних емоционалних реакција, које често остају скривене у формалним разговорима. Паралелно са дијалогом, примена структуираног **упитника** служи као неопходан корективни алат који осигурава да сви технички детаљи и функционални захтеви буду прецизно евидентирани. Да би се премостио јаз између стручне терминологије и лаичке перцепције простора, **преглед фотографија и илустрација** из екстерних извора омогућава инвеститору да јасно артикулише свој естетски укус идентификујући елементе који му се допадају или не. Овај процес визуелне стимулације додатно се употпуњује детаљним прегледом пројектантовог **портфолија**. Кроз дискусију о већ реализованим пројектима, пројектант не само да демонстрира своје професионалне капацитете и лични стил, већ са инвеститором усклађује очекивања у погледу квалитета и креативности будућег решења. Оваква интегрална методологија прикупљања података умањује могућност неспоразума и поставља чврсте темеље за израду идејног решења, које ће бити у потпуном складу са визијом клијента.

Током самог **разговора**, кључ успеха лежи у три вештине које пејзажног архитекту претварају у правог **саговорника**. Прва је активно слушање односно способност да се чује не само захтев, већ и емоција иза њега. Када инвеститор каже „желим да мирише као у бакиној башти“, то је важније од било које латинске номенклатуре. Следећа улога је декодирање, односно превођење тих жеља у техничке параметре. Ако клијент каже „хоћу да имам пуно плодова“, пејзажни архитекта то преводи у „неопходна инсолација, одговарајући тип земљишта, сорте са одговарајућим системом оплодње, план резидбе и доступност за бербу са земље“. И коначно, ту је управљање очекивањима. Вештина да се дипломатски укаже на то да



прелепа, али велика воћка са сочним плодовима може запрљати терасу или заклонити поглед, гради поверење, које је темељ дугорочне сарадње.

Како би разговор текао органски, пејзажни архитекта га усмерава кроз четири димензије: од **практичних навика** (попут сазнања о томе колико времена клијент заиста жели да проводи у врту), преко **функционалних приоритета** (одговори на питања попут: „Шта Вам је приоритет, сеновит кутак, сопствено воће за конзумацију, или визуелна баријера према комшијама?“), до **естетских преференција** (питања као што су: „Које боје волите?“, „Да ли преферирате геометријску правилност или природни хабитус?“) и на крају, **емоционалне нити** које тај простор треба да повежу са личношћу инвеститора (постављање питања попут: „Које успомене желите да овај простор буди?“ или „Које успомене желите да овај простор **створи**?“).

Током почетних фаза прикупљања података и инвентаризације простора, пројектант је дужан да препозна суптилне индикаторе животног стила и преференција клијената, који често нису експлицитно исказани. Ентеријер објекта, начин уређења простора, па чак и избор појединих предмета, попут врсте посуђа у којем се служи напитак или присутне литературе, пружају драгоцене податке о степену формалности и естетским вредностима породице. Тако на пример, приликом пројектовања екстеријера, ови „скривени“ знаци (који варирају од етничких преференција до навика у одржавању реда), омогућавају дизајнеру да креира простор у потпуном складу са унутрашњим амбијентом и стварним потребама корисника. Инкорпорирањем оваквих финеса у пејзажни план, постиже се висок степен персонализације и функционалности пројектованог решења (Ingels, 2018).

Када се коначно седне за сто, приступ инжењера мора да улива сигурност. **Штампани формулар** (Упитник за клијента или енг. *checklist*) је ту да ништа важно не изостане, али је блок за скицирање најмоћнији инструмент. Свака „шкработина“ настала док клијент говори је визуелни доказ да га саговорник разуме. Надаље, **каталог** са фотографијама воћака у свим годишњим добима помаже инвеститору да разуме пролазност и лепоту годишњих циклуса, док дигитални уређај за брзе белешке (фото-апарат или камера телефона) претвара прве импресије у поуздане податке, кроз на пример фотографисање простора изнутра ка споља (поглед из дневне собе) и обрнуто. Савремена истраживања потврђују да квалитетно израђене слике и симулације будућих простора служе као поуздано и исплативо средство за евалуацију визуелних и когнитивних фактора већ у фази дизајна. Оваква метода омогућава инвеститору адекватно разумевање свих параметара простора (Kazemi et al., 2023).

Успостављање реалног буџетског оквира представља један од највећих изазова у почетној фази пројектовања, нарочито при раду са неискусним инвеститорима. Док су клијенти са претходним искуством углавном свесни тржишних цена, почетници често имају нереална очекивања или унапред зацртане новчане износе, који не покривају њихове стварне жеље. У том смислу, једна од кључних улога пројектанта јесте едукативна улога, која подразумева благовремено и континуирано информисање клијента. Уместо наметања прескупих решења, професионални приступ подразумева постављање директних питања о буџетском опсегу и могућности фазне реализације пројекта. Идентификација приоритета међу бројним жељеним садржајима омогућава креирање плана, који је економски одржив и прилагођен динамици коју инвеститор може да испрати, чиме се гради однос поверења и осигурава успешна имплементација решења.

Пример формулара дат је у наставку, уз напомену да сваки пејзажни архитекта током каријере развија сопствени приступ и стил, те самим тим и формулар **може бити потпуно другачије конципиран**.



ФОРМУЛАР ЗА ПРИКУПЉАЊЕ ПОДАТАКА: ИНТЕРВЈУ СА КЛИЈЕНТОМ

Основни подаци:

- **Име и презиме инвеститора:** _____
- **Локација објекта:** _____
- **Датум:** _____

1. Анализа потреба и стила живота

- **Колико времена дневно/недељно планирате да посветите одржавању врта?**
  - ( ) Минимално (тражим решења са ниским одржавањем)
  - ( ) Умерено (волим да радим око биљака повремено)
  - ( ) Максимално (хоби, страст, интензивно баштованство)
- **Која је примарна намена простора?**
  - ( ) Релаксација и боравак на отвореном
  - ( ) Продукција сопственог воћа/хране
  - ( ) Визуелна изолација (приватност)
  - ( ) Едукација/игра за децу
- **Да ли постоје неке специфичне жеље везане за воћне врсте?**
  - (Омиљене воћке, жеље за специфичним укусима или бојама плодова): _____

2. Естетика и жељени амбијент

- **Да ли преферирате одређени стил врта?**
  - ( ) Модеран / Геометријски / Минималистички
  - ( ) „Дивљи“ / Природни / Рустични
  - ( ) Мешовити
- **Која је ваша омиљена палета боја?** _____
- **Да ли воћке треба да буду доминантни визуелни елемент или дискретна допуна?** _____

3. Технички и функционални аспект

- **Да ли су вам потребни додатни елементи у врту?**
  - ( ) Дечје игралиште
  - ( ) Зона за седење / Роштиљ
  - ( ) Стазе за кретање
  - ( ) Осветљење
- **Да ли имате проблем са постојећим условима?**
  - ( ) Нежељени погледи комшија
  - ( ) Бука са улице
  - ( ) Лоше дренирано земљиште (забаривање воде)
  - ( ) Прејако сунце / Сенка

4. Напомене пејзажног архитекте (Простор за скице и опажања)

_____
_____
_____
_____



Препоруке за примену формулара

1. **Интервју треба да тече као дијалог, а не као испитивање.** Формулар се користи искључиво као подсетник (чек-листа) како би се осигурало прикупљање свих релевантних података. Потребно је да разговор тече природно, уз постепено уношење белешки како дискусија одмиче (слика 1).
2. **Анализа „између редова“, како би се разумеле случајно или намерно „ушушкане“ поруке.** На пример, изјаве о недостатку времена за одржавање (нпр. „Немам времена за резидбу и третмане“) представљају кључни индикатор за селекцију сорти слабије бујности и отпорних сорти, као и примену еколошки прихватљивих метода заштите.
3. **Визуализација на лицу места, како би се избегле касније несугласице.** Пожељно је да свака исказана жеља клијента буде праћена грубом скицом на полеђини листа или у предвиђеном пољу формулара. Ова пракса омогућава брзу проверу разумевања захтева, у складу са начелом да цртеж прецизније комуницира идеје од вербалног описа.
4. **Стручна аргументација и искреност кључ су пројектовања дуготрајне и продуктивне зелене оазе, односно продуктивног воћног врта.** У случајевима када су захтеви инвеститора у супротности са условима средине (нпр. избор неприлагођене воћне врсте), неопходно је у формулар унети напомену о уоченој дилеми. Ово служи као основа за касније формулисање алтернативних решења, која задржавају жељену естетску вредност, али су у потпуности прилагођена еколошким условима спољашње средине.



Слика 1: Размена идеја и сагледавање објективних околности током разговора са инвеститором

Употреба маркетиншких метода у пејзажној архитектури

У процесу пројектовања отворених простора, разумевање корисника представља темељ на ком се гради свака пројектна одлука. Иако су географска, демографска, психографска и социографска сегментација пореклом маркетиншки алати за пласирање производа (Parshetty et al., 2024), у пејзажној архитектури они могу послужити као прецизни инструменти за дефинисање пројектног програма (слика 2).

У том светлу, географска анализа омогућава да се детектују просторне детерминанте, док демографски подаци дају квантитативни увид у потребе корисника, попут интензитета коришћења или капацитета за одржавање. Психографска анализа, са друге стране, служи за разумевање мотивационих фактора и афинитета према одређеним естетским или функционалним концептима, док социографски домен дефинише позицију посматраног простора у ширем друштвеном миљеу. Када се ови подаци интегришу, добија се солидна база за објективизацију захтева инвеститора, претварајући његове субјективне жеље у јасно дефинисане пројектне параметре, који су у потпуности прилагођени локалитету.



Слика 2: Типови података прикупљених маркетиншким методама

Детаљније посматрано, методологија овакве анализе корисника у пројектовању отворених простора захтева систематичан и вишедимензионални приступ, који је кључан за објективизацију пројектног задатка пре почетка разраде концепта и дизајна. Прва димензија, географска, није ограничена само на локацију, већ обухвата анализу утицаја микролокације на обрасце понашања, при чему контекст урбане густине, климатских параметара и доступности ресурса директно дефинише просторна ограничења и потенцијале будућег решења. Након географског оквира, приступа се демографској анализи, која пружа квантитативну основу кроз сегментацију корисника. Прикупљањем података о старосној доби, образовном профилу, занимању и економском статусу, пејзажни архитекта утврђује животну фазу у којој се корисник налази. Овај сегмент је од пресудне важности за дефинисање капацитета за одржавање простора и планирање динамике његове употребе. Трећи домен, психографска анализа, представља прелазак на квалитативна истраживања и фокусира се на мотивационе факторе. Овде се истражују субјективни чиниоци попут

ставова, вредносних система и личних интересовања, што омогућава прецизније креирање садржаја и естетско обликовање простора у складу са афинитетима инвеститора. Иако су ови подаци апстрактнији, од географских и демографских, они су фундаментални за разумевање оног **зашто** иза сваког корисничког захтева. Коначно, социографска анализа разматра корисника у контексту његових друштвених навика и припадности специфичним друштвеним групама. Овај сегмент помаже у разумевању начина на који корисник позиционира свој простор у ширем друштвеном контексту, што је од значаја за процену друштвеног утицаја пројекта. *Интеграцијом ова четири домена, пејзажни архитекта трансформише субјективне жеље инвеститора, али и његове реалне потребе у технички дефинисане пројектне параметре, користећи интервју као инструмент за валидацију постављених хипотеза. На тај начин, пројектне одлуке постају аргументоване и методолошки утемељене, што је суштина професионалног приступа у планирању и уређењу пејзажа.*

Након што је кроз ове четири целине идентификовано **ко** су корисници и **зашто** желе одређени тип просторног уређења, потребно је синтетизовати прикупљене информације ради доношења стратешких одлука. Ту на сцену ступа SWOT анализа, као логичан наставак методолошког процеса (слика 3). У овом контексту, снаге и слабости се односе на унутрашње карактеристике локације и самог пројектног задатка, док се прилике и претње фокусирају на спољашње факторе, попут економских трендова, правне регулативе или еколошких изазова окружења (табела 1). Применом SWOT матрице на основу претходно спроведене сегментације, пејзажне архитекте усвајају обрасце пројектних менаџера. Овај метод им омогућава да на једном месту сагледају све факторе који могу утицати на успех пројекта. Снаге локације се користе као полазиште за концепт, слабости се третирају кроз пројектантске интервенције, прилике се користе за иновације, а претње се неутралишу превентивним планирањем. Тиме се свака пројектна одлука, од одабира биљних врста до материјализације стаза, темељи на чињеницама, што значајно смањује ризик од пројектног неуспеха и обезбеђује квалитетно искуство крајњег корисника.

Табела 1: Пример SWOT анализе приликом прикупљања података и анализе

Снаге (Strengths) - Унутрашњи позитивни фактори	**Слабости (Weaknesses) - Унутрашњи негативни фактори**
Постојећи вредни елементи (стабла, визуре, рељеф). Позитивни аспекти психографске анализе корисника. Компатибилност са социографским потребама заједнице.	Лоша инфраструктура, неодговарајући приступ. Неповољни педолошки или микроклиматски услови. Недостатак одржавања или девастирани објекти.
Прилике (Opportunities) - Спољашњи позитивни фактори	**Претње (Threats) - Спољашњи негативни фактори**
Нови трендови у озелењавању. Економска исплативост кроз одрживе материјале. Могућност едукације кроз дизајн простора.	Урбанистички притисци, промена намене земљишта. Климатске промене и екстремни временски услови. Недостатак подршке заједнице или промене у буџету.



Слика 3: Критичко сагледавање приликом прикупљања података и SWOT анализе

На основу горе наведеног, анализирати слику број 4 и навести снаге, слабости, прилике и претње простора представљеног на датој слици:

_____

_____

_____

_____



Слика 4: Простор који је потребно анализирати путем SWOT анализе

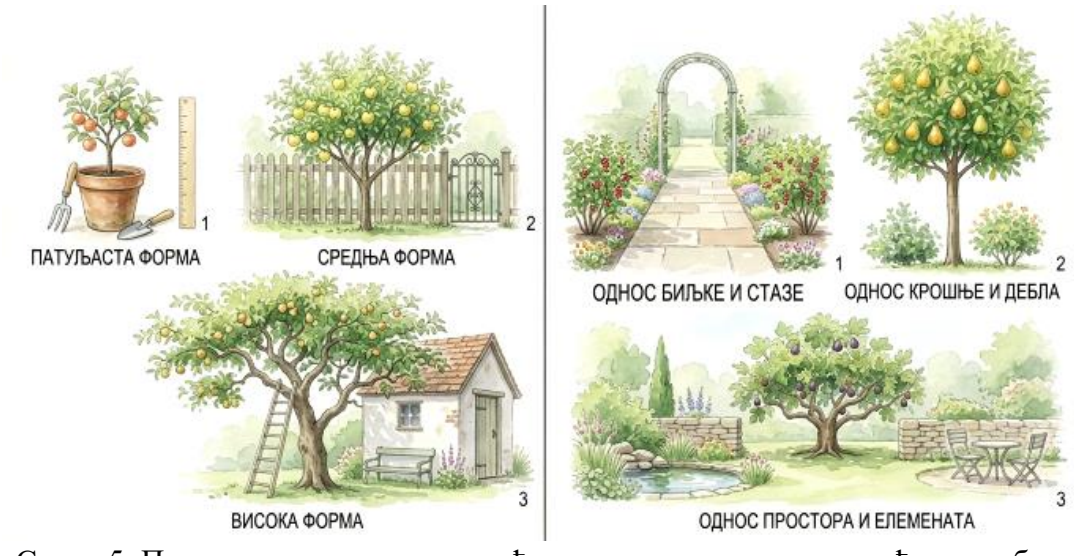
ПРИНЦИПИ КОМПОЗИЦИЈЕ

Број и дефиниција принципа дизајна варирају унутар различитих уметничких и пројектантских дисциплина, те поједини аутори наводе седам, десет или чак више кључних правила. Упркос тим варијацијама, према Scarfo (2022) најчешће се идентификују принципи као што су пропорција, равнотежа, хијерархија, контраст, акцентовање и понављање. Ови принципи служе као основне смернице при одабиру и организацији објеката и простора који обликују пејзаже.

Пре него што се одаберу конкретне воћне врсте, потребно је да се у простору препознаје логичан след и распоред елемената. Ритам, ток и стил су нека од основних начела која простор чине уређеним вртом, а не само случајном колекцијом воћака. Успешно обликовање почиње разумевањем основних принципа композиције, који дефинишу односе између елемената у простору. Ови принципи представљају оквир који обезбеђује функционалну и визуелну кохерентност пројекта.

Размера и пропорција

Скала и пропорција представљају основне детерминанте просторног склада у пејзажној архитектури. Док се скала у случају одабира биљног материјала односи на величину биљака у односу на окружење (архитектонске објекте, пратеће структуре или сам терен), пропорција дефинише хармоничан однос између појединих делова композиције и њихову релацију према човеку као крајњем кориснику (слика 5). У простору испуњеном биљкама, па тиме и у воћном врту, ови принципи добијају специфичну димензију јер су подложни временској еволуцији.



Слика 5: Примери скалирања – довођења у размеру величине воћних стабала наспрам објеката у непосредном кружењу и њихово пропорционално приказивање у пратећим детаљима главног идејног решења озелењавања

Неадекватна размера може довести до просторне дисхармоније, будући да биљке великих димензија у малим вртовима стварају осећај затворености и визуелног притиска, док претерано ситне структуре у великим просторима губе свој значај, постајући визуелно занемарљиве. Пропорција помаже да се успостави равнотежа кроз примену „златног пресека“ или правила ритмичког градирања величина, обезбеђујући да се елементи попут стабла, стазе или зоне за одмор доживљавају као део логичног, људском оку прилагођеног низа.

У том процесу, избор подлоге и интензитет резидбе постају неопходни алати за контролу раста (бујности и хабитуса), омогућавајући пејзажном архитекти или инжењеру хортикултуре да биљку одржи у скали која је пројектом предвиђена. Успешно обликовање врта је, дакле, уметност постављања биљке у правој мери према човеку, те врт мора бити простор у којем се човек осећа пријатно, а не простор којим биљке доминантно „управљају“.

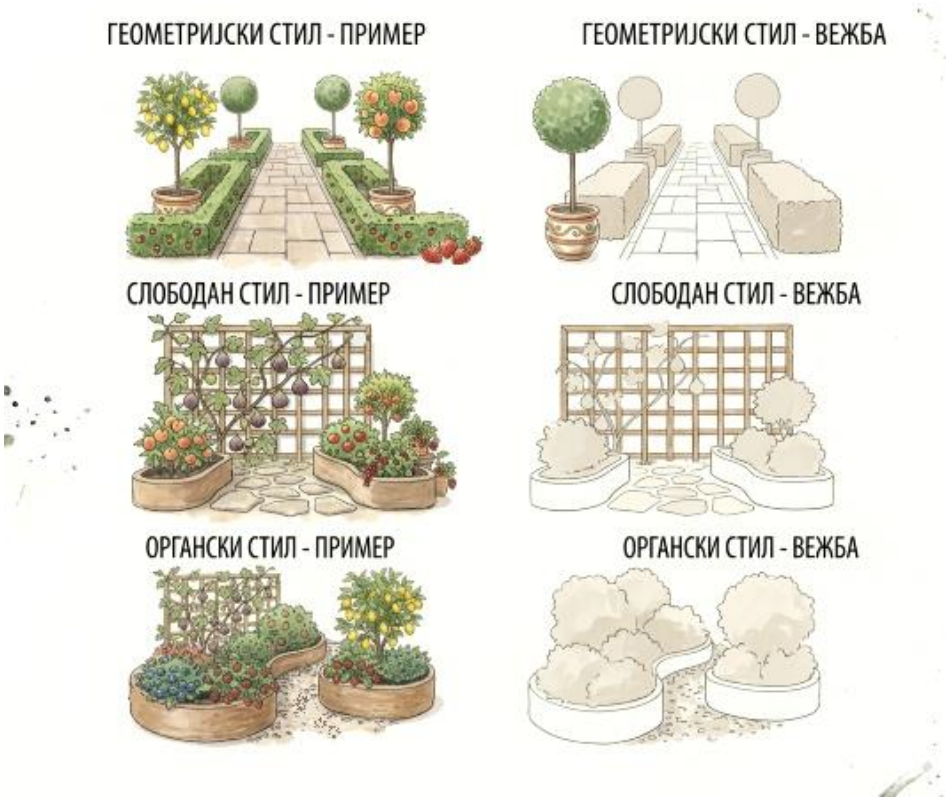
Стил, ритам и ток

Стил није само скуп правила или естетски калуп у који воћне врсте треба уклопити, него нит која повезује све елементе простора у кохерентну целину, дајући јој карактер и смисао. Када пејзажни архитекта приступа пројектовању, он мора одлучити коју ће причу простор причати (слике 6 и 7). Да ли ће то бити топли, рустични приступ, у ком се воћке преплићу у слободним, готово дивљим формама, подсећајући на старе, заборављене воћњаке наших предака. Или ће, пак, доминирати модерна дисциплина, у којој се воћне врсте, пажљиво орезиване у шпалире (еспалире) или контролисане у својим геометријским оквирима, претварају у живе скулптуре које јасно дефинишу архитектуру простора?

Стил је одлука о томе како ће се врт носити са временом, да ли ће тежити савршеној контроли и реду, или ће пригрлити пролазност, сезоналност и опуштеност природе. Управо тај одабир стила дефинише расположење, које ће корисник осетити оног тренутка када закорачи у врт, попут осећаја спокоја у уредном, архитектонски дефинисаном простору, или осећаја припадања у природном, бујном и продуктивном окружењу.



Слика 6: Примери и вежба распоређивања воћних врста у ентеријеру по геометријском, слободном и органском стилу



Слика 7: Примери и вежба распоређивања воћних врста у екстеријеру по геометријском, слободном и органском стилу

Стил је често обликован традицијом, културним наслеђем, начином живота, личним интересовањима, али и тренутним трендовима. Слободан или симетричан, модеран или рустичан, избалансиран или хаотичан, органски или геометријски, врт је и даље извор мириса, укуса, визуелног и тактилног доживљаја, као и звукова. С циљем неговања амбијенталне средине, поштовања традиције и духа места, пројектант има професионалну и моралну обавезу да инвеститора усмери ка стилу, ком би требао да припада врт који се дизајнира.

Како би се избегла визуелна монотонија, примењује се ритам – планско понављање облика, боја или текстура, који простору даје структуру и динамичност. Ритам може бити правилан или неправилан (слике 8 и 9). Правилан ритам креира стабилност, правилност, можда и формалност и сигурност. Ритам зеленила кроз интервале и понављање елемената усмерава и води око, а потом и кораке кроз простор. Ритам наговештава покрет, неко оку интересантно дешавање, промене у пејзажу којим се корисник креће. Као и код кола, које треба да се завијори, да се заигра, уколико кореографија није добро повезана и нема своју следљивост, нема ни тока игре. Тако је и са зеленилом. Мноштво расцепканих, удаљених, засебних скупина или солитерних стабала неће имати ток, односно визуелни континуитет.

Ритам се у пејзажној архитектури остварује кроз намерно понављање елемената, попут истих категорија стабала у редовима, или смењивање одређених текстура и боја у правилним интервалима. Ово понављање кориснику врта пружа осећај предвидивости и реда, чинећи простор визуелно читљивим и смиреним. У блиској вези са ритмом, ток представља континуирану линију кретања, како физичког, тако и визуелног, која усмерава пажњу посматрача кроз простор. Добро дефинисан ток омогућава да се врт „открива“ постепено, водећи корисника од примарних ка секундарним зонама, уз помоћ пажљиво постављених визуелних „усидрења“, попут доминантних стабала или отворених стаза.

Примена принципа ритма и тока у пројектовању воћних вртова омогућава прелазак са статичног распореда садница на динамичан просторни доживљај. Док ритам у простор уноси динамичност и структуру, ток му даје енергију и континуитет, претварајући сваку путању кроз воћњак у испланирано и кохерентно искуство (слика 10).



Слика 8 и 9: Постизање ритмичног понављања елемената и тока строгом правилношћу (лево) или природношћу (десно) (*Љубојевић, М., 2015*)



Слика 10: Постизање правилног и неправилног ритма и тока употребом воћних врста

Равнотежа (баланс)

Иако је равнотежа резултат свесних пројектантских одлука, њен стварни ефекат не може се у потпуности објаснити теоретски, јер се непосредно доживљава током боравка у простору. Као кључни елемент визуелног реда, баланс директно утиче на психолошки доживљај корисника, дефинишући степен сигурности и оријентације унутар зелене површине. У том смислу, композиције се могу дефинисати као балансиране или дисбалансиране, при чему свака од њих носи другачију поруку.

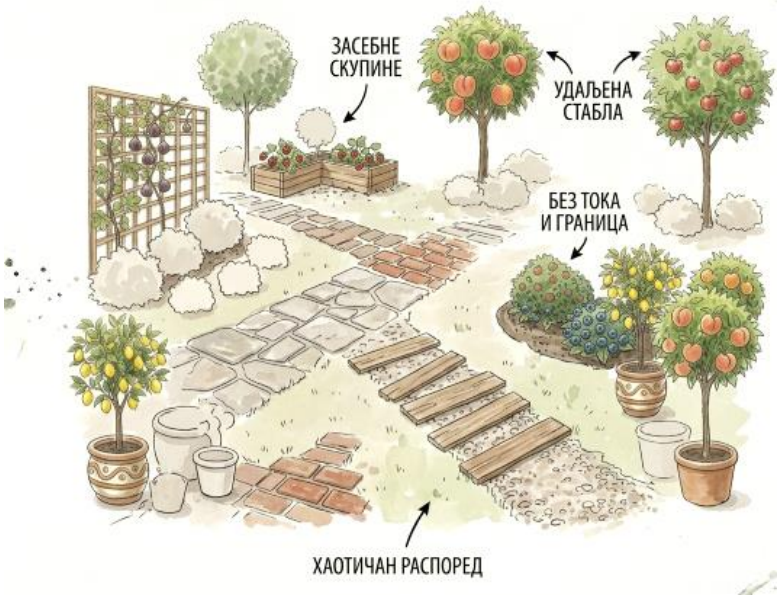
Балансирана композиција функционише по принципу динамичке равнотеже, попут тегова на теразијама. Уколико се зеленило, као носилац масе, распореди неадекватно, на пример, концентрише се само уз једну страну стазе док је супротна страна потпуно огољена, долази до осећаја визуелног дисбаланса који нарушава просторну целовитост. Исти принцип важи и за остале елементе дизајна, неуједначен распоред боја, контрастних текстура или специфичних форми доводи до нарушавања хармоније, што код посматрача може изазвати немир, осећај несигурности или дезоријентацију. Успостављање стабилног баланса често се постиже промишљеним укрштањем елемената различитих карактеристика, попут комбиновања чврстих, стабилних вертикала са статичним, хоризонталним линијама или динамичним, покретним формама у простору. Оваква композиција одише складном стабилношћу и омогућава несметану перцепцију врта. С друге стране, дисбалансиране композиције поседују специфичну авангардну вредност. Иако уносе тензију, оне су изузетно ефикасне када пројектант тежи стварању ефекта изненађења или увођењу „авантуристичког духа“ у простор. Свесно креиран дисбаланс носи посебну снагу и наглашену експресивност, под условом да је резултат промишљене уметничке намере, а не случајног распореда биљних врста. Примера ради, поменуто зеленило крај стазе са једне, уместо са обе стране користи се из више разлога: као игра визура где се оне намерно отварају ка неком објекту или централној композицији, затим зарад безбедности кретања где се намерно ограничава кретање људи мимо стазе или као једноставно навођење, орјентир у виду дрвореда са једне стране ка финалном одредишту врта. На крају, баланс није статично правило, већ инструмент који пејзажни архитекта користи за управљање динамиком корисничког доживљаја простора.

Контраст, акцентовање и јединство

Принцип целовитости композиције у пезажној архитектури првенствено значи да сви елементи простора (биљке, стазе, вода, мобилијар, скулптуре и слично) функционишу као једна складна целина, и да одговарају намени објеката пејзажне архитектуре и потребама корисника. Доминанта, понављање елемената или груписање биљака у непаран број могу допринети целовитости композиције и визуелног јединства (Booth & Hiss, 2012). Доминанта у простору се формира истицањем једног елемента (или групе елемената) у односу на остатак композиције, који представља фокусну тачку или акценат. Тиме се постиже визуелно уједначавање осталих елемената, кроз њихово јединство у подређености (субординацији) главној доминанти. Као средство за постизање акцентовања, када се пажња људског ока усмерава на жељени садржај, контраст уноси разлике и визуелну динамику у простор. Тако се и воћка импозантне крошње, као и жбун атрактивних цветова јарких боја, а слабије бујности, могу користити као акценти – ефекат неће изостати уколико су контрасти између елемената довољно изражени. Акцентовање се може применити како на нивоу пејзажноархитектонских елемената, тако и на нивоу површина, те се и



травњак и зона одмора могу дефинисати као доминанта. Кроз супротстављене особине елемената на промишљено одређеном месту унутар композиције, постиже се складност простора, док превише акцената или потпуно одсуство сличности акцента са осталим елементима може довести до нарушавања равнотеже и ефекта немира и нефункционалности. Јединство повезује све делове у функционалну и хармоничну целину. На тај начин избегава се монотонија, успоставља визуелна хијерархија и постиже равнотежа између изражајности и уређености композиције, што се у литератури наводи као један од основних циљева успешног визуелног обликовања. У таквом пејзажу човек се осећа као део целине и комплетно се повезује са окружењем, насупрот осећају немира у простору без планског позиционирања елемената и уважавања принципа композиције (слика 11). Након свега наведеног, ради увежбавања, а пре преласка на конкретне задатке, забележити главне аспекте принципа композиције на слици 12.



Слика 11: Визуелно неуређен распоред који настаје непланским позиционирањем елемената



Слика 12: Принципи композиције – самостални рад

ЕЛЕМЕНТИ ДИЗАЈНА

Дизајн у пејзажној архитектури представља методолошки процес материјализације пројектне идеје кроз системско планирање и просторну анализу. То не подразумева насумични распоред биљака, већ прецизан инжењеринг простора у ком се функционалне потребе корисника и биолошки потенцијал воћних врста уједињују у јединствену живу инфраструктуру. У основи дизајна лежи интеграција захтева корисника, еколошких карактеристика локације и усвојених принципа композиције, претварајући апстрактну визију у просторну реалност. Процес започиње синтезом улазних параметара, где се потребе инвеститора преводе у просторне задатке. Након тога следи фаза просторне организације, у којој се применом принципа дизајна формира зелена инфраструктура врта. Коначна фаза обухвата техничку реализацију, која подразумева избор адекватног биљног материјала и планирање динамике његовог развоја током времена. Дизајнирати значи размишљати вишедимензионално, односно предвиђати раст крошњи, сезонске промене колорита и дугорочну еволуцију врта кроз године, односно, деценије које долазе.

У претходном поглављу разматрани су принципи композиције, попут ритма, тока, равнотеже и стилског уједначавања, као основни регулативни механизми који управљају организацијом простора. Као неизоставан аспект пројектовања, ови принципи у конкретном простору усмеравају процес структурног обликовања, те омогућавају прелазак из домена идеје у домен физичке стварности. У пејзажној архитектури, **специфичан елемент** који подлеже примени принципа јесте живо биће – **БИЉКА**.

Сваки покушај пројектовања, који се заустави искључиво на принципима ризикује да постане стерилан, јер дизајн није само уметност односа, већ и уметност избора материјала. Апстрактни ритам постаје визуелно читљив тек када се материјализује кроз хабитус биљке, кроз њену архитектонску структуру, силуету и начин на који она заузима простор (хоризонтално и вертикално, у простору и у времену). Баланс у простору није само идеална равнотежа снага, већ директан резултат игре текстура, грубих и финих, сјајних и матираних, оних које упијају светлост и оних које је рефлектују. Тек када сваки биљни елемент „проговори“ својом јединственом морфологијом, дизајн добија своју тактилну и визуелну дубину.

Оно што пејзажну архитектуру чини јединственом дисциплином, која је разликује од архитектуре објеката, јесте чињеница да је један од главних алата са којима пејзажни архитекта ради **вегетација односно биљка**. Биљка у простору није само „објекат“, већ „процес“. Њен хабитус и текстура су подложни континуираним променама које диктирају фенофазе. Сезоналност, која се често третира као пролазна карактеристика, управо је онај кључни елемент који принципима дизајна даје динамику. Ток, који је дефинисан као континуирана линија кретања кроз простор, бива изнова преобликован како биљка прелази из једне у другу фенолошку фазу, од листања, преко цветања, до коначног испољавања јесењег колорита, а потом и откривања структуре огољених грана у зимском периоду.

Стога, прелазак са општих принципа на саставне елементе дизајна, на линију, форму, текстуру и боју, није само промена фокуса, већ суштинско превођење теорије у домен биологије и екологије. Без дубоког разумевања како одређена врста носи своју боју, како се њена текстура мења током годишњих доба и како њен хабитус комуницира са окружењем, принципи остају празна матрица. Пројектовање управо преводи захтеве инвеститора и корисника у језик биљака, бирајући оне „материјале“ чије су биолошке карактеристике у потпуној сагласности са постављеним пројектним циљевима.



У наставку ће бити обрађени управо ти елементи, анализирани не као изоловани појмови, већ као конкретни алати, који омогућавају да се кроз одабир воћних и других врста стварају простори, који су истовремено функционални, естетски вредни и биолошки утемељени, а поврх свега, одрживи и трајни.

Хабитус

Хабитус представља основну, карактеристичну форму биљке коју она поприма својим природним растом, али може бити коригована и интервенцијом човека. У пејзажној архитектури, свака воћна врста се посматра као просторни елемент, односно жива скулптура која поседује своју силуету, волумен и структуру гранања. Разумевање хабитуса је пресудно за дизајн, јер управо та форма диктира како ће се биљка уклопити у простор – да ли ће, на пример, доминирати дизајном као вертикални фокус, пружити хоризонталну заштиту или се уклопити у геометријски строгу структуру шпалира.

Важно је разумети да хабитус код воћних врста није статичан податак из ботаничких приручника и расадничких каталога, већ променљива категорија. Избором одговарајуће подлоге, пејзажни архитекта директно контролише енергију раста (бујност), док правилном резидбом трајно моделује круну, претварајући је у жељени просторни облик (слика 13). Стога, приликом одабира врсте, фокус мора бити на предвиђању коначног волумена крошње, јер тај просторни отисак биљке постаје граница коју пројектно решење мора поштовати или коју човек касније својевољно моделује резидбом.



Слика 13: Илустрација различитих хабитуса воћних стабала – стубаст код јабуке, лоптаст код вишње, падајући код дуда, палмета код кајсије, овалан код крушке, лепезаст код бресквe, грмолики код леске, хоризонтална кордуница код јабуке и раширени неправилан код смокве

Хабитус може да се искористи приликом формирања линије у пејзажу, као природна алтернатива или допуна архитектонским елементима. Линија у пејзажној архитектури је физичка манифестација кретања, граница и просторно усмерење. У контексту пројектовања врта, линија је оно што повезује поједине садржаје у

функционалну целину, или пак оно што раздваја простор на различите целине. Наиме, линија у простору настаје тамо где се сусрећу различити материјали, тамо где се завршава једна површина и почиње друга, или где се хабитус групе биљака пресеца са хоризонтом. Њена основна функција је двострука, а огледа се у усмеравању погледа и дефинисању кретања. Линија омогућава да се корисник „води“ кроз простор, да му се сугерише где да застане, а где да настави даље, претварајући слободну површину у организован пејзаж. Када се говори о воћним врстама, линија се најјасније чита кроз два аспекта. Прва је већ споменута **линија хабитуса**, односно контура, коју дрво или жбун исцртава хоризонтално и вертикално. Код воћака, ова линија зависи од начина орезивања. Узгојни облик (нпр. палмета, витко вретено, котласта круна или шпалир) директно дефинише „геометрију“ коју биљка уноси у простор (слика 14).

Са друге стране, постоји **линија садње** помоћу које се распоређује више воћака, тако да њихов распоред ствара линију. Појединачно стабло је тачка, а низ стабала је линија.



Слика 14: Вештачки узгојни облик – шпалир као линеарни елемент у функцији зеленог зида који може визуелно одвојити две целине, избегавајући круту фрагментацију простора грађевинским елементима (*Љубојевић, М., 2015*)

Текстура

Текстура представља способност воћне врсте да у простор унесе визуелну дубину, у зависности од тога како њено лишће, гране и кора упијају или рефлектују светлост. У пејзажној архитектури, текстура није само морфолошка карактеристика (нпр. површина листа или коре), она је „гранулираност“ коју посматрач уочава на биљци са одређене удаљености. Тако на пример, груба текстура, коју карактеришу крупни, наборани или дубоко урезани листови, ствара визуелне акценте, привлачи пажњу и визуелно „приближава“ биљку посматрачу (попут смоквиног листа, слика 15). Насупрот томе, фина текстура, коју чине ситни, лагани или игличасти елементи, ствара ефекат прозрачности, просторне дубине и етеричности, омогућавајући погледу да „клизи“ преко површине (попут листа бадема и крушке, такође слика 15).



Успешно обликовање врта подразумева балансирање ових контраста. Снажан ефекат се постиже постављањем биљака крупне текстуре (нпр. ораха и смокве) у позадину или у фокусне тачке, док се фина текстура (нпр. бресквe и кајсије) користи за стварање прелаза и ублажавање оштрих ивица. Важно је истаћи да се текстура мења са променом осветљења, те уједначена зелена површина у подне, под јаким сунцем, постаје динамична игра светлости и сенке у касно поподне, под косим зрацима, наглашавајући рељефност листова, па и целе крошње. Разумевање текстуре омогућава пејзажном архитекти да простор обликује суптилно, користећи светлост као савезника у дефинисању визуелне густине врта. Током израде идејног решења озелењавања дворишта предшколске установе, о текстури и њеном значају биће много више речи.



Слика 15: Примери текстуре листова код појединих воћних врста – врло груба код смокве, груба код ораха, средња код дуње и јабуке, као и фина код кајсије, крушке и бадема

Боја и фазност (сезонска динамика)

Боја у воћном врту (слика 16) је један од најдинамичнијих елемената, у простору и времену. Она је директан одраз онтогенетског стадијума и фенолошког циклуса биљке, што јој даје карактер „живог“ колорита који се континуирано мења. У свом капиталном делу „Пејзажно обликовање у боји: историја, теорија и пракса од 1750. до данас“ („*Landscape Design in Color: History, Theory, and Practice 1750 to Today*“), Engler (2022) наводи значај динамике боја воћних врста кроз историју пејзажне архитектуре. Ипак, цитирајући дело Лаудона (*Loudon*), Engler (2022) упечатљиво наводи да је он још почетком 19. века дефинисао листу од 22 карактеристике биљака, при чему је боја заузимала високо четврто место, одмах након димензија плода, форме и текстуре. Његов приступ наглашава сложеност боје кроз различите биљне делове – цветне латице, листове, кору и плодове (слика 17) – али и кроз **сезонску динамику**. У том контексту, боја се класификује на **перманентну**, која обухвата све нијансе зелене током летњих месеци, и **акциденталну**, која се односи на пролазне тонове црвене и жуте током пролећа или јесени. Оваква дефиниција подстиче пројектанте да боју не посматрају као статичан елемент, већ као променљив феномен који захтева пажљиво именовање нијанси и планирање визуелног ефекта кроз сва годишња доба.



Слика 16: Могућност постизања готово монохроматског колорита путем плодова дрвенастих, жбунастих и зељастих воћних врста

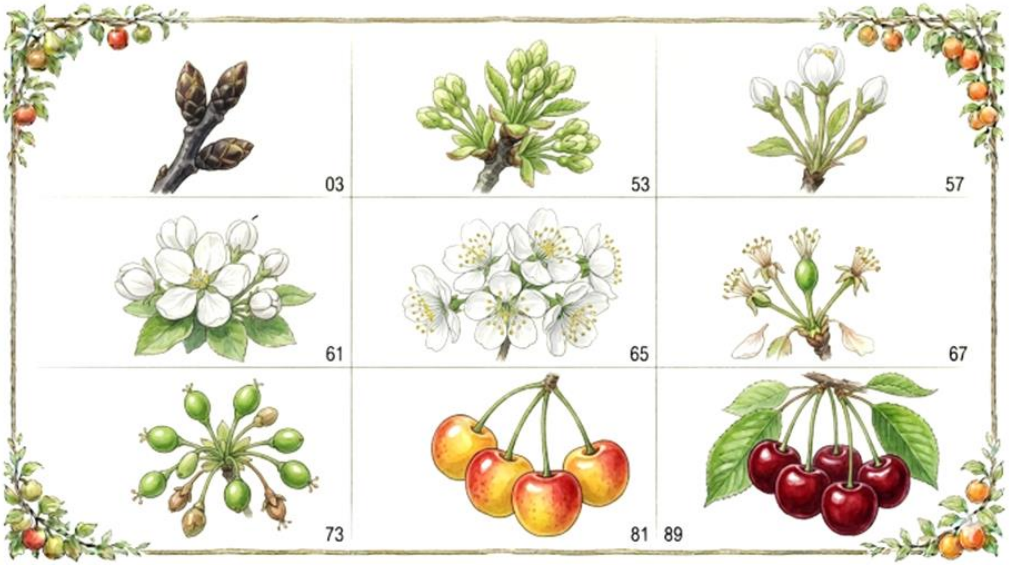


Слика 17: Динамична боја плодова услед сукцесивног зрења код дуда (*Огњанов, В., 2011*)

Планирање и примена боје захтевају прецизно сагледавање сезонских секвенци. Пролећно цветање воћака доноси светлост и транспарентност (јер лисна маса још увек није потпуно формирана или је чак одсутна), летњи плодови уносе интензивне, засићене тонове, док јесен претвара крошњу у полихроматску композицију која најављује фазу опадања листова и мировања. Пројектант мора да разуме однос између ових фаза како би избегао визуелну дисхармонију или пак монотонију и загушење.

Употреба контрастних боја (нпр. комплементарни колорит цвета и лисне масе врста у истом сезонском аспекту) може се користити за стварање снажних фокусних тачака, док је примена сродних нијанси примеренија за површине где се тежи визуелној хармонији и просторном континуитету. Стога, боја није само декоративно својство, већ суштински елемент идентитета врта – она је средство којим врт постаје остварење жеље инвеститора, претварајући сваки месец током године у посебан визуелни доживљај за корисника простора. Притом, примена боје захтева не само прецизно планирање сезонских промена, него и разумевање утицаја инсолације.

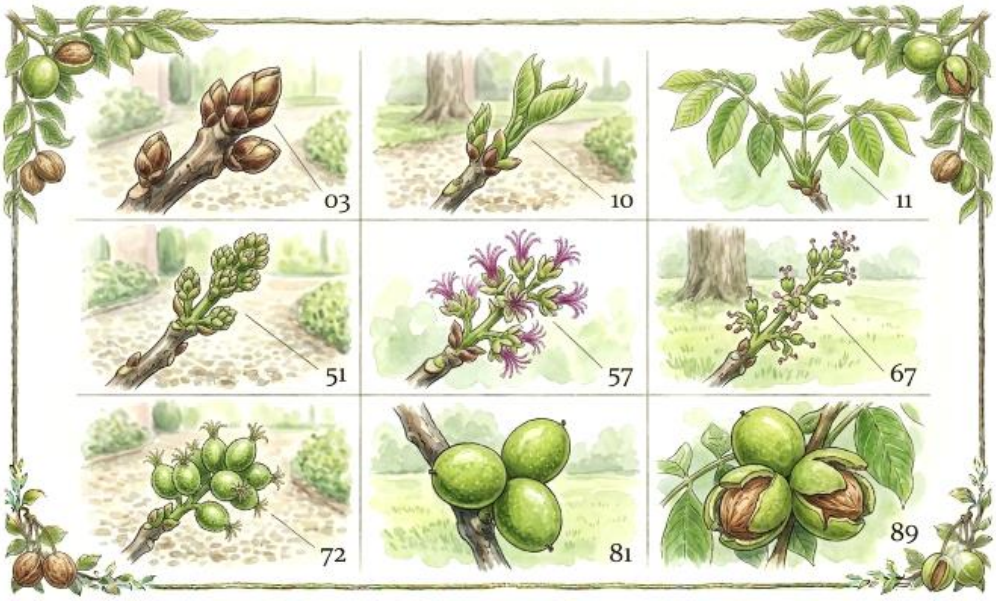
Светлост је кључни фактор који моделује перцепцију боје. Наиме, воћке на осунчаним позицијама испољавају већу засићеност тонова и јачи контраст, док се у сенци боје „хладе“ и постају мање интензивне. Пејзажни архитекта мора узети у обзир ове промене јер оно што је у подне, под јаким светлом, јарки плод, у сумрак постаје пригушен, готово неутралан елемент. У погледу сезонских промена, неопходно је подсетити се фенологије и фенофаза кроз које воћке пролазе (слика 18). На странама 28 – 30 у уџбенику налазе се детаљни описи фенофаза те овде неће бити понављене. Међутим, да би биљни материјал био адекватно одабран, фенофазе су обавезан елемент приликом анализе. Само њиховим познавањем, може се дизајнирати врт у ком је у датом моменту, истовремено, нека воћна врста у фази цветања, док су друге у фази плодоношења и/или промене боје листа, уместо ослањања само на декоративност коре дебла и листова у круни.



Слика 18: Фенолошке фазе код трешње – 03: Крај бубрења генеративних пупољака; 53: Отварање пупољака; 57: Фаза белих балона; 61: Почетак цветања, око 10% цветова је отворено; 65: Пуно цветање: око 80% цветова је отворено; 67: Вењење цветова, већина круничних листића је опала; 73: Друго летње опадање плодова; 81: Почетак зрења: појава специфичне сортне боје и 89: Плод зрео за свежу потрошњу – конзумна зрелост

На основу BBCH скале за језграсте воћне врсте протумачити фазе приказане на слици 19, те допунити празне линије у наставку, као што је то урађено у опису слике 18:

_____
_____
_____
_____
_____
_____



Слика 19: Фенолошке фазе код ораха

Сенка

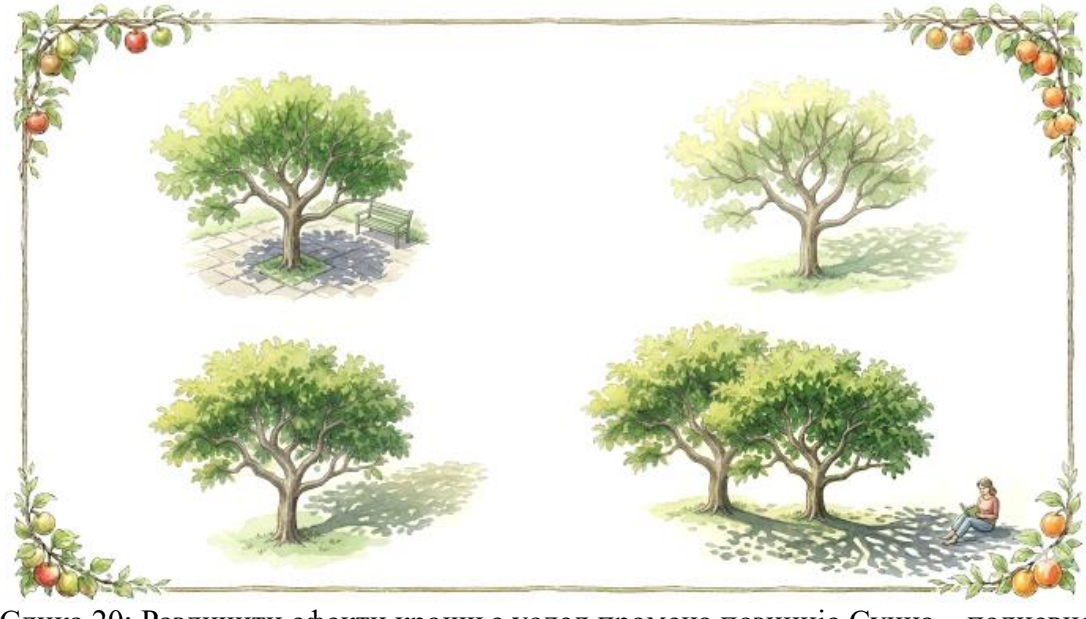
У пејзажном пројектовању, сенка коју производи воћно стабло је динамичан систем који директно зависи од висине и азимута сунца, који се континуирано мењају током дана и током вегетационог периода (слика 20). Док архитектура хабитуса остаје константна, јединица простора под крошњом пролази кроз визуелне промене. У том погледу разликује се дневна и сезонска динамика. Како би се ове промене прецизно предвиделе, може се израдити дијаграм сенки који илуструје делове локације који ће бити осунчани или у сенци у било ком задатом тренутку. Овакав приказ омогућава пројектанту да унапред сагледа просторну динамику и међусобно прожимање светлости и сенке, што је кључно за правилно позиционирање садржаја унутар врта и одабир биљних врста према њиховим светлосним захтевима (Hooper, 2007).

Дневна динамика

Током дана, сенка мења своју дужину и оријентацију. Јутарње и вечерње сунце (низак угао) генеришу дугачке сенке које се простиру дубоко у врт, док високо подневно сунце (висок угао) генерише минималну, интензивну сенку непосредно под крошњом. На пример, ради постизања максималног ефекта, пројектант може да позиционира зону за седење тако да користи најдужу, најхладнију сенку у време када се врт највише користи (нпр. касно поподне ако је у питању парк или пре подне уколико је у питању двориште предшколске установе).

Сезонска динамика

Висина Сунца варира током вегетационог периода. Како се ближи лето (касно пролеће/рано лето), упадни угао сунчевих зрака постаје све већи, што резултира све краћим сенкама. Иако је крошња густа, површина коју она засењује се смањује. Насупрот томе, са сменом годишњих доба и наступањем јесени (рана јесен, док лишће још није опало), Сунце заузима све нижи положај на хоризонту, чиме сенке постају све дуже, омогућавајући коришћење веће површине под сенком. Овај принцип мора да се користи приликом планирања засада како би се избегло непотребно засенчивање продуктивних површина у врту.



Слика 20: Различити ефекти крошње услед промена позиције Сунца – подневно летње сунце (горе лево), јутарње летње сунце (горе десно), јутарње јесење сунце (доле лево) и поподневно летње сунце (доле десно)

Сенка има неколико веома значајних аспеката, поред оних који су непосредно уочљиви у простору. Као прво, сенка воћног стабла значајно утиче на микроклиму врта. Простор под крошњом је у просеку неколико степени хладнији од осунчаних делова, што доприноси комфору корисника и смањује топлотни стрес биљака. Истовремено, сенка успорава испаравање влаге из земљишта, чувајући влажност и омогућавајући дужи период без заливања. Овај ефекат је нарочито значајан у летњим месецима када високе температуре и интензивно сунчево зрачење могу довести до исушивања површинског слоја земље. Поред тога, сенка штити осетљиве биљке од директног сунчевог зрачења, смањује ризик од опекотина на листовима и плодовима, и ствара услове за развој биљних врста које захтевају делимично засенчено станиште. На тај начин, сенка постаје активан фактор у управљању микроклиматским условима и одрживости врта.

Надаље, променљива форма сенке током дана и сезоне ствара динамичну игру светлости и таме која оживљава простор. Дугачке јутарње сенке наглашавају линије стаза и архитектонских елемената, док кратке подневне сенке концентришу пажњу на саму крошњу и њену густину. У вечерњим часовима сенка постаје мекша и продужена, додајући врту атмосферу интимности и смирености. Приликом пројектовања простора важно је предвидети како ће се ове зоне мењати током дана и сезоне, на пример за постављање клупа или столова у делове врта који су под сенком у време највеће активности корисника.

Осим тога, сенка може да истакне текстуру лишћа, травњака или камена, дајући дубину и слојевитост визуелном доживљају. Управо сенка воћног стабла има важну улогу у дефинисању функционалних зона у врту. Простор под крошњом спонтано постаје зона за одмор, игру или друштвене активности, јер пружа заштиту од сунца и ствара пријатну микроклиму. На тај начин, сенка постаје **средство обликовања** амбијента, наглашавајући ритам и карактер врта кроз суптилне промене током дана и године.

Савремено пејзажно пројектовање све више користи дигиталне алате за симулацију сенке и светлосних услова у врту. Програми као што су AutoCad, ArcGis и различити 3D софтвери омогућавају прецизно моделовање положаја сунца током дана и сезоне, као и визуализацију сенки коју стварају стабла и објекти. Ове симулације омогућавају дизајнеру да унапред процени микроклиматске услове, избегне непожељно засенчивање **продуктивних површина** и оптимално распореди зоне за одмор или игру. Поред тога, дигитални модели омогућавају лакше тестирање различитих сценарија, на пример како ће новозасађено дрво утицати на простор након десет година раста. На тај начин, технички алати постају кључни у процесу планирања, јер омогућавају да се сенка посматра као предвидив и контролисан фактор у дизајну врта.

У врту где је циљ добијање плода, сенка мора бити пажљиво контролисана. Иако воћно дрво својом крошњом ствара пријатну микроклиму, прекомерно засенчивање може негативно утицати на продуктивне површине повртњака, засађене травњаке или цветне леје, које захтевају директно сунчево зрачење за оптималан раст. Недостатак светлости доводи до смањене фотосинтезе, слабљења биљака и мањег приноса. Зато је у планирању неопходно предвидети положај стабала тако да сенка не пада на делове врта намењене производњи. Ово се може постићи правилним распоредом садње и избором врста са мање густом крошњом, уз коришћење дигиталних симулација које показују кретање сенке током дана и сезоне. На тај начин се обезбеђује равнотежа између комфора и продуктивности, простор остаје функционалан за боравак људи, а истовремено се штити принос култура које захтевају сунчеву светлост. С друге стране, код воћака, структура крошње директно утиче на



расподелу светлости **потребне њој самој**. Ако је крошња превише густа, унутрашњи делови остају у сталној сенци, што доводи до огољавања грана – листови и млади изданци се суше јер немају довољно светлости за фотосинтезу. Последица је смањена продуктивност, плодови се формирају само на периферији крошње, док унутрашњи делови остају празни. Зато је у пракси важно редовно спроводити резидбу и прореду крошње. Правилно обликовање омогућава да светлост продре у дубље слојеве, чиме се стимулише развој листова и цветних пупољака унутар крошње. На тај начин се добија равномерније плодоношење, боља проветреност (мањи ризик од болести и штеточина) и стабилнији принос.

Воћка као елемент зелене архитектуре

У пејзажној архитектури, воћна врста представља активан градивни елемент простора. Њена улога превазилази декоративну функцију, будући да кроз прецизно позиционирање и обликовање, воћка преузима задатке који су у традиционалној архитектури резервисани за чврсте структуре. Она је „живи кров“, „зелени зид“ или „природна преграда“, која уноси у простор динамику коју грађевински материјали не могу да понуде. Као **кров**, воћка не пружа само заштиту од сунца, већ креира микроклиматску зону за боравак. Хладовина под крошњом није статична – она „дише“ и мења се током дана и сезоне, у зависности од густине лишћа и његове пропусности за светлост. Тако настаје природни „зелени кров“ који штити од директног сунчевог зрачења и пропушта светлост, стварајући амбијент у којем је квалитет боравка директно условљен архитектуром крошње (слика 21).

Воћка у пејзажној архитектури може да има улогу живог **зида**, дефинишући границе простора и стварајући интиму. Када се саде у низу или обликују кроз технике еспалира, воћке формирају густу визуелну баријеру која штити од погледа и истовремено ублажава ударе ветра. Тако настају заштићене зоне у врту, погодне за боравак или садњу осетљивих врста. За дизајнера је кључно да размишља о степену „непрозирности“, односно да ли је, на пример, потребно потпуно затварање простора или само суптилно усмеравање кретања. Живи зелени зид се такође мења током сезоне, постаје густ и зелен у лето, а прозрачан у јесен и зиму. Управо та променљивост даје врту динамику и омогућава да се простор доживљава различито у сваком годишњем добу. Одржавање кроз резидбу и обликовање крошње је неопходно (изузев у случају специфичних стубастих форми воћака), јер живи зид који се не негује губи своју функцију и претвара се у визуелно неуређену просторну структуру. Када је правилно одржаван, воћни зид постаје синергија естетике и функционалности, природна преграда која истовремено штити, украшава и доноси плод (слика 21).

Воћка може да функционише као природна **преграда** (панел) која усмерава кретање и обликује простор без потребе за чврстим зидовима или оградама. Када се позиционирају у мањим групама, воћке могу делити врт на мање целине, стварајући визуелне и функционалне „собе“ на отвореном. Такве преграде не затварају простор потпуно, већ га чине флуидним и прилагодљивим. Пролаз кроз воћке може бити позив на откривање нове зоне, док њихова густина одређује степен приватности. За разлику од статичних архитектонских елемената, воћка као преграда и у овом случају мења свој карактер током године. Наиме, у пролеће је прозрачна, у лето постаје густа и заштитна, док у јесен и зиму поново постаје визуелно транспарентна. Овај ритам омогућава врту динамичност, која прати природне циклусе, а истовремено обезбеђује функционалност и естетику.





Слика 21: Воћка у врту као извор плодова и елемент зелене архитектуре која гради простор кроз сенку, структуру и свој ритам

Коначно, воћка у пејзажној архитектури може бити обликована и у форми **тунела**, елемента који претвара једноставну стазу у доживљај и путовање кроз простор. Када се крошње двеју супротних страна повежу и укрсте (поступак познат као аблактација) изнад пешачке комуникације, оне стварају зелени пролаз који наглашава перспективу и усмерава поглед ка одредишту. Сазревањем плодова, тунел добија и своју продуктивну димензију, претварајући свакодневну шетњу у интеракцију са природом. Осим традиционалне употребе пењачица и пузавица, које су дуго биле примарни избор за формирање зелених тунела, савремена пејзажна архитектура све више препознаје потенцијал дрвенастих воћних врста у овом подухвату. Кључ успешне трансформације врта у продуктивни тунел лежи у вештом одабиру сорти, подлога и узгојних облика који су природно прилагођени оваквим захтевима. Примена стубастих култивара (који имају мутирани „columnar“ ген) омогућава постизање визуелно чисте, вертикалне линије, чиме се тунел претвара у уређену, архитектонски дефинисану форму која не захтева интензивну резидбу ради одржавања жељеног волумена (слика 22).



Слика 22: Формирање тунела спајањем врхова (аблактацијом) два наспрамна стабла стубастих јабука (*Бошњак, Б., 2008*)

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЈА РЕШЕЊА

Техничка припрема представља процес у ком се теоријска знања претварају у конструктиван нацрт. Овај корак захтева дисциплину и систематичност, јер тек кроз цртеж простор добија јасну структуру. Разрада концепта кроз композиционо обликовање и финалну разраду детаља омогућава транформацију апстрактне шеме, коју инвеститор често теже визуализује, у конкретан план спреман за извођење. Док концепт одређује оквир и логику простора, композиционо обликовање материјализује идеју кроз просторне форме, а дефинисање детаља обезбеђује функционалност и одрживост пројектног решења. Уз уважавање принципа дизајна и усклађивање са функционалним зонирањем и програмом појединачних зона, пројектант развија композицију кроз креирање већег броја варијантних решења. Будући да свако решење са собом носи одређене компромисе, пројектант на основу стручног искуства врши одабир оптималне просторне организације, коју ће даље технички развијати. Са аспекта интеграције биљака у простор као главних градивних елемената воћног врта, најпре се на макро нивоу приступа обликовању простора кроз дефинисање маса и волумена вегетације. Размишља се о начину на који ће групације воћака или појединачне биљке испунити одређене функције у простору, без улажења у детаље попут биљне врсте. Тек када су ове форме усклађене, приступа се разради линија, текстура и материјала.

Функционално зонирање

Дефинисање зона у простору који се уређује представља један од првих корака у процесу обликовања врта. Простор се најпре посматра као целина коју је потребно поделити на функционалне сегменте. Функционално зонирање је процес којим се простор објекта пејзажног уређења дели на мање, логички повезане целине, прилагођене потребама корисника и биолошким захтевима воћних врста. У пракси се концептуални план понекад назива функционалном шемом или „бабл“ дијаграмом, а његова основна сврха је да користи податке из инвентаризације и анализе постојећег стања, као и податке прикупљене кроз разговор са наручиоцем пројекта. Овај корак дефинише функционалност дизајна и представља основу на којој ће се градити остатак пројекта кроз различите приступе организацији леја, заклона, травњака, стаза и простора за одмор, што се типично приказује путем грубих скица (Bertauski, 2007; 2018). У овој фази пројектовања, принципи размере и пропорције, те других принципа дизајна попут ритма и баланса, постају конкретни инструменти за обликовање простора. На примеру породичне окућнице биће објашњене само неке од могућих зона (слика 23), а у оквиру посебних пројеката у наредним поглављима биће више речи о специфичним зонама.

Продуктивна зона је зона у којој је воћњак ресурс, односно извор плодова. Постизање жељеног приноса је главна функција ове зоне, те је примена агротехничких мера од великог значаја. Садња у правилним редовима и једнаки размак одговарајуће ширине омогућавају лакшу механизацију и бербу, док јасна организација простора обезбеђује максималну продуктивност. Друга зона је зона боравка и рекреације која може укључивати терасу, патио или веранду. Простор у непосредној близини објекта намењен је одмору и друштвеним активностима. Текстура и боја биљака бирају се са циљем постизања жељеног естетског доживљаја, а размера се прилагођава људској висини, стварајући пријатан амбијент за седење и уживање у погледу. Трећа зона је више инфраструктурна него декоративна и продуктивна, али је неизбежна. Тако сервисна и транзитна зона повезује потцелине правилном организацијом



комуникација међу зонама, а садржи помоћне објекте од значаја за несметано функционисање домаћинства.



Слика 23: Планирање функционалних зона врта на примеру окућнице већих размера, са издвојеним продуктивним делом и зонама више естетске вредности

Принцип тока се на датом примеру мора испоштовати како би путање биле функционалне, уз планирање зеленила тако да дискретно скрива инфраструктурне елементе или усмерава кретање. Док се претходне зоне одликују више геометријским стилом, зона породичних активности и игре представља простор у ком врт добија слободнији карактер. Уместо формалних редова, овде доминирају мекше форме, са акцентом на сигурност и отвореност простора. Биљке се бирају по критеријумима безбедности (без трња, отровних плодова или алергених/инвазивних врста). Ова зона се најчешће налази у непосредној близини стамбеног дела, омогућавајући деци да кроз игру буду у контакту са природом, док родитељи имају визуелни надзор из зоне боравка. Међутим, да би врт био кохерентна целина, а не скуп одвојених парцела, неопходно је промишљено планирање прелаза, такозваних „меких граница“, односно интеграционих зона. Оне омогућавају да се естетско и продуктивно преплићу без визуелних сукоба, стварајући хармоничан простор у којем свака зона има своју функцију, али и доприноси јединственом доживљају врта.

Нацрт у овој фази није усмерен на појединачну воћку, већ на ширу логичку **организацију простора**. Када се зоне једном дефинишу, постаје могуће да се унутар њих одреди **размера** која одговара кориснику, да се планирају **путање** и гради **ритам** садње. Зоне делују као оквир у ком ће касније бити позициониране биљке, а у складу са садржајем који се формира унутар сваке зоне на основу прикупљених података и техничких могућности.

Пропорције биљака и просторни односи

У процесу пројектовања један од најважнијих корака јесте предвиђање **коначне величине биљке**. Нацрт не сме да представља садницу у тренутку садње (стабло пречника 2,5 до 5 cm), већ њен пуни волумен у зрелости. Крошња се црта као круг који одговара максималном дијаметру у зрелом стању, јер управо тај простор одређује границе сенке, утицај на суседне зоне и могућност кретања у врту. На овај начин се избегава касније преклапање, непланирано засенчивање или оштећење инфраструктуре. Пројекција волумена зелене масе зреле биљке омогућава да се простор обликује реално и одрживо. Када се унапред зна колико ће воћка заузети простора, могуће је правилно планирати њено место у односу на стазе, зидове или зоне боравка. Овај принцип уноси дисциплину у цртеж, али и функционалност у будући простор. Свака биљка тако добија свој „животни простор“ који се поштује од почетка, а врт се гради као динамична целина која ће током година задржати продуктивност, функционалност и хармонију.

У процесу техничке припреме размера представља кључни параметар који обезбеђује да простор буде прилагођен кориснику (слика 24). Цртеж не сме да приказује воћке као апстрактне форме без односа према људској висини и димензијама врта. Приликом дефинисања воћног зеленог зида или групе стабала, неопходно је унапред одредити њихову висину одабиром сорти/врста које су природно спороратуће (природни редуковани раст) или се планира њихово редовно орезивање, како би се уклопили у целокупну композицију. На тај начин се избегава да биљке „притисну“ простор или створе дисбаланс у односу на архитектонске елементе. Контрола размере омогућава да врт остане функционалан и визуелно хармоничан. Када се употреба воћака планира у складу са људским мерама, простор постаје приступачан и удобан за боравак, а берба и агротехничке мере (мере неге и одржавања) постају угодан хоби уместо напорна активност. Размера такође утиче на перцепцију ритма и баланса, јер правилно дефинисана висина и ширина биљних елемената чини да врт делује складно. Овај принцип обезбеђује да технички нацрт не буде само графички приказ, већ реална пројекција простора у којем ће корисници живети и кретати се.



Слика 24: Аспекти техничке припреме приликом преношења идеје створене током интервјуа и теренских анализа на папир односно подлогу

ЗНАЧАЈ РАЗРАДЕ ДЕТАЉА

У фази разраде детаља се дефинишу прецизне димензије, материјали, технички услови и специфичности које омогућавају да замишљени простор заиста функционише. Без детаљне разраде, пројекат остаје на нивоу идеје која, иако естетски привлачна, није изводљива. Детаљи су мост између цртежа и реалности. Они визуелно приближавају инвеститору како ће се зона боравка користити у свакодневном животу, како ће воћке бити позициониране у односу на стазе, како ће се контролисати висина воћног зида или ширина пролаза. Разрада детаља омогућава да се предвиди одржавање, трајност и комфор, али и да се избегну грешке које би касније могле угрозити целокупну композицију. Тако детаљи помажу да се замишљени простор сагледа из **перспективе** стварног корисника. Постављање клупе у зони боравка, избор материјала за стазу или одређивање висине зеленог зида су елементи који директно утичу на комфор и употребљивост врта. Детаљи су уједно и **најфлексибилнији део процеса**, будући да се лако мењају на папиру, могуће их је направити у мноштву варијанти, приказати инвеститору током разраде пројекта и добити његово одобрење, смањујући ризик да се потреба за изменама појави тек у фази извођења, када су корекције временски и материјално знатно захтевније. Зато је важно да се у овој фази пројекат непрестано преиспитује и прилагођава, све док не постане складна целина у којој сваки елемент има своје место и функцију. Поред естетске и функционалне димензије, детаљ има и техничко-извођачку улогу. У пејзажној архитектури, детаљ није само цртеж, него инструкција за извођача, прецизан налог како се врши садња, како се припрема супстрат, како се поставља конструкција за воћни шпалир или како се изводи дренажа око корена стабла. Без детаљног техничког решења, чак и најбоља дизајнерска замисао може бити погрешно интерпретирана на терену, што за последицу има лош раст биљака, визуелну неусклађеност или потпуни неуспех пројекта. Посебно је важно нагласити да је детаљ у воћарском пројектовању уједно и биолошка гаранција. Када се црта детаљ садње, не дефинише се само позиција, већ и дубина садне јаме, простор за развој кореновог система и начин везивања стабла за ослонац. Разматрање детаља значи разумевање специфичних захтева воћака, потребе за светлошћу, специфичности орезивања које ће утицати на облик крошње и начина на који ће се та стабла развијати у наредних десет, двадесет или педесет година. Детаљ је, дакле, пројекција будућег **биолошког потенцијала** (слика 25), како надземног дела, тако и корена (Ryan et al, 2011).



Слика 25: Издвајање и разрада детаља из ширег контекста врта, преко укупног сагледавања до инструкције за појединачно манипулисање јединицом рада – стаблом

Такође, детаљи представљају комуникациони кључ између професије и праксе. У овој фази пројектовања, језик дизајна се „преводи“ на језик грађевинарства и агротехнике. Детаљ омогућава да се на време предвиде потенцијални конфликти, попут тога да ли ће коренов систем утицати на стабилност стазе, да ли ће висина крошње ометати пролаз или да ли је планирани размак између воћака адекватан за несметан приступ механизације. Мора се разумети да је разрада детаља чин професионалне одговорности. Што је детаљ јаснији и прецизнији на папиру, то је мање простора за импровизацију на терену, која је у вртларству најчешће крајње штетна, јер природа, за разлику од бетона, не прашта грешке у „постављању“ и не може се лако санирати након што је биљни материјал, као живи елемент простора, посађен.

Разрада детаља је фаза у којој пројектант показује своју зрелост и одговорност према простору, биљкама (зеленилу) и инвеститору. У том контексту, треба додати или се подсетити следећа три врло битна аспекта:

- Принцип „исплативости на папиру“

Оловка је **најјефтиније средство** у процесу изградње врта. Цена исправљања линије на папиру је занемарљива, док је цена исправљања погрешно изливене бетонске стазе или пресађивања одраслог стабла, које није на добром месту, огромна, како финансијски, тако и временски. Детаљна разрада на папиру је инвестиција у превенцију грешака, односно уклањање ризика да се проблеми решавају импровизацијом на терену, где свака корекција постаје скупа и стресна за све учеснике. Често ће рокови бити пред истицањем, често ће наплата уложеног рада бити важна детерминанта, али не сме се журити ни са планом, ни са детаљима уколико се жели опстати на тржишту, бити конкурентан, цењен и тражен.

- Детаљ као „потпис“ аутора

Управо због горе наведеног, детаљ се може користити као суптилни професионални потпис. У пејзажној архитектури, детаљ се може посматрати као ауторски потпис који пројекту даје јединственост и препознатљивост на тржишту. Док при изради концепта и функционалног зонирања дизајнери треба да се држе прописаних правила, кроз детаље се открива индивидуални стил и професионална зрелост.

Детаљи су носиоци естетске и идејне аутентичности, односно начина на који је решен прелаз између зона, избор материјала за стазе, интеграција система за наводњавање или дискретно постављање инфраструктуре – све то постаје препознатљив знак аутора. Јединственост пројекта на тржишту често се гради управо кроз те „невидљиве“ елементе који чине да простор функционише беспрекорно, а да корисник није свестан техничке сложености која стоји иза њега. Способност да се проблеми предвиде и реше унапред, кроз елегантно осмишљен детаљ, представља врхунац професионалне компетенције. На тај начин, детаљ постаје знак ауторске визије, средство диференцијације и гаранција да ће пројекат бити препознат као оригиналан и одржив у конкурентном окружењу.

- Спецификација материјала

Детаљ у пројектовању воћног врта је нераскидиво везан за материјализацију. Прецизна спецификација материјала представља основу сваког пројекта, јер без јасно дефинисаних „састојака“ идеја остаје недовршена и непредвидива. Као што рецепт без намирница не може да резултира јелом, тако ни пројекат без материјала не може да постане уређен простор. Стога, детаљи попут одређивања врсте малча, састава супстрата за садњу или типа заштитне мреже чине срж пројекта. Прецизан избор

материјала гарантује да ће визуелна замисао бити дуговечна и да ће биљке имати услове које су им пројектом обећане.

Спецификација материјала представља темељ на којем се гради одрживост сваког пејзажног пројекта, захтевајући једнаку посвећеност како биљним, живим тако и неживим елементима (табела 2). Када је реч о биљном материјалу, неопходно је прецизно дефинисати латинске и народне називе врста, сортимент и старост садница, као и њихове пројектоване димензије у зрелости. Уз то, детаљно се наводе биолошки захтеви, попут типа земљишта, pH вредности, потребе за светлошћу и водом, уз обавезне критеријуме безбедности који подразумевају искључивање врста са трњем, токсичним плодовима или инвазивним карактером. С друге стране, спецификација грађевинског материјала заокружује просторну целину кроз дефинисање структуре малча, састава супстрата за садњу, типа и димензија поплочавања, као и материјала за зидове, ограде и декоративне конструкције намењене подршци пењачицама и пузавицама, укључујући све заштитне конструкције.

Табела 2: Најважнији аспекти за које се прилажу детаљне табеле спецификације

Категорија	**Типични материјали**	**Трајност**	**Одржавање**	**Естетски ефекат**
Биљни материјал	Воћке, грмље, покривачи тла	Средња до висока (зависно од врсте)	Резидба, наводњавање, заштита од болести	Природна динамика боја, текстура и форме
Супстрати и малчеви	Дрвени опиљци, кора, компост, шљунак, песак	Средња (органски) / висока (минерални)	Периодична допуна, контрола корова	Естетска хомогенизација, задржавање влаге
Поплочавање	Камен, бетонске плоче, дрво	Висока (камен, бетон) / средња (дрво)	Чишћење, заштита од влаге и клизања	Визуелна структура, ритам и текстура
Зидови и ограде	Дрво, метал, цигла, камен	Висока (камен, метал) / средња (дрво)	Заштита од корозије, премази, поправке	Дефинисање граница, визуелна маса
Лукови и перголе	Дрво, метал	Средња до висока	Премази против влаге/корозије	Вертикални акценти, сенка, просторна динамика
Мобилијар	Клупе од дрвета, метала или камена	Средња до висока	Периодична заштита и поправке	Комфор, естетски акценти у зони боравка
Заштитни елементи	Мреже, потпоре, системи за наводњавање	Средња до висока	Контрола функционалности	Дискретна интеграција, функционална подршка



ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН ТРОШКОВА

Спецификација биљног и грађевинског материјала, као и претпоставке њиховог постављања, одржавања или уклањања, праћена је предмером и предрачуном трошкова. Овај сегмент пројектне документације представља квантитативни и економски оквир који преводи пројектну идеју у изводљив план реализације. Структура ове документације организована је кроз кључне целине које обезбеђују транспарентност и прецизност инвестиционог подухвата.

Предмер материјала обухвата аналитички преглед свих потребних ресурса. Овај део започиње прорачуном земљаних маса (скраћено обележавање Т-1) кроз усеке и насипе, након чега следи прецизан предмер грађевинских елемената, укључујући зидове (Т-2), степенице (Т-3) и површине под засторима (Т-4). Такође, обухвата спецификацију мобилијара (Т-5) и зелених површина (Т-6), а комплетира се детаљном спецификацијом садног материјала (Т-7, табела 3 овог практикума), где се прецизира тачан број комада према врстама и категоријама.

Табела 3: Предрачун биљног материјала (Т-7 у елаборатима)

Редни број	**Назив врсте и сорта/подлога**	**Број комада**	**Цена по комаду (РСД)**	**Укупна цена (РСД)**
1.	Боровница BLUECROP, Боровница DUKE	2 2	800 800	3200
2.	Патуљаста бресква BONANZA/GF677	2	400	800
3.	Патуљаста банана DWARF CAVENDISH	2	2500	5000
4.	Патуљаста кајсија ORANGE BEAUTY/Ishtara	1	400	400
5.	Грејпфрут STAR RUBY	1	2000	2000
6.	Патуљаста наранџа WASHINGTON NAVEL	1	2500	2500
7.	Патуљасти лимун MEYER	1	2500	2500
	УКУПНА ЦЕНА			**16400 РСД.**

Описи радова пружају техничко објашњење сваке интервенције на терену, дефинишући стандарде квалитета и методологију извођења, која је неопходна за правилно вредновање понуде. Предмер и предрачун радова представљају економску суштину пројекта, где се радови групишу у логичке целине ради лакшег праћења, и то инжењерско-техничке фазе (од припремних и земљаних радова, преко постављања инсталација до изградње архитектонских елемената и застора са припадајућим подлогама, ивичњацима и риголама) и хортикултурно-биолошке фазе (обухватају уградњу мобилијара, агротехничку припрему земљишта, саму садњу и формирање травњака, све до одржавања зеленила током гарантног рока чиме се осигурава почетни успех пројекта).

Рекапитулација трошкова заокружује ову матрицу. На крају документације, сумарне вредности коштања по групама радова, збирно дају укупну цену реализације објекта. Овај преглед омогућава јасан увид у структуру инвестиције, а ради додатног аналитичког значаја, трошкови се често исказују и кроз индикативну цену по јединици површине (дин/m²), што пројекту даје неопходну економску мерљивост и упоредивост. У овом практикуму који се фокусира на воћне врсте, користиће се



поједностављени предрачуни на бази биљног материјала (табела 3), док је свеобухватнији пример дат у прилогу (табела 4).

Табела 4: Предмер и предрачун могућих радова приликом озелењавања

Ред. број	**Радна операција**	**Јед. мере**	**Количина**	**Цена**	**Износ**
1)	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
1.01.	ПРЕНОС ПРОЈЕКТА НА ТЕРЕН И ТЕХНИКА ПРИПРЕМЕ				
	Пре почетка радова извођач је дужан да дефинише површине намењене озелењавању преносом пројекта на терен ортогоналном методом према растеру 1×1 м. Након завршених земљаних радова извођач је дужан да изврши исколчење површина намењених озелењавању у растеру 1×1 м.	$м^2$			
1.02.	ВАЂЕЊЕ ШИБЉА				
	Са површине која треба да се приведе намени (озелени) елиминисати шибље које пројектом није предвиђено да се задржи. Шибље и подраст треба да се извади са жилама, сложи за утовар и транспорт.	ком.			
			УКУПНО:		
2)	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
2.01.	ТРАНСПОРТ НЕПЛОДНЕ ЗЕМЉЕ И ШУТА				
	Неплодну земљу и шут који се налази на површини која се приводи намени (озелењава) утоварити и транспортовати до депоније коју одреди надзорни орган. Ова позиција обухвата ископ неплодне земље и шута у просечној дебљини 20cm, утовар у возило, превоз, истовар.	$м^3$			
2.02.	ТРАНСПОРТ ХУМУСА				
	Хумусирање површина намењених озелењавању обухвата утовар и довоз хумуса са позајмишта, истовар и грубо планирање у слоју од 20 cm. Обрачун изведених радова врши се по $м^3$ утовареног, превезеног, истовареног и грубо разастртог материјала.	$м^3$			
			УКУПНО:		
Ред. број	**Радна операција**	**Јед. мере**	**Количина**	**Цена**	**Износ**
8)	**РАДОВИ НА САДЊИ**				
8.01.	КОПАЊЕ ЈАМА ЗА САДЊУ ДРВЕЋА				



	Рад обухвата копање јама, измену неплодне земље плодном, са додавањем стајњака, садњу, анкерисање и заливање. Копање јама 1м х 1м х 1м. Обрачун радова се врши по комаду ископане јаме за сав рад, материјал и транспорт.	ком.			
8.02.	КОПАЊЕ ЈАМА ЗА САДЊУ ДРВЕЋА				
	Рад обухвата копање јама, измену неплодне земље плодном, са додавањем стајњака, садњу и заливање. Копање јама 1.5м х 1.5м х 1.3м. Обрачун радова се врши по комаду ископане јаме за сав рад, материјал и транспорт.	ком.			
8.03.	КОПАЊЕ ЈАМА ЗА САДЊУ ШИБЉА				
	Рад обухвата копање јама за садњу шибља, измену неплодне земље плодном са додавањем стајњака, садњу и заливање. Копање јама 0,4м х 0,4м х 0,4м Обрачун радова се врши по комаду ископане јаме за сав рад, материјал и транспорт.	ком.			
8.04.	КОПАЊЕ ЈАМА ЗА САДЊУ ШИБЉА				
	Рад обухвата копање јама за садњу шибља, измену неплодне земље плодном са додавањем стајњака, садњу и заливање. Копање јама 0,6м х 0,6м х 0,6м. Обрачун радова се врши по комаду ископане јаме за сав рад, материјал и транспорт.	ком.			
8.05.	ПОДИЗАЊЕ ПЕРЕЊАКА				
	Рад обухвата копање јама за садњу шибља, измену неплодне земље плодном са додавањем стајњака, садњу и заливање. Копање јама 0,2м х 0,2м х 0,2м. Обрачун радова се врши по комаду ископане јаме за сав рад, материјал и транспорт.	ком.			
			УКУПНО:		
9)	**ТРАВНЕ ПОВРШИНЕ**				
9.01.	КОМПЛЕТНО ПОДИЗАЊЕ ТРАВЊАКА				
	Радови обухватају комплетно подизање травњака : растурање минералног ђубрива, фрезирање, фино планирање површине +,- 1cm, сетву смеше трава и ваљање. Травњак се подиже смешом семена трава која је пројектом предвиђена.	$м^2$			
			УКУПНО:		
Ред. број	**Радна операција**	**Јед. мере**	**Количина**	**Цена**	**Износ**
Т-7	**САДНИ МАТЕРИЈАЛ**				



	Садни материјал по спецификацији				
			УКУПНО:		
10)	**ИВЕСТИЦИОНО ОДРЖАВАЊЕ**				
	Ивестиционо одржавање по спецификацији				
			УКУПНО:		
4.	**РЕКАПИТУЛАЦИЈА:**				
1	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ				
2	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ				
8	РАДОВИ НА САДЊИ				
9	ТРАВНЕ ПОВРШИНЕ				
Т-7	САДНИ МАТЕРИЈАЛ				
10	ИНВЕСТИЦИОНО ОДРЖАВАЊЕ				
			УКУПНО СВЕГА:		

Примећује се да неке калкулације у овој табели недостају. То је из разлога што је приказана само табела предмера и предрачуна за **озелењавање**. Комплетна листа табела, коју пејзажни архитекта прилаже у сваком свом елаборату би била:

Предмер **материјала**

Табела 1: Земљане масе усека и насипа (метод изохипси)
Табела 2: Предмер зидова
Табела 3: Предмер степеница
Табела 4: Предмер изграђених површина (застора)
Табела 5: Предмер мобилијара (опреме)
Табела 6: Предмер зелених површина
Табела 7: СПЕЦИФИКАЦИЈА САДНОГ МАТЕРИЈАЛА

Предмер (спецификација) **радова** и предрачун трошкова

Табела 1: Припремни радови
Табела 2: Земљани радови
Табела 3: Постављање инсталација
Табела 4: Радови на изградњи грађевинско-архитектонских елемената
Табела 5: Изградња застора (и подлога, ивичњака и ригола)
Табела 6: Уградња мобилијара (опреме)
Табела 7: Агротехничка припрема земљишта
Табела 8: Садња садница
Табела 9: Формирање травњака
Табела 10: Одржавање зеленила у гарантном року

Рекапитулација трошкова

На самом крају предмера и предрачуна **понављају се** сумарне вредности коштања свих радова по основним групама (припремни, земљани…), даје се укупна цена радова за реализацију целог објекта, а може се дати и и цена по јединици површине (динара по m^2).



ОГРАНИЧЕЊА И УСЛОВИ УРБАНЕ СРЕДИНЕ (КЛИМА И МИКРОКЛИМА)

Пројектовање врта у урбаном контексту, посебно на висинским котама попут тераса и кровних вртова, захтева промену приступа приликом сагледавања простора. У овим просторима, биљка се измешта из свог природног екосистема и постаје објекат вештачки створене микроклиме, где сваки параметар, од интензитета зрачења до брзине ваздушног струјања, поприма специфичне, често неповољне и екстремне вредности. Пројектовање простора употребом воћних врста, без обзира на то да ли се ради о унутрашњем ентеријеру кухиње, затвореном атријуму, кровном врту или отвореном дворишту вртића, захтева дубоко разумевање специфичних микроклиматских услова. Воћка у овим просторима није само део композиције, већ живи организам чија виталност директно зависи од квалитета микро-окружења које пројектант креира. Како су ове тематске целине детаљно објашњене у уџбенику, овом приликом подсетићемо се само најважнијих детерминанти, а прва је свакако светлост.

Светлост је кључни фактор који диктира избор воћних врста, посебно у затвореним просторима или атријумима. У условима ентеријера (нпр. кухиња, дневна соба), интензитет и квалитет светлости често су лимитирани прозорским отворима, док је на отвореним површинама (нпр. урбани џеп, двориште, кровни врт) потребно водити рачуна о сенци коју стварају околни објекти, али и саме биљке. Кључно је да пројектант, као што је већ било речи у делу „Сенке“, мапира пут сунчевих зрака током дана и године, јер свако одступање од фотосинтетског оптимума врсте директно утиче на здравствено стање биљке, формирање плодова и принос.

Надаље, температурни екстреми представљају један од највећих изазова у пројектовању. Унутрашње просторе, попут дневних соба, карактеришу стабилни, али често суви услови, док спољашње површине (кровни вртови, балкони) подлежу великим дневним осцилацијама и ефектима топлотног зрачења фасадних материјала. Познавање термичког капацитета простора, односно начина на који се материјали (као што су бетон, стакло, дрво) понашају у интеракцији са топлотом, омогућава правилну селекцију врста које могу да поднесу дате температурне градијенте.

Кретање ваздуха има двоструку улогу. У затвореним просторима, добра вентилација је неопходна за спречавање развоја патогена и размену гасова, док на отвореном простору (кровни вртови, дворишта) снажни ветрови могу изазвати дехидрацију и механичка оштећења. Добар пројектант тежи да усклади „проток“ ваздуха са потребама воћних врста, предвиђајући баријере или системе проветравања, који ће обезбедити стабилну атмосферу, било да се ради о интензивној размени ваздуха у атријуму или заштити садница у урбаном џепу. Међутим, кретање ваздуха је приликом подизања воћног врта једна од кључних детерминанти крајњег успеха, који се огледа у убирању плодова. Без поветарца, односно благог струјања ваздуха нема ни успешног опрашивања и оплодње, будући да поједине воћне врсте (орах, леска) захтевају анемофилно преношење полена са цвета на цвет.

Када је биљка ограничена на посуду (ентеријер, тераса) или специфичан тип земљишта/супстрата (кровни врт, урбани џеп), водни баланс постаје критичан инжењерски аспект пројекта. За разлику од природних станишта, овде је коренов систем зависан од капацитета супстрата да задржи влагу уз истовремену добру дренажу. Тако сваки простор, од кухињске саксије до дворишта вртића, захтева прецизно дефинисан систем наводњавања и одабир супстрата који ће у потпуности одговорити на биолошке захтеве врсте, обезбеђујући јој дуговечност и визуелну вредност.



ПОСУДЕ И СИСТЕМИ ЗА САДЊУ

Прелазак са отвореног земљишта на „ограничени простор“ (контејнерску садњу) захтева потпуну промену техничког приступа. Посуда у којој ће биљка расти се не сме посматрати искључиво као декоративни елемент, већ оквир у ком се одвијају сви витални процеси, пресудни за физиолошке, биохемијске и анатомске карактеристике, те последично раст и развој биљке. У наставку ће се дефинисати основне техничке компоненте, од физичких карактеристика самих посуда, преко избора супстрата који опонашају оптималне земљишне услове, до конструкција које омогућавају вертикалну организацију простора. Разумевање ових елемената је предуслов за претварање сваког, па и најмањег урбаног „џепа“, у продуктивну и естетски заокружену целину.

Контејнерска садња представља специфичну пројектантску активност у којој је биолошки развој воћне врсте директно условљен просторним и техничким ограничењима посуде (слика 26). Разумевање овако ограниченог простора кључно је за успех пројекта, како у ентеријеру као што је интимни простор стана, тако и на изложеним површинама попут кровних вртова. Димензије и материјал посуде директно утичу на терморегулацију кореновог система. Док посуде веће запремине омогућавају дугорочнију стабилност супстрата, материјали од којих су израђене (керамика, полимери, метал или дрво) имају различите коефицијенте топлотне проводљивости. Пажљивим планирањем, неопходно је спречити да материјал посуде изазове термички шок корена, услед интензивног сунчевог зрачења и последичног загревања, што је посебно изражено код металних и тамних површина на балконима и крововима. На крају, и боја посуде, наизглед естетски елемент простора, може умногоме променити физичке карактеристике супстрата и довести до прекомерног загревања уколико се одаберу тамне посуде или материјали који се лако загревају. У том контексту, црна и тамно браон боја пластичних посуда, никако није препоручљива.



Слика 26: Различити типови посуда које се користе приликом озелењавања малих или специфичних урбаних простора (теракота саксије, дрвена жардињера, бетонска саксија, пластично сађе, керамичка посуда, самозаливајућа посуда, текстилна врећа за садњу и метална посуда)

Стагнација или задржавање воде је најчешћи узрок неуспеха у контејнерској садњи воћака. Свака посуда мора имати систем одводњавања који спречава појаву аноксије (недостатка кисеоника) у зони корена. Ово подразумева примену дренажног слоја (попут експандиране глине, шљунка или перлита) на дну контејнера,

прекривеног гео- или агротекстилом, чиме се обезбеђује несметано отицање вишка воде и одржавање аерисаности супстрата. Без исправно пројектованог дренажног система, ни најквалитетнији супстрат не може гарантовати дуговечност, продуктивност, нити декоративност биљке.

У условима ограничене запремине, супстрат мора пружити све оно што биљка у природи добија из слојевитог тла: оптималну структуру, способност задржавања и отпуштања воде и хранљивих материја (слика 27). Потребно је дефинисати специфичну мешавину супстрата прилагођену потребама поједине воћне врсте (pH вредност, капацитет за катјонску измену, садржај органске материје и слично) – што је, такође, улога пројектанта. Будући да се супстрат у контејнеру брже троши, намеће се потреба за прецизним планом прихране (фертигације) како би се одржала виталност биљке током дугог низа година. Избор супстрата је критична одлука која директно дефинише успех пројекта, посебно када је реч о носивости конструкција на терасама и крововима. Уместо тешких, природних земљишта, примарни избор чине избалансиране смеше које морају поседовати три кључне особине: малу запреминску тежину, високу моћ задржавања влаге и оптималну аерацију корена. За потребе кровних вртова и тераса, императив је примена супстрата са смањеном специфичном тежином. Ово се постиже увођењем компоненти попут перлита, вермикулита, експандиране глине или кокосових влакана, који замењују део земљишта и значајно растерећују статичку конструкцију објекта (Bullock & Gregory, 2009). Истовремено, ови материјали обезбеђују да супстрат остане растресит, спречавајући његово сабијање под сопственом тежином, што је чест проблем код класичних земљишних супстрата. Будући да ови супстрати лако отпуштају влагу, додаци попут хидрогела или апликација биостимулатора, постају стандардне агротехничке мере у оваквим околностима (Grubač et al., 2025).

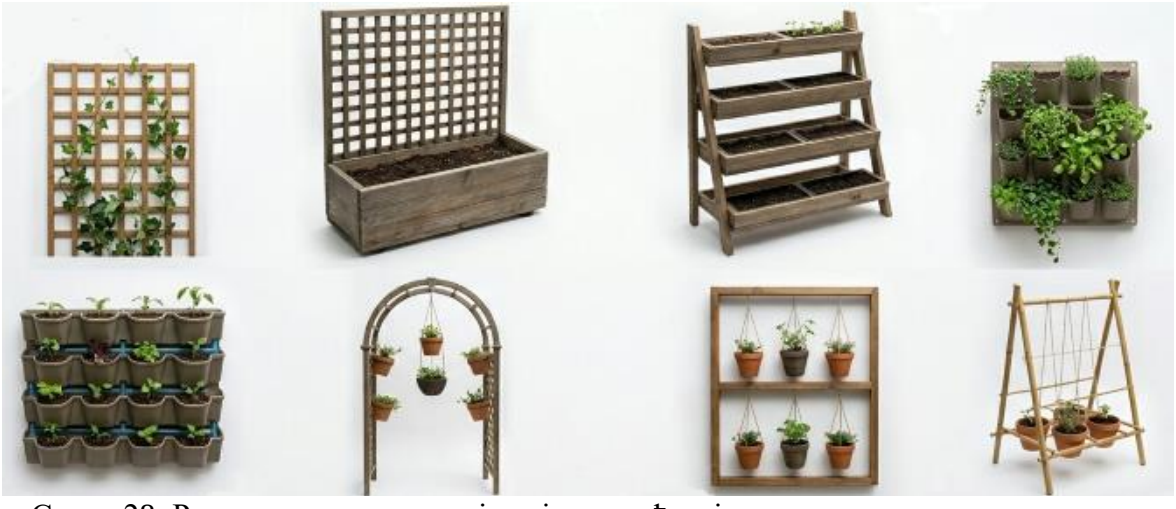


Слика 27: Различити типови супстрата погодних за комбиновање у урбаним условима садње (бели тресет, компост, лава, вермикулит, експандирана глина, перлит, глистењак, кокосова кора, кварцни песак и кора четинара)

Када је реч о агротехници, контејнерска садња захтева активну контролу раста биљке. Ово се постиже избором специфичног сортимента (патуљасте сорте или подлоге) и интензивним агротехничким мерама, првенствено резидбом. Пројектовање воћке у посуди подразумева разумевање баланса између крошње и корена, будући да претерани раст надземног дела без адекватне запремине супстрата неминовно води ка нарушавању раста и развоја. Стога, детаљ разраде садње мора укључивати и пројекцију будућег одржавања, начин на који ће се вршити орезивање како би воћка

задржала своју архитектонску и производну функцију, а истовремено остала унутар габарита који простор диктира.

Комбинација лаких супстрата и различитих посуда за садњу, омогућава не само хоризонтално, него и вертикално озелењавање, чиме се постиже максимална продуктивност по јединици површине. Тиме се добијају конструкције, чијим распоређивањем пројектант додатно обликује простор (слика 28). Њихова примарна улога је да просторно прерасподеле вегетацију, трансформишући површину коју биљка заузима из дводимензионалне основе у раскошну тродимензионалну целину. Усклађивањем потреба врсте са одговарајућим системом, било да је реч о самосталним трелисима за пењачице или модуларним зеленим зидовима, пројектант добија могућност да у потпуности контролише динамику простора, стварајући при том естетске баријере или функционалне вертикалне „баште“ које штеде драгоцену површину. Технички посматрано, ови системи омогућавају оптимално управљање ресурсима, коју су у ограниченом простору дефицитарни. Конструкције попут оних са интегрисаним системима „кап по кап“ или висећих оквира, омогућавају прецизну дистрибуцију воде и нутријената, спречавајући типичне проблеме стагнације и неправилног раста корена. Увођењем вертикалне компоненте, не само да се остварује већа продуктивност садње по јединици површине, већ се инжењерски обликује и сама микроклима око биљке, обезбеђујући јој бољу изложеност светлости и адекватну вентилацију, што је пресудно за њену виталност у изолованим урбаним условима.



Слика 28: Различите конструкције које омогућавају вертикално озелењавање или комбинацију хоризонталног и вертикалног гајења биљака (решеткаста конструкција – трелис, трелис са сандуком за садњу, вишеспратна дрвена жардињера, вертикални зелени зид, модуларни зелени зид, дрвени лук, дрвени рам и самостојећи бамбусов А-рам)

МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ И ТЕХНИКЕ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ

Савремено пејзажно пројектовање захтева мултидисциплинарни приступ, где се техничка прецизност преплиће са естетским вредностима простора. Без обзира на размеру и тип задатка, било да је реч о уређењу интимног простора ентеријера или атријума, функционалном решењу специфичног простора кровног врта или пројектовању јавне површине попут урбаног џепа, процес израде задатка прати одређене фазе и технике обраде података. Израда пројектног решења воћног врта додатно захтева синергију креативности, **ботаничког** и **помолошког** знања и техничке прецизности. Уважавајући личне предиспозиције сваког пејзажног архитекте, као и убрзани развој савремених техника и технологија, у овом поглављу биће обрађене технике попут слободоручног цртања, али и слике и прикази генерисани помоћу вештачке интелигенције.

Аналитичко-синтетички приступ задатку

Пре повлачења прве линије на папиру или у дигиталном софтверу, неопходно је извршити свеобухватну анализу локације. Овај процес омогућава студенту (будућем пејзажном архитекти) да разуме „дух места“ (*genius loci*) и техничка ограничења која диктирају избор биљака и материјала. Томе служе студија локације, инвентаризација и анализа прикупљених података.

Ова подфаза подразумева прикупљање свих релевантних чињеница које утичу на будуће решење. Уколико је реч о **просторном оквиру и оријентацији,** дефинише се оријентација простора у односу на стране света, што је од кључног значаја за **кровне вртове и балконе** због директне изложености сунчевом зрачењу и јаким ударима ветра. У погледу **инфраструктурних капацитета** на пример код **атријума и ентеријерског зеленила**, анализа доступности воденог прикључка и могућности дренаже је елиминациони фактор. Анализа такође укључује и **постојећу вегетацију и објекте,** затим и бележење визура (шта се жели сакрити, а шта нагласити) унутар дворишта нпр. **окућнице или урбаног џепа**. Део неопходних анализа налази се у наставку, а приликом израде сваког посебног задатка обрадиће се специфични фактори.

1. Абиотички фактори (физички услови средине)

- Оријентација и осунчаност су кључне детерминанте за балконе и кровне вртове док одређивање инсолације условљава избор хелиофитних или сциофитних врста.
- Режим ветрова је битан за планирање сваког простора, али код високих објеката и отворених кровних тераса јаки удари ветра могу бити ограничавајући фактор за виши садни материјал, што се обавезно мора обрадити пре приступања пројектовању.
- Микроклима, као скуп специфичних метеоролошких услова, попут температуре, влажности ваздуха и струјања ветра, који се манифестују на веома ограниченом простору и често значајно одступају од општих климатских карактеристика ширег подручја, одређује избор садног материјала. Све површине, које се обрађују у оквиру појединачних задатака, носиће специфичне микроклиматске изазове.



2. Просторни и инфраструктурни параметри

- Габарити и пропорције морају се заснивати на прецизном мерењу површине, али и висине, нарочито код ентеријерског зеленила и вертикалних сегмената вртова.
- Инсталациона мрежа захтева идентификацију хидротехничке, електроенергетске или специфичне техничке (интернет) мреже (код савремених паметних вртова, идентификација позиција за сензоре влаге, Wi-Fi репетиторе или системе за аудио-озвучење простора).
- Статичка носивост је предуслов код планирања кровних вртова и већих балкона, где је неопходно знати носивост плоче како би се планирала дубина супстрата и тежина поплочања.

3. Амбијентални и социолошки контекст

- Детерминисање визура помаже да се лакше дефинише шта у окружењу треба истаћи (нпр. поглед на панораму града са крова), а шта да заклонити зеленим зидом (нпр. суседну руинирану фасаду).
- Приликом амбијенталне анализе у виду се има будућа намена простора. Постављају се питања попут да ли је простор за транзит (урбани џеп, герила башта), за тихи одмор (балкон или атријум), едукацију (двориште предшколске установе), производњу (мала градска изнајмљена башта) или интензивну социјализацију (окућница).
- Бука и аерозагађење се морају анализирати како би се правилно проценила потреба за подизањем вегетационих баријера (бафер зоне) ради заштите приватности и побољшања квалитета ваздуха.

4. Биолошка инвентаризација

- Постојећи вегетациони фонд неопходно је оценити путем евалуације здравственог стања затечених стабала или жбуња (такозваном биоеколошком анализом) те последично донети одлуке о задржавању, ревитализацији или уклањању.
- Поред биљног материјала, неопходно је оценити и едафске услове за његов успешан раст и развој. Провера квалитета и мере поправке постојећег земљишта или планирање мешавине супстрата за будуће тек планиране вртове одређују успех читавог зеленила.

Слободоручни концепт и формирање идеје

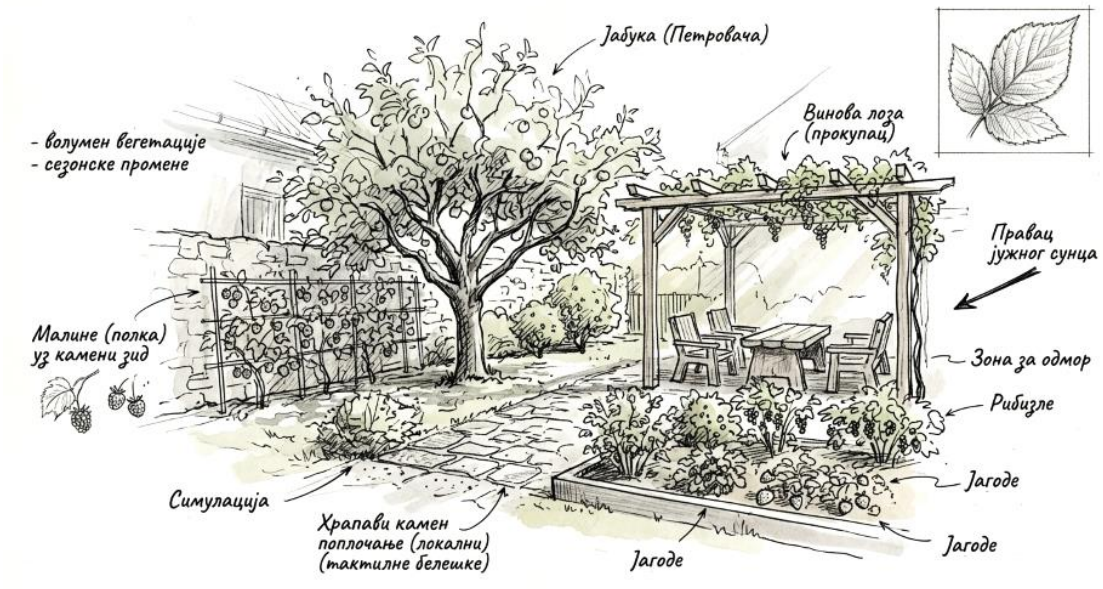
Техника слободоручног цртања у пејзажном пројектовању представља један од најнепосреднијих превођења креативне мисли у визуелни облик, због чега се студентима оставља пуна слобода да своје задатке, од почетне скице до различитих варијанти предлога решења израде управо овом методом. У завршним фазама пројекта, слободоручни приказ не служи само за преношење информација, већ постаје аутентичан уметнички израз који простору даје топлину и карактер који је често недостижан строгим дигиталним линијама. Оваква презентација захтева висок степен прецизности у размери, али истовремено допушта употребу различитих графичких средстава. Тако се коришћењем линија различитих дебљина и интензитета, могу веома ефектно дочарати тактилне специфичности лисне масе и материјализација поплочања. Употреба водених боја или дрвених бојица омогућава студентима и инжењерима да дефинишу атмосферу простора и сезонске промене вегетације, што је кључно за визуализацију амбијента у окућницама или атријумима. Надаље,



слободоручни цртеж омогућава хибридни приступ при којем се технички план садње може комбиновати са детаљним, сликарским приказима кључних мотива врта.

Слободоручно цртање има важну улогу у синтези података кроз брзе, експресивне технике. Тако, на пример, коришћењем апстрактних облика и применом **зоналних шема**, студент може дефинисати функционалне целине, као што су зона за одмор у атријуму, зона производног дела на балкону, тампон зоне у урбаном џепу и слично. Ова техника такође омогућава тестирање више варијанти организације простора у кратком времену, будући да то могу бити брзи цртежи који бележе тренутну инспирацију, а касније се разрађују у више могућих решења. За разлику од прецизног плана, овде је циљ дочарати **атмосферу, волумен вегетације и однос пуног и празног простора**. У овој фази се слободоручним цртањем често израђују графичке белешке о текстури и материјализацији поплочања које најбоље одговара датом контексту (нпр. храпави камен у атријуму насупрот лаким дрвеним поплочањима на кровној тераси).

Предности слободоручног приступа огледају се кроз неколико аспеката. Коришћењем ове технике омогућава се непосредна материјализација мисаоног процеса, чиме се подстиче тренутна еволуција пројектног концепта. Избегавањем техничких препрека и софтверских ограничавања у раним фазама, омогућава се прецизније сагледавање размере простора, али и лака и брза измена решења, што доприноси већој креативној слободи приликом испитивања различитих просторних варијанти. Путем слободоручног цртежа сваком пројекту се даје јединствен печат аутора, што је од пресудне важности у областима где се естетски доживљај и амбијентална вредност постављају као примарни циљеви обликовања. На овај начин се избегава униформност дигиталних приказа и омогућава се суптилније нијансирање атмосфере, текстура, сенки и природних форми које су својствене пејзажним елементима. Такође, директним ангажовањем у простору кроз цртање на терену, развија се способност систематичног сагледавања и анализе затеченог стања. Овакав приступ приморава пројектанта да простор доживи свим чулима, а не само као дводимензионалну подлогу за унос генеричких дигиталних објеката. Тиме се постиже виши ниво свести о међусобним односима вегетације, светлости, сенки и архитектонских структура. Последично, кроз ову праксу усавршава се осећај за размеру и пропорцију, што је темељ за каснију прецизну дигиталну обраду података и израду сложених техничких планова (слика 29).



Слика 29: Слободоручни концепт и формирање идеје, уз бележење пратећих детаља

Ручно техничко цртање

Иако савремено пројектовање све више тежи дигитализацији, ручно цртање уз употребу техничког прибора (лењира, троуглова и шестара) остаје незамењива метода за развијање осећаја за размеру и просторну логику. За разлику од слободоручног цртања, овај приступ има јасно дефинисана правила приказивања, садржину, намену и начин израде. Његова улога је да прецизно пренесе техничке информације и омогући да сви учесници, од пројектанта и извођача до произвођача и корисника, имају јасну представу о простору или пројектованом елементу. Из тог разлога, овај приступ захтева строго поштовање размере и правила линеарне перспективе, при чему се сви елементи, од ивица намештаја до линија зидова, усмеравају ка тачкама недогледа ради постизања тачног, читљивог и уверљивог приказа.

Употреба лењира омогућава прецизно дефинисање углова и паралелних линија, што је од великог значаја за приказ унутрашње архитектуре, као што су отвори за врата или линије подова. Оваква прецизност обезбеђује да сви елементи у ентеријеру, попут комода и полица, заузимају логичан и складан положај у односу на посматрача. У овом приступу јако је важна интеграција технике и боје. Као што се види на примеру (слике 30 – 32), технички конструисана основа може се касније ручно осенчити и обојити дрвеним бојама или акварелом. Ова комбинација строгих линија и меке колористичке обраде помаже у наглашавању материјализације (нпр. дрво, камен или зидне површине), али и у веродостојном приказу биљака у саксијама, које омекшавају оштре техничке линије.



Слика 30 – 32: Ручно техничко цртање главног цртежа и детаља (*Сенић, В., 2022*)

Техничка графичка обрада (AutoCAD)

Употреба рачунарски подржаног пројектовања (AutoCAD) представља стандард у изради техничке документације, омогућавајући висок степен прецизности, лаку измену података и компатибилност са другим инжењерским дисциплинама. У контексту пејзажног обликовања, овај софтвер се користи за израду прецизних подлога које служе као основа за извођење радова на терену.

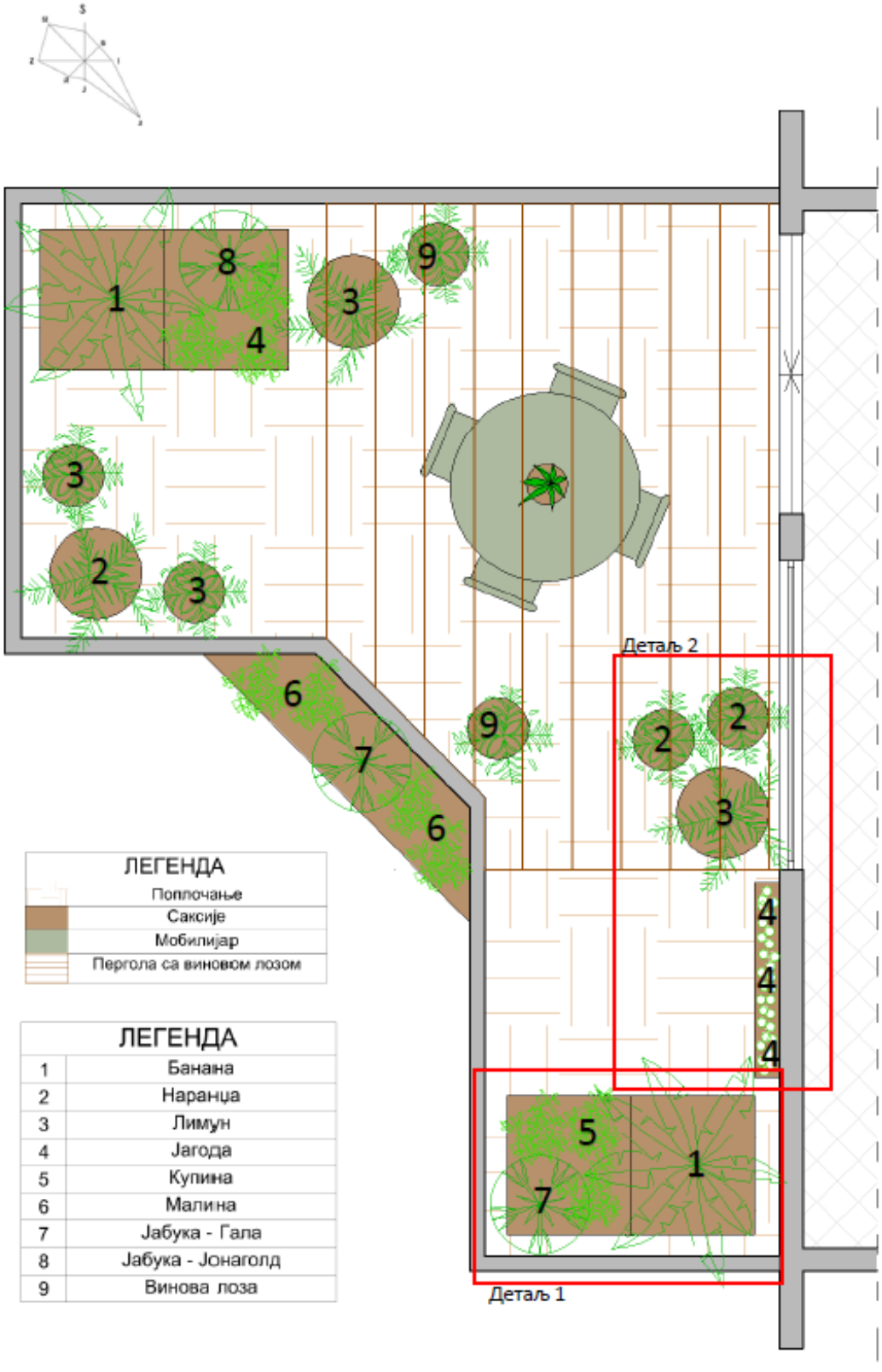
Дигитална обрада омогућава рад у реалним димензијама (1:1), што је од великог значаја значаја при пројектовању простора (Cantrell & Michaels, 2014). Прецизно дефинисање димензија и модуларности материјала за поплочање, тачних растојања унутар и између редова код специфичних узгојних облика (нпр. хоризонталних кордуница), те позиционирање урбаног мобилијара, осигурава максималну искоришћеност сваког квадратног метра простора. Овакав приступ омогућава апсолутну прецизност при планирању просторних ограничења, што је од пресудног значаја код микролокација попут атријума, балкона или кровних вртова, јер омогућава правовремену детекцију међусобног ометања између грађевинских елемената, инсталационих мрежа и пројектованог хабитуса биљака у њиховој пуној зрелости. Системска организација података кроз слојеве (енг. *layers*) обезбеђује високу прегледност и ефикасност, омогућавајући пројектанту да из јединственог дигиталног модела селективно извози специфичне техничке прилоге, као што су планови садње, нивелациони планови или шеме система за наводњавање, без сувишног преклапања графичких информација. Додатну вредност овој методи даје употреба симбола садног материјала са додатним подацима о врсти, сорти, броју комада, димензијама саднице и другим техничким карактеристика. На тај начин се олакшава пребројавање садног материјала и израда пратеће спецификације плана садње.

Организација пројекта путем слојева представља један од најважнијих сегмената техничке графичке обраде, јер омогућава да се комплексно решење посматра као скуп провидних фолија које се могу појединачно укључивати или искључивати у зависности од тренутних потреба. Оваква слојевитост података омогућава студентима да сваку категорију елемената, као што су постојећа вегетација, новопројектовани садни материјал, стазе или инсталације за наводњавање, сместе у засебан слој са специфичним карактеристикама дебљине и типа линије. На тај начин се остварује потпуна контрола приказа, што омогућава да се из једног главног дигиталног фајла може лако издвојити план садње са јасно видљивим биљним јединкама и табелама, или искључиво план инсталација са хидротехничким водовима, чиме се спречава међусобно ометање линија на цртежу и обезбеђује максимална читљивост техничке документације. Поред прегледности, овакав приступ омогућава и бржу измену специфичних сегмената пројекта без ризика од нарушавања осталих делова цртежа, што је неопходно приликом рада на детаљним задацима кровних вртова или дворишта предшколских установа.

Могућност коришћења унапред припремљених симбола за садни материјал и зеленило у оквиру дигиталне графичке обраде омогућава да се свака биљна јединка не прикаже само као графички знак, већ и као елемент са придруженим подацима о врсти, сорти, броју комада, димензијама и другим карактеристикама које су важне за план садње. Односно, уместо понављајућег исцртавања појединачних биљака, користе се стандардизовани симболи, односно AutoCAD блокови, који визуелно представљају одређену врсту и њен пројектовани хабитус. Предност овог приступа лежи у аутоматизацији процеса, јер се сваком блоку могу доделити специфични



подаци или пратећи атрибути, као што су пун латински назив врсте, висина саднице, тип корена или старост биљке у тренутку садње.



Слика 33: Употреба AutoCAD софтвера приликом израде идејног решења озелењавања терасе воћним врстама (*Живановић, П., 2015*)

Овакав системски приступ омогућава софтверу да у сваком тренутку изврши брзо и прецизно бројање свих унетих симбола одређене врсте, на основу чега се аутоматски израђује тачна спецификација садног материјала неопходна за набавку. За студенте је ово изузетно корисна вежба при изради завршних радова, јер развија вештину прецизног квантитативног планирања и значајно смањује могућност људске грешке приликом припреме техничке документације.

Финална фаза техничке обраде у AutoCAD софтверу одвија се у оквиру простора за штампу (Layout), који представља везу између дигиталног модела у реалним димензијама и његове физичке презентације на папиру. Након што се сви елементи пројекта исцртају у размери 1:1 унутар моделског простора, у Layout-у се прецизно дефинишу композиција графичких прилога и начин на који ће решење бити приказано кориснику или извођачу. Суштина овог дела процеса је прилагођавање размера приказа кроз „визуре" (Viewports), што омогућава да се исти дигитални цртеж на једном листу папира прикаже у различитим нивоима детаљности, на пример, у размери 1:200, за ширу ситуацију окућнице или у размери 1:50, за техничке детаље атријума и балкона. У овом окружењу се врши и финално опремање пројекта, где се постављају стандардизована заглавља са подацима о аутору и локацији, оквири цртежа, као и прегледне легенде симбола и табеле садног материјала. На тај начин се студентима омогућава да на систематичан начин организују комплексну техничку документацију, осигуравајући да финални производ буде јасан, професионалан и у складу са важећим техничким стандардима у пејзажној архитектури (слика 33).

Комбиновани модел (хибридна презентација) са дигиталном основом и ручном финализацијом

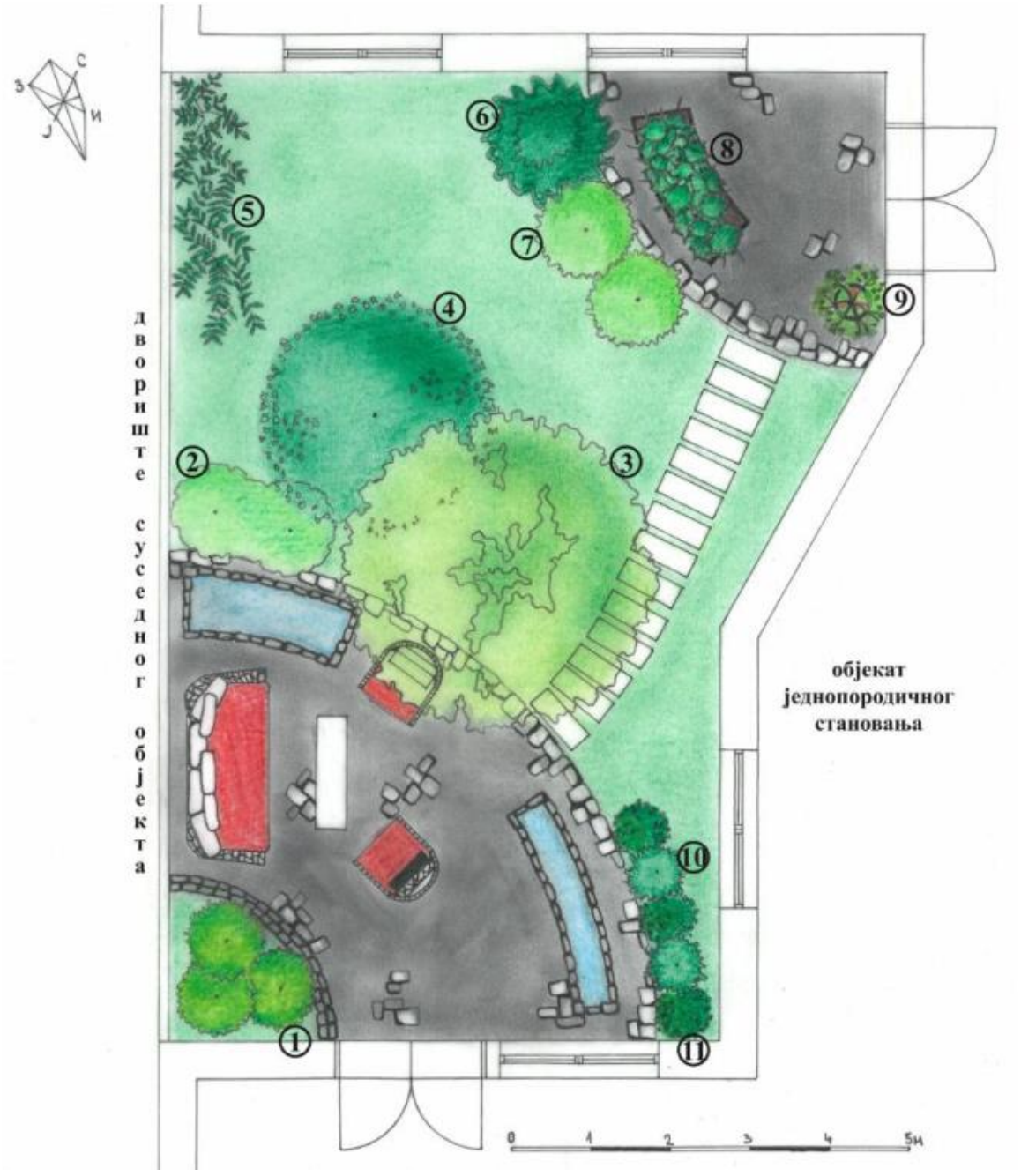
Хибридни приступ приказан на слици 34 представља синергију две наизглед супротстављене методе, дигиталне прецизности софтвера AutoCAD и сензибилитета ручне обраде (Cantrell & Michaels, 2014). Ова техника омогућава стручњацима и студентима у области пејзажне архитектуре да задрже висок степен геометријске контроле над простором, истовремено му дајући визуелну мекоћу која је неопходна за пејзажне пројекте.

Употреба софтвера AutoCAD за исцртавање основних линија објекта, стаза и габарита обезбеђује тачност у размери (обратити пажњу на графички размерник у дну слике). На овај начин се избегавају грешке у пропорцијама, а технички елементи попут зидова и нумерисаних ознака позиција (1–11) остају јасни и професионални. Ручно бојење ових детаља (најчешће дрвеним бојама, сувим пастелним бојама или маркерима) преко штампане основе омогућава мекше прелазе у дочаравању крошњи дрвећа, травњака и других зелених површина. Ово је кључно за преношење утиска вегетације, јер природни облици ретко имају оштре и униформне ивице карактеристичне за дигитални приказ (приказане на претходној слици, 33).

Ручно цртање омогућава јасније разликовање између „хладних" архитектонских површина (сиво поплочање, водена огледала) и „топлих", живих елемената врта (зелене површине и засади воћа). На примеру се јасно види како акценти црвене боје на мобилијару и плаве на воденим површинама тренутно фокусирају пажњу посматрача на кључне тачке у простору.

Ова метода је знатно бржа од потпуног дигиталног рендеровања, а оставља много јачи лични печат аутора. Она подстиче на размишљање о тактилности простора док се физички наноси пигмент на папир, што побољшава доживљај будућег изведеног стања врта.





Слика 34: Употреба AutoCAD софтвера и ручне дораде приликом израде идејног решења озелењавања дворишта затвореног атријумског типа (*Наранџић, Т., 2018*)

Тродимензионална визуализација и просторно моделовање (SketchUp / 3D модели)

Употреба SketchUp софтвера у оквиру пројектног процеса омогућава студентима да превазиђу ограничења дводимензионалног приказа и своје идеје сагледају кроз призму стварног волумена и просторних односа. Ова метода је незамењива у фази развоја концепта, јер пружа могућност брзог експериментисања са масама, висинама и међусобним односима грађевинских и биолошких елемената.

За разлику од техничког цртежа, 3D моделовање омогућава пројектанту да простор сагледа из перспективе корисника (нпр. кухињског кутка, као што је приказано на слици 35) и испита како планирано зеленило утиче на корисников доживљај амбијента. На овај начин је могуће лакше дефинисати оптималан положај жардињера, висину вертикалних вртова или позицију појединачних стабала у односу на изворе светлости.



Слика 35: 3D визуализација ентеријерског врта у SketchUp-у (*Милановић, Ј., 2023*)

SketchUp омогућава реалнији приказ одабраних материјала, од различитих врста дрвета за мобилијар и кухињске елементе до специфичних текстура поплочања (Tal, 2013). Кроз примену материјала, студенти уче како да ускладе боје и текстуре вегетације са архитектуром, чиме се постиже хармоничан естетски израз, док касније као зрели пројектанти овим програмом обезбеђују лакше разумевање детаља приликом презентације инвеститору. Изометријски и перспективни прикази који се израђују у овом софтверу чине пројектну идеју разумљивом и приступачном и нестручним лицима. Овакав начин презентације, у којем се јасно види интеграција воћних врста или зачинског биља у свакодневни живот (нпр. зачинско-воћни врт изнад радне плоче), кључан је за аргументовану одбрану пројектног решења.

Једна од кључних функција ове технике је симулација инсолације у реалном времену. Подешавањем географске локације и доба дана, могуће је прецизно видети како сенке објеката падају на планиране биљне врсте, што директно утиче на избор врста према њиховим потребама за светлошћу. На примеру приказаном на слици 36, видљиво је како сенке биљака доприносе пластичности приказа и помажу у разумевању осветљености простора.

Иако се SketchUp истиче брзином моделовања, он је део ширег система дигиталних алата, који се користе за финализацију пројектне документације. Познавање ових релација омогућава флексибилност у избору најбољег метода за приказ специфичних простора попут атријума или сложених воћњака у пејзажном уређењу. Основни приказ у SketchUp-у, приметан на сликама 35 и 36, може се подићи на ниво фотореализма коришћењем додатака који симулирају физичке особине светла и материјала. Програми попут Lumion-а су посебно популарни у пејзажном

пројектовању јер поседују богате библиотеке биљака и могућност приказа њиховог кретања под утицајем ветра, чиме се статични модел претвара у динамичну и уверљиву визуализацију.

Ипак, и у оквиру појединих програма могуће је користити додатке (енг. *extensions*), који могу служити за моделовање терена на основу топографских подлога, обраду висинских разлика или за контролисано распоређивање вегетације, чиме се избегава, сувише правилан и вештачки изглед засада.



Слика 36: Тродимензионални приказ интеграције воћних врста у ентеријерски простор (*Милановић, Ј., 2023*)

У савременој инжењерској пракси, избор софтвера често диктира комплексност самог пројекта, па се тако поред основних алата студенти, будући инжењери, могу сусрести са напредним решењима која нуде специфичне могућности моделовања и анализе. За пројектовање органских и флуидних форми које превазилазе стандардне геометријске облике, често се користи Rhino 3D, који у комбинацији са својим додатком Grasshopper омогућава параметарско пројектовање и обликовање сложених пејзажних структура. С друге стране, Revit омогућава рад у оквиру BIM приступа, односно информационог моделовања објеката, где појединим елементи могу бити повезани са подацима о врсти, димензијама, количини, материјалу и начину одржавања. У ситуацијама када је фокус на високом степену фотореализма и потпуној контроли над најситнијим детаљима сцене, користи се 3DMax, професионални алат који, иако нуди највеће могућности визуализације, захтева знатно дужи период овладавања вештинама у поређењу са приступачнијим софтверима попут SketchUp-a. Сви ови алати заједно чине технолошки оквир који омогућава да се савремено пројектовање у хортикултури и пејзажној архитектури развија у правцу веће техничке прецизности и визуелне убедљивости.

Напредне технике презентације и постпродукција

Завршна фаза израде техничке документације и визуализације обухвата примену напредних техника презентације, чији је циљ да се основни дигитални прикази из AutoCAD-а или SketchUp-а обогате амбијенталним вредностима и естетским детаљима. Постпродукција представља везу између техничке тачности и уметничке интерпретације простора, омогућавајући наглашавање кључних квалитета пројектованог решења (Tal, 2013).

Примена растерских програма омогућава фино подешавање атмосфере и материјализације на извезеним 2D и 3D приказима (слика 37). Кроз ову методу је могуће унапредити приказ вегетације и текстура, убацивањем висококвалитетних фотографија биљака, чиме се постиже да текстура траве или плодова воћа има већи степен реалистичности него у стандардном софтверском моделу. Такође, постпродукцијом се постиже наглашавање контраста, дубине сенки и топлине боја како би се дочарало одређено доба дана или вегетациони период, чиме се постиже већа повезаност корисника са простором.



Слика 37: Приказ интеграције воћних врста у ентеријерски простор пре и након постпродукције

Посебна вредност у презентацији пејзажних решења огледа се у хибридним приказима који комбинују техничку прецизност са елементима слободоручног цртежа, али овог пута путем дигиталног акварела и скицирања. Коришћењем дигиталних четкица, техничким изгледима и пресецима може се дати мекша, уметничка нота, што је посебно погодно у почетним фазама развоја пројекта, када је потребно нагласити концепт пре него што се приступи финалним грађевинским детаљима. На крају, постављање стилизованих људских фигура и мобилијара у постпродукцији служи за јасније дефинисање размере и функционалности простора, помажући посматрачу да лакше сагледа димензије амбијента.

Као завршни корак, креирање коначног **пројектног паноа** представља синтезу анализе терена, техничких основа и 3D визуализације у јединствену графичку целину која пажљиво води поглед посматрача кроз садржај, наглашавајући кључни концепт пројектног решења.

Презентација идејних решења путем Виртуелне Реалности (VR)

Виртуелна реалност (Virtual Reality – VR) представља технолошки напредан систем који кориснику омогућава потпуно урањање у компјутерски генерисан, тродимензионални свет. За разлику од традиционалних 3D модела који се посматрају на равном екрану монитора, VR користи специјалне наочаре са интегрисаним екранима и сензорима покрета како би створио осећај присуства у виртуелном простору. Оно што је до пре само неколико деценија представљало апстрактну визију писаца научне фантастике, идеја да појединац може тренутно „закорачити“ у удаљени или непостојећи свет из удобности сопственог дома, данас је моћан инжењерски алат. Виртуелна реалност (VR) своју суштину крије управо у називу, она не покушава да замени стварност, већ да створи њену вештачку, високореалистичну симулацију која ангажује комплетан сензорни систем корисника.

Доживљај простора у овом дигиталном окружењу не своди се само на визуализацију. Напротив, док специјалне наочаре са интегрисаним жироскопима омогућавају кориснику да слободно истражује окружење у пуном кругу од 360 степени, гледајући изнад себе у крошње или преко рамена ка стазама, додатна опрема као што су слушалице и уређаји за симулацију мириса, омогућавају да се доживљај пејзажног простора додатно приближава реалном боравку у врту.

У пејзажној архитектури, VR помаже у превазилажењу једног од највећих изазова, а то је немогућност инвеститора да разуме простор из статичних основа и „птичје“ перспективе. Проблем је посебно изражен када су у питању биљне врсте које захтевају деценије да би достигле свој пуни сјај, попут ораха и трешње. Док традиционални цртежи не могу верно пренети волумен будућег засада, виртуелна шетња омогућава инвеститору да стане под крошњу ораха који је у стварности тек засађена садница – стабло пречника свега 5 cm. Орах, као симбол дуговечности али и изузетно спорог раста, у виртуелном свету тренутно открива своју финалну размеру, показујући колико ће сенке бацати на врт за двадесет година. Слично важи и за остале спорорастуће племените лишћаре или специфичне воћне врсте, где VR може послужити као алат за сагледавање временске димензије пројекта.

Убрзани развој технологије омогућава да врхунске презентације буду креиране коришћењем мобилних телефона и приступачних VR додатака, чиме се могу представити концепти попут урбаног воћног врта на начин који је разумљив, сагледив и пријемчив. Тако, уместо да замишља како ће се стубасте јабуке уклопити уз модерне материјале и урбани мобилијар, корисник може физички да „прође“ поред њих, спознајући дух простора и склад између природних и грађевинских елемената. Овакав приступ не само да олакшава продају пројектне идеје, већ даје младим пројектантима слободу да своју креативност изразе без страха да ће њихова визија остати несваћена или изгубљена у дводимензионалном приказу. Упознавањем са модерним технологијама, VR-ом и кроз идејно решење уређења урбаног блока са дечијим игралиштем, 2019. године у дипломском раду на ову тему представљено је да природно и дигитално није неспојиво, шта више, потпомаже једно друго у многим аспектима (Lesmajster, 2019). Овај рад у закључку наводи да, као и у свему, не треба претеривати. VR технологија треба да нам помогне у неким аспектима наших живота, а не да га у потпуности замени. Не треба стремити ка томе да се реално, опипљиво и живо замени дигиталним и вештачким. Природа је јединствена, разнолика и незаменљива. Тако треба и да остане, а на нама као корисницима дигиталног и природног, је да направимо баланс између та два света.



Решења у пејзажној архитектури потпомогнута вештачком интелигенцијом

У савременом пројектовању, вештачка интелигенција (ВИ) налази све већу примену не као замена за пејзажног архитекту, већ као изузетно моћна алатка која убрзава процес визуализације и омогућава истраживање вишеструких варијанти дизајна у кратком времену (Yurtseven, 2026). Њена улога је да допуни ауторову креативност, олакшавајући рутинске техничке задатаке и омогућавајући му да се фокусира на суштину пројекта (Xing et al., 2025). Најочигледнија примена ВИ у раним фазама пројектовања јесте брза трансформација почетних идеја и слободоручних скица у презентационе приказе високог квалитета. Овај процес не угрожава аутентичност ауторске идеје, већ је подржава и унапређује (слике 38 и 39). Слика 38 приказује оригиналну ручну скицу нацртану на часу од стране студенткиње пејзажне архитектуре. То је аутентични концептуално-технички цртеж са потписом предметног наставника са часа на ком је скица настала и пропратним техничким белешкама насталим током развијања идеје („јабука“, „улаз“, „прометна улица“), које јасно дефинишу функционалне зоне и односе у простору. Користећи ову скицу као текстуални и геометријски „путоказ“ (input), ВИ алат је искоришћен за генерисање јасније визуализације на слици 39 (**пажљиво погледати приказ и уочити могуће грешке**). У овом случају ВИ је искоришћена за превођење ручно исцртаних симбола у реалне текстуре поплочања, травњака и воћних врста, пазећи притом на исправно позиционирање кључних елемената (нпр. стабло јабуке у централном делу). На овај начин, концепт настао на двочасу, уживо у учионици, је у неколико секунди постао читљивији и уверљивији, без потребе за дуготрајним моделовањем и ручним рендеровањем. Иако је ВИ генерисала већину визуелних елемената, пејзажни архитекта задржава потпуну контролу над финалним резултатом. Он може да захтева специфичне промене у врсти поплочања, колориту вегетације или осветљењу, користећи ВИ као дигиталног сликара који извршава задате наредбе. Техничке анотације и легенде се и даље додају ручно у постпродукцији како би се осигурала потпуна тачност будући да вештачка интелигенција још увек прави велики број грешака и не може заменити човека, а нарочито не суптилност пејзажног архитекте, који биљку посматра не као објекат, него као живо биће које расте, развија се и непрестано прилагођава мноштву биотичких и абиотичких фактора који је окружују.



Слика 38 и 39: Технички цртеж (лево) и ВИ-коригована верзија као финални приказ (десно) (*Кнежевић, Б., 2026*)

СПЕЦИЈАЛНИ ДЕО – СПЕЦИФИЧНОСТИ ПОДИЗАЊА ПОЈЕДИНИХ КАТЕГОРИЈА ВОЋНОГ ВРТА

Наредни део практикума садржи десет тема које се односе на израду пројеката аматерског воћног врта различите намене. У почетку се студенти сусрећу са уређењем кухињског простора и дневне собе са трпезаријом, након чега следи тема која се односи на уређење терасе. У ове прве три вежбе учи се о мањим урбаним воћним вртовима индивидуалног карактера. Затим следи вежба која се односи на урбани воћни врт колективног карактера, али и даље мањих димензија – урбани џеп уз стамбену зграду, како би се студенти постепено увели у свет производно-декоративних биљака какве јесу воћке. Како семестар буде одмицао, а предавања у вези са екологијом, фенологијом и морфологијом воћака буду презентована и савладана, пројекти на вежбама добијају веће димензије. Простори који се уређују постају захтевнији, те се очекује да планирани пројекти омогуће потенцијалним корисницима да осете еколошке, социјалне и едукативне бенефите. У том светлу обрађују се две површине у склопу високошколске установе – кровни врт и атријум Пољопривредног факултета. Када је едукативна нота у питању, поставља се питање у ком периоду живота корисника се она најбоље развија, ако не у најмлађем узрасту. Из тог разлога, седми по реду пројекат озелењавања воћним врстама управо се односи на зелену површину специјалне намене – двориште предшколске установе, где се акценат ставља на здравље, како физичко тако и ментално. Том приликом студенти уче о једној сасвим новој димензији воћног врта – врстама и сортама које поседују генетичку отпорност на водеће патогене, те не захтевају никакву синтетичку (хемијску) заштиту, односно третирање. У таквом воћном врту, морфологија и помологија се посматрају кроз призму детета, због чега је нагласак стављен на тактилне особине гранчица, листова и плодова. Дакле, функција воћака у дечјем врту претежно је едукативна и интерактивна.

Сви наведени воћни вртови представљају површине где се може произвести количина свежег воћа таман по мери корисника, а вишкови свежих плодова не постоје. Насупрот њима, површине на којима се производи воће како за свежу употребу, тако и за прераду по мери једне вишечлане породице, јесу градске изнајмљене парцелисане баште. Управо то је тема осмог пројекта, где се планира врт који током неколико месеци породицу снабдева свежим воћем, док се вишак може замрзнути или прерадити и конзервирати на различите начине. Током израде овог пројекта студенти темељно уче о распознавању родних гранчица, резидби и процени рода, као и другим помотехничким мерама без којих нема коначног успеха, односно убирања плодова сопственог рада. Након што се изведе један овакав производни врт, на површини од једног ара, прелази се на девети пројекат који комбинује производну и декоративну димензију – пројекат приградске окућнице. Кроз планирање окућнице у оквиру места сталног боравка вишечлане породице, а имајући у виду димензије задатог простора, студенти ће имати прилику да се детаљније посвете функционалном зонирању, те интеграцији појединачних зона у целовит систем. Примарна функција воћака прилагођава се зонама окућнице. Стога се воћке у предврту одликују високом декоративношћу, у задњем дворишту имају претежно производно-декоративну функцију, док у зони заштитног појаса (бафер зона, енг. *buffer*) служе као баријера која штити стамбени објекат или другу зону од неповољних еколошких утицаја. Кроз израду пројекта окућнице, студенти пред сам крај семестра показују зрелост у планирању воћног врта и синтетишу сва досадашња знања стечена на предавањима и вежбама. Овај задатак, који се као и задатак уређења кровног врта ради више радних недеља, студентима пружа прилику да утврде сва знања у вези са помологијом воћака,



распознавањем родних гранчица, распознавањем вегетативних и генеративних органа у функцији формирања украсних форми, размножавањем воћака за сопствене потребе, отпорношћу воћака на паразите и штеточине, подизањем и негом воћака, као и одређивањем момента бербе и чувања воћа.

На крају семестра, студенти израђују потпуно слободан концепт урбане герила баште, где су формална правила подређена снажној поруци коју овај чин треба да пренесе – „претворимо сивило града у урбане јестиве оазе“.

Кратко упутство за успешно извођење задатака:

1. Будући да су воћке, за разлику од лишћара и четинара који су у досадашњем студирању изучавани, највредније не у фази листања, не у фази цветања, него када **плодоносе**, биолошке, еколошке и морфолошке предиспозиције плодоношења су кључни аспект ком ће бити посвећена велика пажња при изради сваког пројекта.

2. У почетним фазама упознавања са воћкама које ће сигурно трајати неколико недеља, и обухватити задатке 1 – 4, никако се не треба бавити „именом и презименом“ сваке биљке. Нагласак ће бити на **димензијама**, **облицима**, **бојама** и **композицији** зеленила. Тек у каснијим фазама, када се стекну потребна знања праћењем предавања и читањем уџбеника „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“, свака биљка добија име врсте, име сорте и подлоге на којој је калемљена. Оно што се у првим недељама дефинише према **захтеву инвеститора** као „ниско, окомитог угла гранања, самооплодно (јер на пример, нема места у простору за раст друге биљке исте врсте) и црвене боје плода“, кроз неколико недеља, средином семестра, ће се именовати као пешчана вишња *Prunus besseyi*. Или, ако се према захтеву инвеститора у дневној соби предвиди биљка густе, уско-пирамидалне круне (попут *Juniperus virginiana* 'Skyrocket'), крупних, сочних и жуто-наранџастих плодова, средином семестра доделиће јој се име стубаста **селекција** бресквe (*Prunus persica*) жуте боје или пак **сорта** 'Crimson Rocket'. С друге стране, нема бојазни да се неће испунити инвеститорова жеља за четинарима, будући да је један четинар – клека (*Juniperus communis*), врло цењена алтернативна воћна врста.

3. Током израде почетних пројеката мањих димензија, али и касније током израде задатака који се односе на пројекте већег просторног обухвата, фокус ће бити на воћкама измењене архитектуре. Наиме, традиционална стабла и узгојни облици круне карактеристични су за руралне окућнице, просторе око викендица и баште, док урбани услови траже архитектуру уклапања. Зато приликом планирања и размештања биљака у простору, треба размишљати о **патуљастим**, **стубастим**, **падајућим** и другим формама **малог волумена круне**. Тамо где природа, мутацијама, није обезбедила овакве форме, ступа на сцену вртларско умеће обликовања круне у готово топијарне форме. Да, са воћкама је све могуће, па чак и формирати стабло крушке у виду божићне јелке, или пак трешње у форми лепезе.

4. Воћке носе још једну специфичност – оне се у преко 75% случајева калеме, те постоји још један живи организам који учествује у формирању декоративности и продуктивности – **подлога за калемљење**. Оне су ту да својим кореновим системом, који не прожима супстрат дубље од 30 – 50 cm, омогуће интеграцију воћака у пројекте озелењавања кровова или тераса (балкона).

5. Сваки пројекат мора имати наративни део који описује 1) пројектни задатак и 2) избор воћних врста. Ове секције нису ограничене бројем речи или карактера, јер служе да инвеститору, будућем кориснику врта пруже све неопходне информације како да врт буде дуговечан и продуктиван. У оквиру секције „Избор воћних врста“, дефинисано је неколико подсекција, које указују на ставке које је неопходно



текстуално образложити. Неће сваки пројекат захтевати исти обим текста, али спрам изабраног биљног материјала, сваки студент у свом елаборату мора приложити одговарајући пратећи текст.

6. После описаног пројектног задатка и описаног биљног материјала са свим његовим специфичностима, следи ставка 3) идејно решење. Како је за његову финалну израду неопходно знање о свему претходно наведеном (а неопходно штиво се налази у уџбенику и практикуму), **идејна решења свих 10 задатака се предају у финалној верзији (у форми јединственог елабората) онда када студент жели да полаже испит из предмета „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“, обухватајући:**

1. УРЕЂЕЊЕ КУХИЊСКОГ ПРОСТОРА ВОЋНИМ ВРСТАМА
1.1. Пројектни задатак
1.2. Избор воћних врста
1.3. Идејно решење
2. УРЕЂЕЊЕ ДНЕВНОГ БОРАВКА СА ТРПЕЗАРИЈОМ ВОЋНИМ ВРСТАМА
2.1. Пројектни задатак
2.2. Избор воћних врста
2.3. Идејно решење
3. УРЕЂЕЊЕ ТЕРАСЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА
3.1. Пројектни задатак
3.2. Избор воћних врста
3.3. Идејно решење
4. УРЕЂЕЊЕ УРБАНОГ ЏЕПА ВОЋНИМ ВРСТАМА
4.1. Пројектни задатак
4.2. Избор воћних врста
4.3. Идејно решење
5. УРЕЂЕЊЕ ИНТЕНЗИВНОГ КРОВНОГ ВРТА ВОЋНИМ ВРСТАМА
5.1. Пројектни задатак
5.2. Избор воћних врста
5.3. Идејно решење
6. УРЕЂЕЊЕ АТРИЈУМА ВОЋНИМ ВРСТАМА
6.1. Пројектни задатак
6.2. Избор воћних врста
6.3. Идејно решење
7. УРЕЂЕЊЕ ДВОРИШТА ПРЕДШКОЛСКЕ УСТАНОВЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА
7.1. Пројектни задатак
7.2. Избор воћних врста
7.3. Идејно решење
8. УРЕЂЕЊЕ ГРАДСКЕ ИЗНАЈМЉЕНЕ БАШТЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА
8.1. Пројектни задатак
8.2. Избор воћних врста
8.3. Идејно решење
9. УРЕЂЕЊЕ ОКУЋНИЦЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА
9.1. Пројектни задатак
9.2. Избор воћних врста
9.3. Идејно решење
10. ЈЕСТИВА ГЕРИЛА БАШТА



1. ТЕМА: Кулинарски врт у оквиру кухињског простора

Кухиња, као простор у ком се припрема храна, представља јединствен амбијент за узгајање воћних врста, првенствено због доступности воде и специфичних услова температуре. За разлику од осталих просторија, кухиња често нуди виши ниво влажности ваздуха, што погодује бројним суптропским врстама, али захтева пажљиво планирање позиција због могућих варијација у температури услед рада кухињских уређаја. Приликом пројектовања ентеријера, воћне врсте у кухињи не треба посматрати само као лисно-декоративни елемент, већ као функционалну компоненту која поред бројних бенефита, на самом крају производног циклуса ступа у род. Садња ниских, жбунастих или пузајућих форми на кухињским радним површинама, вертикалним носачима или висећим елементима, омогућава кориснику директан контакт са плодовима и ароматичним листовима током свакодневних активности. Избор врста треба да буде усмерен ка оним таксонима који добро подносе делимичну сенку или дифузну светлост, те имају компактне хабитусе који не ометају функционалност простора. У условима кухињског ентеријера, примарни циљ је **контрола бујности**. Стога је избор подлоге од пресудног значаја. Препоручује се коришћење патуљастих подлога (на пример, код цитруса се форсирају подлоге које ограничавају пораст, док се код одређених врста воћака примењује калемљење ради додатне регулације хабитуса). Врсте морају бити селектоване према толерантности на затворени простор па се тако предност даје **самооплодним** сортама како би се избегла зависност од инсеката опрашивача унутар стамбеног објекта.

Будући да је ово прва вежба, циљ није именовати сорту и подлогу, нити се у овом тренутку бавити комплетним решењем. Уместо тога, главни задатак је схватити однос биљке и човека, биљке и простора, биљке и микроклиме. У том светлу, слика 40 приказује нека од запажања са којима се пејзажни архитекта сусреће приликом разговора са инвеститором.



Слика 40: Захтеви и потенцијали приликом креирања воћног врта у ентеријеру

Инвеститор има своје унапред осмишљене жеље и циљеве, али и ограничења, која су део његове свакодневнице. Та ограничења, али и потенцијали приказани су у пратећим „белешкама“, а једнако су важни као и жеље и захтеви инвеститора. Од биљке се очекује да кориснику донесе одређене бенефите у виду декоративности и продуктивности. У ентеријеру, ове функције се испуњавају употребом компактних форми, комбинацијом патуљастих подлога и стандардних форми или интензивном резидбом, о чему се учи касније током семестра. Без потребе за дефинисањем врсте или сорте, као ни подлоге, прва вежба служи да се осети простор и искористе све његове позитивне стране. Уместо „имена и презимена“ сваке биљке, циљ је дефинисати **димензије**, **облик**, **боју** и **очекивања**. За те потребе послужиће кухињски простор на слици 41 (коју је потребно самостално именовати), где уз коришћење знања стеченог у оквиру предмета Дендрологија треба дефинисати да је, на пример, „жељена форма пирамидална и лоптаста“, да „доминирају воћке са црвеном бојом плода“, да је мини-врт „динамичан“, у смислу да неке врсте буду у цвету, док друге плодоносе и слично. Увежбавања ради, неопходно је записати главна запажања и идеје, уз навођење и главних ограничења која се јасно виде на слици. Потребно је навести димензије кухињских елемената, како непокретних тако и покретних, дефинисати величине посуда за узгајање биљака, приметити изворе светлости, места у сенци, затим и могуће изворе високих температура и зоне ниске влажности ваздуха. Плодови се могу слободно уцртати у различитим бојама, без бојазни да ли воћне врсте могу испунити ове захтеве, јер је одговор **да сигурно могу** и да ће овај предмет управо и служити томе да се научи да воћне врсте могу бити врло варијабилних димензија, облика, боја и функција.



Слика 41: _____

Запажања и напомене:

_____

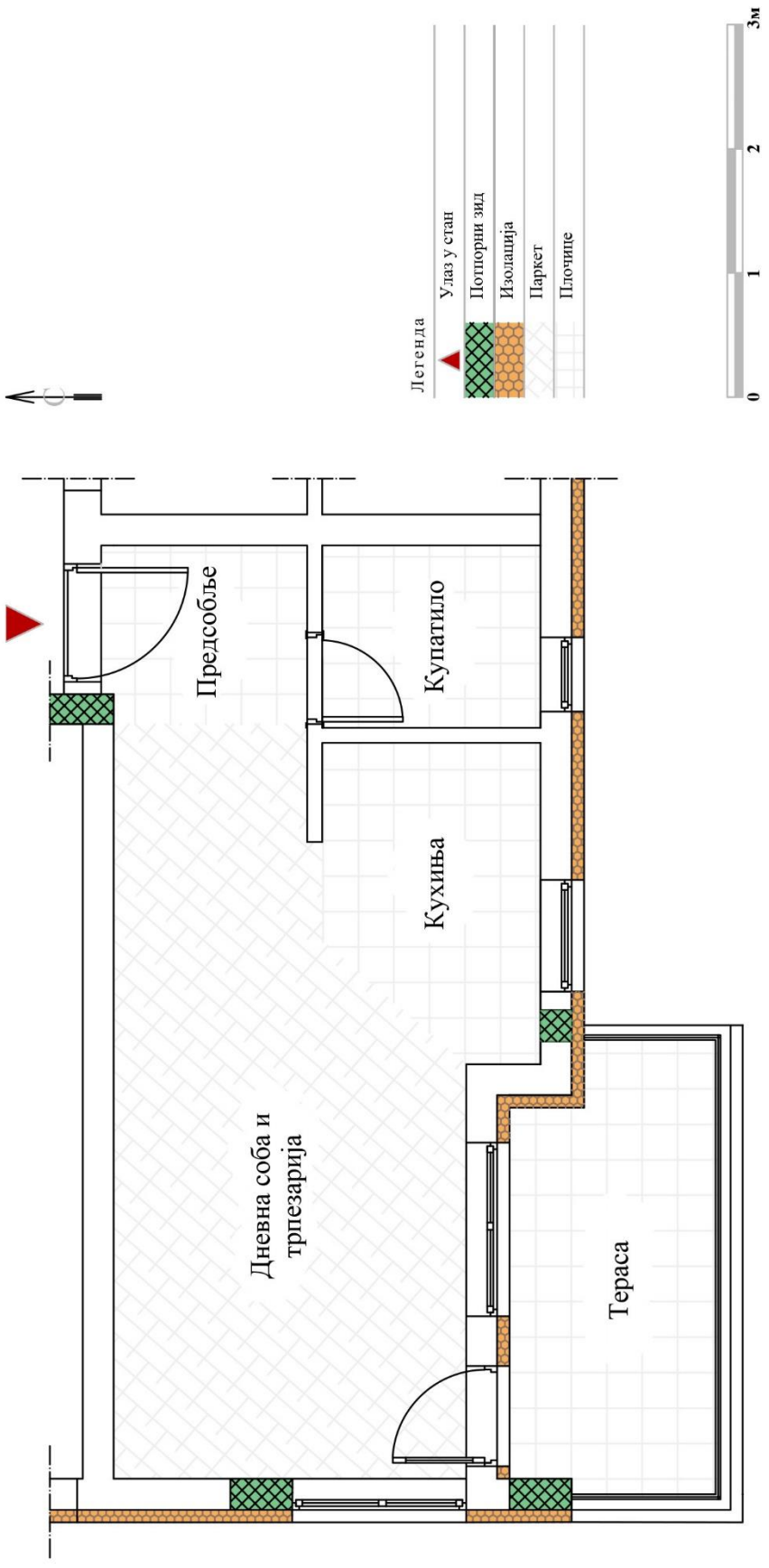
_____

Након ове кратке вежбе, први конкретан задатак је извршити интервју са инвеститором (студент који седи до вас овом приликом), те записати главне карактеристике простора (основе стана коју је инвеститор донео, слика 43) и његова лична очекивања од будућег воћног врта у кухињском простору (слика 42). Применом раније обрађених маркетиншких метода, водити разговор тако да на крају не буде никаквих недоумица око тога ко, како и зашто користи простор и на који начин ће воћни врт унапредити кухињу у стану. Белешке које се забележе на папирима, као и скице које проистекну из тих података на вежбама, пренети у конкретну форму која је дата на наредним странама, а која ће бити саставни део елабората који се **предаје тек на крају семестра или пред испит**, када је потпуно овладано материјом из уџбеника.

Белешке настале током разговора са инвеститором у вези са озелењавањем кухињског простора воћним врстама:



Слика 42: Главне белешке издвојене током разговора са инвеститором.



Слика 43: Основа стана предвиђеног за уређење воћним врстама

1. УРЕЂЕЊЕ КУХИЊСКОГ ПРОСТОРА ВОЋНИМ ВРСТАМА

1.1. Пројектни задатак

Подаци о инвеститору:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о инвеститору (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви инвеститора (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

1.2. Избор воћних врста

Кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, те специфичностима приликом гајења. Опис писати стилом који је потпуно разумљив инвеститору, имајући у виду да ретко када инвеститори имају образовање у области биолошких и биотехничких наука. Неопходно је да опис садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт у ентеријеру. Један типичан **пример** дат је у наставку, а студенти га се могу подсетити враћањем на слику 32 – детаљ 2, који приказује стубасте јабуке (израђен ручним техничким цртањем).

*Пример: **Стубаста јабука** (**Malus domestica**)* означена редним бројем 1 у табели спецификације (предрачуна) биљног материјала

*Сорте: **'Смарагд'** и **'Румено вретено'**, подлога: **M27** (патуљаста подлога)*

Карактеристике врсте и специфичности стубасте форме

Стубасте јабуке су идеалне за ентеријере јер расту у висину, али не и у ширину, формирајући узак, усправан стуб који не заузима превише драгоценог простора на радној површини или уз зид. Оне представљају природну вертикалну кордуницу, која услед мутације не грана више од 20 cm у ширину, а доноси плод који је идентичан јабукама стандардног типа раста и плодоношења. Будући да је јабука страноплодна врста, овом приликом планирана је употреба две сорте, како би дошло до опрашивања и заметања плодова. Дакле, иако су веома декоративне, за формирање сочних плодова потребно им је међусобно опрашивање. То значи да је неопходно имати оба примерка (смарагд и румено вретено) у истој просторији како би инвеститор лично (помоћу меке четкице) пренео полен са једног цвета на други. Без овог поступка, јабуке ће цветати, али ће изостати плодови, који су крајњи циљ сваког пројекта озелењавања



воћним врстама. Предложена подлога М27 природно ограничава бујност биљке, чинећи је малом, компактном и изузетно лаком за одржавање, чак и у саксији.

Обликовање и димензије

Захваљујући генетици сорте и подлози М27, ове јабуке не захтевају сложену резидбу каква се виђа у великим воћњацима. Улога корисника простора је једноставна – уколико се појави нека сувише дугачка бочна грана која нарушава стубасту форму, довољно је да се она благо скрати. Тако ће стубасте јабуке задржати своју елегантну форму уз минималан труд.

Специфичности за успешан узгој у ентеријеру

- У погледу потреба за светлошћу, јабуке су хелиофитне врсте. Потребно је поставити их уз најсветлији прозор којим се располаже. Без довољно природне светлости, неће моћи да произведу шећер неопходан за слатко-накиселе плодове, нити ће постићи боју карактеристичну за сорту.
- По питању заливања, у саксији се земља суши брже него у природи. Током лета земља треба да буде умерено влажна, али никада мокра (што је знак превлаживања), јер корен мора да дише.
- Прихрана се код саксијских биљака пажљиво дозира. Како би се плодови успешно развили, током периода цветања, а нарочито формирања плодова, користи се блажа органоминерална течна ђубрива, прилагођена биљкама у саксијама.
- Заштита од болести и штеточина потпуно се разликује од оне у конвенционалном воћарству. Због специфичног хабитуса, те подлоге која ограничава раст, биљка је усмерена ка стварању плода, а не на неконтролисано гранање, што олакшава преглед листа и превенцију евентуалних болести и штеточина. Уколико се симптоми појаве, листови се уклањају, а ако се деси ширење симптома на друге биљне делове, примењује се неки од биопестицида који су апсолутно нешкодљиви за кориснике простора.

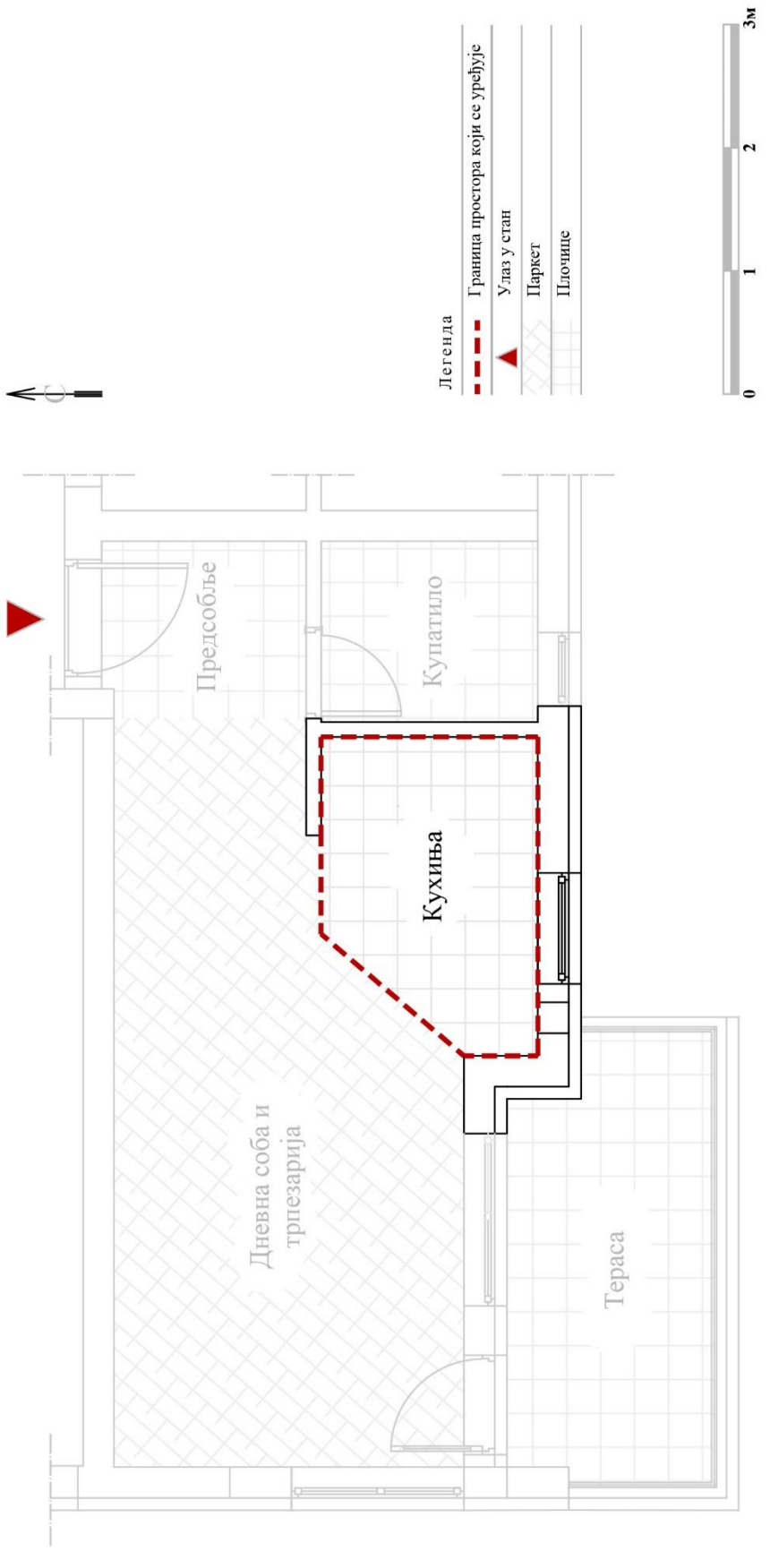
Табела 1.1. Предрачун биљног материјала за озелењавање кухињског простора

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Стубаста јабука (*Malus domestica*) 'Смарагд' и 'Румено вретено' на подлози М27	2	400,00	800,00
2.				
3.				
4.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

1.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





ЗАДАТАК 1: Уређење кухињског простора

2. ТЕМА: Воћни врт у централном ентеријеру

Дневни боравак са трпезаријом, као централна зона окупљања и одмора, представља простор у ком воћне врсте преузимају улогу доминантних естетских елемената, често функционишући као живе скулптуре, које дефинишу карактер ентеријера. За разлику од кухињског простора, где је примарна функционалност, у дневном боравку је фокус на визуелном доживљају, амбијенталној вредности и креирању осећаја пријатности. Приликом пројектовања, воћне врсте се бирају према својим архитектонским својствима, хабитусу, текстури листа и специфичностима гранања, чиме се омогућава њихово складно уклапање са деловима намештаја и декоративним елементима.

Иако дневна соба нуди веће просторне могућности у поређењу са кухињским простором захтеви по питању микроклиме су такође озбиљни, посебно током зимских месеци када су извори грејања често узрок прекомерног исушивања ваздуха. Надаље, неопходно је пажљиво позиционирање врста у близини великих стаклених површина, како би се обезбедио адекватан интензитет светлости, који је неопходан за правилан развој вегетативне масе и репродуктивни циклус биљака. Приликом избора, предност се даје таксонима који поседују изражену декоративност током већег дела године, при чему се, поред продукције плодова, посебна пажња поклања естетици цветања и специфичном изгледу крошње. Контрола бујности се у овом случају постиже прецизним одабиром подлога које ограничавају пораст, али и систематским обликовањем крошње, чиме се воћка задржава у оквирима пројектованог простора, избегавајући визуелно загушење ентеријера. Осим што доприносе унапређењу квалитета ваздуха, овакве поставке у дневном боравку омогућавају кориснику директан контакт са природом унутар стамбеног објекта, трансформишући га у динамичан амбијент који се мења током различитих фаза вегетације, али који поред укуса у виду плодова поседује и низ особина које су важне за сва остала чула.

Користећи исту основу стана (слика 43), по истом принципу рада као и у претходној вежби, направити белешке током разговора, те их пренети у конкретну форму и употпунити овај, други по реду задатак.

Белешке настале током разговора са инвеститором у вези са озелењавањем дневне собе са трпезаријом употребом воћних врста:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____



2. УРЕЂЕЊЕ ДНЕВНОГ БОРАВКА СА ТРПЕЗАРИЈОМ УПОТРЕБОМ ВОЋНИХ ВРСТА

2.1. Пројектни задатак

Подаци о инвеститору:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о инвеститору (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви инвеститора (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

2.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт у ентеријеру. Други по реду типичан пример дат је у наставку.

Пример: ***Лимун*** **(*Citrus limon*)** означен редним бројем 1 у табели спецификације (предрачуна) биљног материјала

*Сорта: '**Meyer**', подлога*: ***Poncirus trifoliata*** *(патуљаста подлога за цитрусе)*

Карактеристике врсте и форме

За разлику од класичног лимуна из продавнице, сорту 'Meyer' природно карактерише слабија бујност и компактнији раст, што је чини савршеном формом за дневни боравак. Његови сјајни, тамнозелени листови пружају визуелни доживљај током целе године, док бели цветови интензивног, опојног мириса освежавају просторију сваки пут када биљка процвета (а цвета ремонтантно, односно више пута годишње). Лимун не прати стриктно календарску вегетацију као воћке у воћњаку (које цветају само у пролеће). У повољним условима ентеријера, он може истовремено имати пупољке, отворене цветове, мале заметнуте плодове и зреле плодове на истој грани.

Опрашивање и оплодња

Лимун 'Meyer' је самооплодна сорта, што значи да му није потребна друга биљка (примерак друге сорте) да би донео плодове. Ово га чини идеалним избором за дневну собу где нема простора за више стабала. Иако ће се врло вероватно успешно



опрашити сам, може му се помоћи тако што ће се повремено нежно протрести грančице када су цветови потпуно отворени, што ће подстаћи боље заметање плодова.

Обликовање и димензија

Овај лимун полако расте, а његова крошња се природно формира у облик „лопте“ или „мини-стабла“, што изгледа изузетно елегантно у модерним ентеријерима. Уколико се жели задржати одређена висина, довољно је да једном годишње, након што се оберу плодови, благо скратити врхове грančица. Тиме се подстиче гушћа и компактнија биљка, која не стреми у висину ка плафону.

Специфичности за успешан узгој у ентеријеру

- По питању светлости, лимун је „дете сунца“. У дневној соби му се мора обезбедити место поред највећег прозора, по могућности јужног или западног. Без неколико сати директног сунца дневно, плодови ће тешко сазрети, а лист може почети да опада.
- Лимуну не пријају нагле флуктуације влажности ваздуха, те је неопходно избегавати постављање биљке директно поред радијатора, поред врата која се често отварају, или клима-уређаја који емитује топао ваздух. Листове је корисно повремено оросити чистом водом, посебно током зимских месеци када грејање исушује ваздух.
- Према потребама за водом корисно је правило „умерено, али редовно“. Лимун воли да земља буде влажна, али никако натопљена водом. Обавезно испразнити тацну испод саксије 15 минута након заливања јер је стајаћа вода највећи непријатељ лимуновог корена.
- Лимун 'Meyer' даје плодове који су нешто тање коре и слађи од обичног лимуна, што га чини фантастичним за кулинарство директно из дневног боравка и трпезарије, уз претпоставку да се током периода интензивног раста (пролеће и лето) користе специјализована органска ђубрива за цитрусе, кључна за сјајан, зелен лист и здрав, укусан плод.

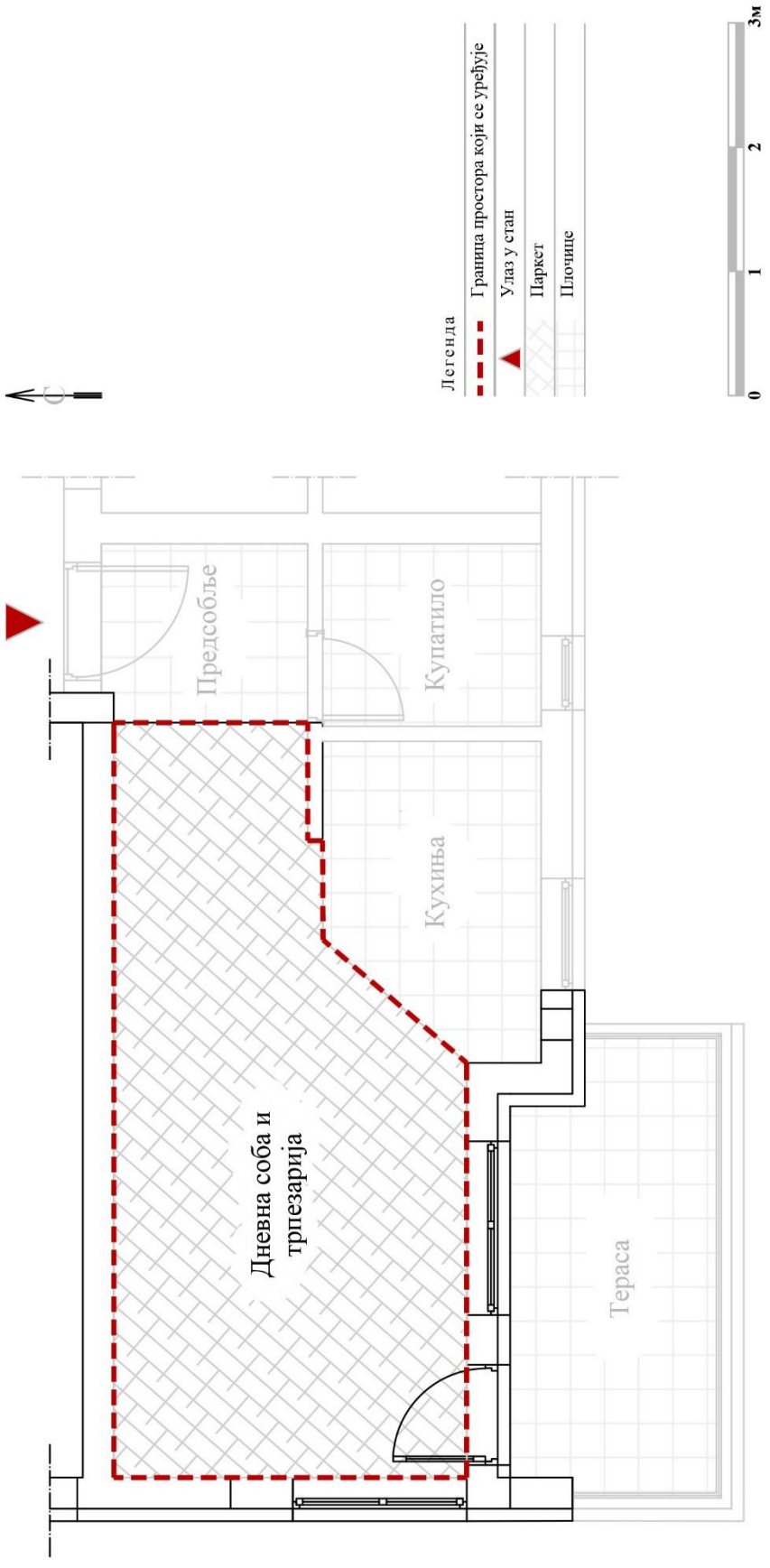
Табела 2.1. Предрачун биљног материјала за озелењавање дневног боравка са трпезаријом

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Патуљасти лимун (*Citrus limon*) '*Meyer*' на подлози *Poncirus trifoliata*	1	3.000,00	3.000,00
2.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

2.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





ЗАДАТАК 2: Уређење простора дневног боравка са трпезаријом

3. ТЕМА: Воћни врт на тераси

Тераса у урбаним условима представља јединствену контактну зону између стамбеног простора и спољашње средине. Приликом пројектовања оваквих простора, воћне врсте добијају нову димензију у креирању микроклиме и визуелне заштите. Уколико тераса чини интегрални део стамбеног комплекса, врт се мора пројектовати тако да омогући флексибилност, будући да многе саксијске врсте (као већ споменути лимун) које током зимских месеци бораве у ентеријеру, у пролећном и летњем периоду захтевају изношење у спољашњи простор ради интензивирања фотосинтезе и завршетка вегетационог циклуса. Насупрот лимуну и другим суптропским воћкама, јабуку и њој сличне континенталне врсте зими је неопходно износити напоље, како би прошле период јаровизације и успешно цветале наредне сезоне. Тако се ова два типа воћних врста морају ротирати, што значи да је потребно да буду сличних димензија и форми.

За разлику од затвореног простора, тераса излаже биљке пуном спектру **спољашњих фактора**, од директног сунчевог зрачења и ветра, до флуктуација дневних и ноћних температура (слика 44). Управо ова изложеност, уз пажљиво одабрану конструкцију, судове и систем за садњу, омогућава гајење бројних воћних врста које, због специфичних захтева за светлом или температуром, не могу опстати у конвенционалном затвореном простору (ентеријеру).



Слика 44: Захтеви и потенцијали приликом креирања воћног врта на тераси

Тераса нуди могућност значајније примене **вертикалног озелењавања**, при чему решеткасте конструкције (трелиси) постају носачи за воћне врсте са елементима пузавица (киви, пасифлора, купина, малина и слично). Овакви системи не само да обогаћују простор, већ стварају зелену баријеру, која пружа приватност и заштиту од нежељених погледа, стварајући интимну и пријатну атмосферу у густо изграђеном

градском ткиву. Приликом пројектовања, важно је имати у виду да је тераса простор под интензивним утицајем спољашњих фактора, у ком биљке интензивније губе воду, изложене су налетима ветра, па је систем дренаже, стабилност саксија и прецизно позиционирање у односу на стране света од пресудног значаја за успех и дуговечност оваквог воћног врта. С друге стране, ова изложеност носи и одређене бенефите, у виду ширег спектра **опрашивача**, те се поред поветарца (анемофилно опрашивање), укључују и пчеле и други ситни инсекти (ентомофилно опрашивање), обезбеђујући већу сигурност оплодње и убирања плодова.

Као што је напоменуто, у поређењу са условима ентеријера, тераса представља изузетно динамично окружење у којем осцилације температуре, интензитет инсолације и брзина струјања ваздуха делују као примарни ограничавајући фактори приликом избора и позиционирања биљног материјала. У таквим условима, пројектовање система за садњу захтева посебну пажњу, почевши од стабилности самих судова који морају бити конструисани тако да одолевају ударима ветра, што се код виших објеката постиже употребом материјала веће специфичне тежине, попут теракоте или бетона, односно фиксирањем лакших саксија за носећу конструкцију терасе. Истовремено, директна изложеност сунчевој светлости намеће потребу за термичком изолацијом корена, при чему употреба посуда са двоструким зидовима или додатна заштита термоизолационим материјалима осигуравају стабилност температуре ризосфере и спречавају прегревање супстрата, које може изазвати увенуће биљака. Коначно, услед интензивне евапотранспирације која је карактеристична за отворени простор, управљање **водним режимом** постаје кључна ставка, што подразумева имплементацију система за аутоматско заливање и формулисање супстрата са додацима хидрогела или перлита, чиме се успешно одржава оптимална влажност и спречава дехидрација биљака током летњих месеци. Надаље, план одржавања мора прецизно дефинисати специфичан сезонски режим одржавања који обухвата пролећну припрему и аклиматизацију биљака након периода мировања, интензивно летње заливање уз појачану контролу здравственог стања услед веће изложености штеточинама у отвореном простору, као и зимску заштиту корена термоизолационим материјалима ради превенције измрзавања осетљивих таксона. Пре разговора са инвеститором неопходно је проучити главне метеоролошке показатеље датог локалитета, користећи званичну веб презентацију Републичког хидрометеоролошког завода Републике Србије. Прибављају се подаци о показатељима попут температуре, падавина, доминантних ветрова, влажности ваздуха, појаве мразних дана, појаве тропских дана и слично. Поред РХМЗ пронаћи и додатно податке да локалних метеоролошких станица, како би се реално пејзажни архитекта упознао са микроусловима и самим тим себе усмерио ка правилном одабиру индивидуа.

Иако се фокус помера са **контроле бујности** на **контролу изложености**, ни у овом случају се не могу користити врсте, сорте и подлоге традиционално великих димензија. И даље је избор патуљастог садног материјала или калемљење на слабобујне подлоге приоритет приликом разматрања доступних врста и сорти. У погледу осетљивости на болести и штеточине, озелењавање терасе употребом воћних врста захтева пажљиво разматрање отпорних и/или толерантних сорти, које не захтевају примену хемијских средстава заштите.

Као и у претходном случају задатак је извршити интервју са инвеститором (студент који седи до вас), те записати главне карактеристике терасе (на основу подлоге стана коју је инвеститор донео, слика 43) и његових личних очекивања од будућег воћног врта (слика 45). Применом раније обрађених маркетиншких метода, водити разговор тако да на крају не буде никаквих недоумица око тога ко, како и зашто



користи простор и на који начин ће воћни врт унапредити боравак на тераси. Белешке које се запишу на пратећим линијама, пренети у конкретну форму која је дата на наредним странама, а која ће као и за претходне вежбе бити **саставни део елабората** који се предаје на крају семестра.

Белешке настале током разговора са инвеститором у вези са озелењавањем простора терасе воћним врстама, а имајући у виду и прикупљене податке о **метеоролошким и микрометеоролошким показатељима**:



Слика 45: Главне смернице за уређење терасе издвојене током разговора са инвеститором

3. УРЕЂЕЊЕ ТЕРАСЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА

3.1. Пројектни задатак

Подаци о инвеститору:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о инвеститору (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви инвеститора (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

3.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт у екстеријеру. Трећи по реду типичан пример дат је у наставку.

Пример: ***Сибирски киви* (*Actinidia arguta*)** и ***јагода* (*Fragaria* × *ananassa*)** у вертикално-хоризонталној зеленој конструкцији на тераси означени редним бројем 1 и 2 у табели спецификације (предрачуна) биљног материјала.

Сорта: ***'Issai'*** (самооплодни киви) и ***'Mara des Bois'*** (сталнорађајућа јагода); *систем: дрвени сандук са трелисом*

Карактеристике врсте и форме

Сибирски киви је изузетно енергична пењачица која се помоћу трелиса усмерава да расте вертикално, стварајући густ, зелени параван који пружа приватност на тераси. Сорта 'Issai' је предложена јер је самооплодна, што значи да је довољна само једна биљка за производњу ситних, глатких плодова (који се једу са кором, за разлику од обичног кивија). Поред свих позитивних карактеристика, ова сорта је отпорна на ниске зимске температуре, те нема бојазни од измрзавања. Предложена сорта јагоде је цењена због своје отпорности и интензивног мириса плодова који подсећа на мирис шумских јагода. Јагоде у сандуку захтевају редовно заливање, а заузврат обезбеђују континуирану бербу током целе сезоне. Преко зиме надземни део измрзава јер је јагода зељаста биљка.



Обликовање и специфичности

Сибирски киви захтева снажну дрвену решетку (трелис) за коју се причвршћује приликом раста. Формирање надземног дела се врши усмеравањем главног стабла вертикално, док се бочне гране (кордони) хоризонтално везују за трелис. Ово омогућава лакшу бербу и бољу изложеност листова и плодова светлости. Док актинидија заузима вертикалну раван, јагоде се саде у хоризонтални сандук. Оне прекривају површину супстрата, чиме се смањује директно испаравање воде из земље (чиме јагода добија функцију природног малча), а простор структуре се максимално искоришћава.

Садња у сандуку

Сандук за садњу мора бити довољних димензија (минимум 60 × 80 cm) и дубине 50 cm, како би коренов систем имао простора да се развија (слика 46). Потребна је изузетно добра дренажа на дну сандука и могућност одвођења воде јер киви, као и претходне врсте, не подноси превлаживање супстрата.



Слика 46: Детаљ здружене садње сибирског кивија и јагоде у дрвеном сандуку са решеткастом конструкцијом – трелисом

Специфичности за успешан узгој

- За сибирски киви и јагоде потребан је супстрат богат органском материјом, благо киселе реакције.
- У погледу заливања, због велике лисне површине кивија, потреба за водом је висока. Препоручује се уградња једноставних, кућних система „кап по кап“ у сам сандук, који ће истовремено хидрирати и јагоде у подножју кивија.
- Када је у питању прихрана, током вегетације биљке захтевају интензивније прихрањивање органским течним ђубривима богатим калијумом за боље заметање плодова.

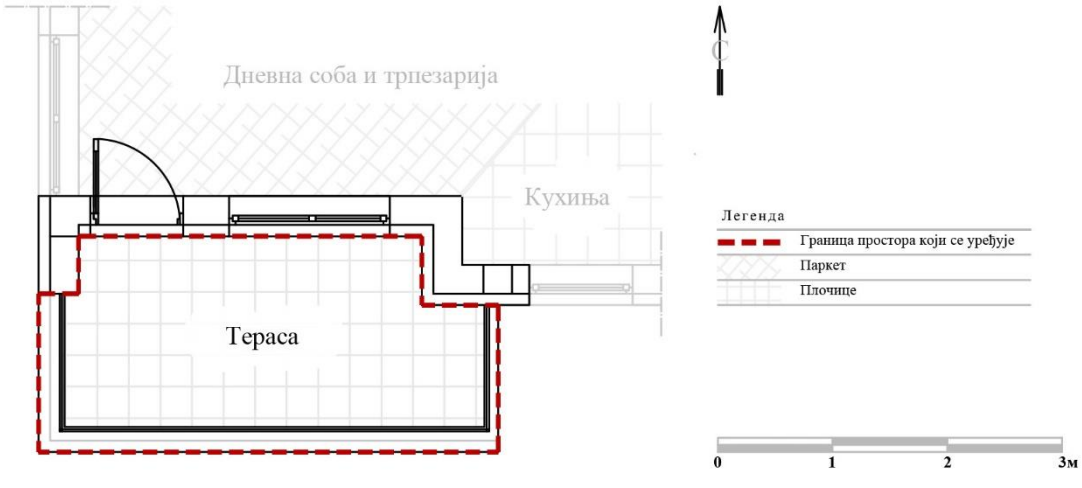
- Иако је сибирски киви отпоран на ниске температуре, његов корен у сандуку на тераси је осетљивији него када је врста посађена у земљи где је волумен земље много већи. Током зиме, сандук је неопходно обложити термоизолационим материјалом у виду стиропора или јуте, како би се спречило измрзавање.

Табела 3.1. Предрачун биљног материјала за озелењавање простора терасе

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Сибирски киви (*Actinidia arguta*) сорта *'Issai'* на сопственој подлози	1	1.500,00	1.500,00
2.	Јагода (*Fragaria × ananassa*) сорта *'Mara des Bois'* на сопственом корену	20	50	1000,00
3.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

3.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.



ЗАДАТАК 3: Уређење простора терасе воћним врстама

4. ТЕМА: Дизајн продуктивног урбаног џепа

Досадашње наставне јединице фокус су стављале на планирање употребе воћних врста унутар индивидуалних вртова и приватних поседа. У таквим контекстима, дизајн је примарно обликован субјективним естетским преференцијама власника, док је управљање биљним фондом и простором под потпуном контролом појединца. Међутим, преласком на тему урбаног џепа, пројектантски задатак се суштински мења. Излази се из домена контролисаног, приватног амбијента и ступа у простор **јавног коришћења**, где се преплићу интереси различитих корисничких група, специфични урбани услови и потреба за високом функционалношћу на ограниченој површини. Иако се урбани џеп који је предмет обраде у овом практикуму директно граничи са фасадним зидом стамбене зграде и двориштем суседног објекта, при чему станари зграде представљају примарне кориснике, овај простор је по правном и социолошком статусу дефинисан као јавни. Услед наведеног, приликом анализа мора се имати на уму неколико битних смерница. За разлику од приватног врта, урбани џеп мора бити инклузиван, обезбеђујући несметан приступ свим грађанима, што намеће строге критеријуме у погледу ергономије и партерног уређења. Попут повећане изложености отвореног простора еколошким факторима у претходној лекцији, у јавним просторима биљни материјал је изложен већем **еколошком** и **антропогеном** притиску у поређењу са затвореним површинама. Селекција воћних врста, стога, мора бити заснована на врстама и сортама које су отпорније на механичка оштећења, аерозагађење и специфичне микроклиматске услове затворених урбаних блокова. Надаље, у индивидуалним вртовима одржавање је често интензивно и аматерско, док код урбаних џепова, оно мора бити професионално планирано или системски решено кроз моделе јавно-приватног партнерства или **партиципативног управљања од стране станара**. Тако транзиција ка урбаном џепу уводи концепт колективне одговорности према простору. Док индивидуални врт служи за повлачење у интиму, урбани џеп се пројектује као место сусрета, а увођење воћних врста у овакав амбијент трансформише га у „продуктивни јавни простор" који захтева високу одговорност и пројектанта и корисника. Плодови који дозревају на јавној површини мењају психологију корисника, који од пасивног пролазника постаје онај ко одржава простор и негује биљке. Током ове вежбе студенти уче о потребама усклађивања биолошких захтева воћака са условима спољашње средине и социјалном динамиком града. Имајући у виду да је ово тек четврти задатак, урбани џеп малих димензија, позициониран тик уз стамбени објекат, биће предмет озелењавања воћним врстама уместо веће напуштене површине у ткиву града.

У контексту савремене пејзажне архитектуре и урбаног планирања, урбани џеп (енг. *pocket park*) дефинише се као јавна површина малих димензија, најчешће настала као остатак након рушења старих и изградње нових стамбених објеката, као „вакуум" између различитих изграђених објеката или рекултивацијом девастираних или нефункционалних делова грађевинског ткива унутар густо изграђених зона. Иако представљају релативно нов предмет научног истраживања, урбани џепови заузимају све значајније место у савременој пејзажној архитектури (Наранџић, 2015). Терминологија и формални оквир овог феномена у Републици Србији везују се за 2008. годину и иницијативу студената пејзажне архитектуре и хортикултуре са Шумарског факултета у Београду. Кроз пројекат „Урбани џепови Београда", реализован у партнерству са Удружењем пејзажних архитеката Србије (УПА), стручној и широј јавности по први пут је систематски представљен потенцијал ових простора. За разлику од парковских категорија већих размера, урбани џепови се карактеришу интензивном искоришћеношћу простора и високим степеном адаптације



специфичном микролокалитету. Специфичност ових простора јесте њихова способност да врше супституцију за недостајуће зеленило у урбаним просторима где физичка ограничења не дозвољавају формирање линеарних или комплексних парковских структура, или где нема услова за вертикално и кровно зеленило. Са аспекта просторне организације, они представљају тачкасте елементе зелене инфраструктуре који директно доприносе ублажавању ефеката топлотних острва кроз процес евапотранспирације и регулисање микроклиматских параметара у свом непосредном окружењу.

Мултифункционалност урбаних џепова манифестује се кроз неколико кључних димензија које су од посебног значаја за едукацију студената хортикултуре и пејзажне архитектуре. То је пре свега **просторно-технолошки** аспект, који се огледа у ограничености површине захтевајући прецизну селекцију биљног материјала. Увођење воћних врста у овакве средине подразумева примену савремених генетичких достигнућа у погледу архитектуре круне (стубасте и патуљасте форме) и помотехничких метода, као што су узгој у ограниченом волумену супстрата (издигнуте жардињере) и коришћење специфичних узгојних облика (шпалири, кордунице – хоризонталне и вертикалне). Ово омогућава постизање високе декоративности уз истовремену биолошку продуктивност на минималном простору.

Еколошко-биолошка вредност лежи у фрагментисаном карактеру урбаних џепова, без правилности у погледу тога где ће се они појавити, колико ће трајати и колико ће бити удаљени један од другог. Тако урбани џепови функционишу као биодиверзитетни чворови који подржавају ентомофауну и авифауну унутар урбаних средина. Употреба воћних врста додатно поспешује овај ефекат пружањем трофичких ресурса за корисне инсекте-опрашиваче, чиме се врши интеграција пољопривредних елемената у градско језгро. На крају ту је и **социо-партиципативни** модел, односно најсавременија теорија планирања и пројектовања, која инсистира на партиципативном планирању, где урбани џеп служи као средство за јачање локалне заједнице. Концепт „јестивог пејзажа" (енг. *edible landscape*) у оквиру урбаног џепа на јединствен начин трансформише јавну површину из потпуно занемарене у декоративну и продуктивну, подстичући кориснике на активну интеракцију са биљкама, што коначно резултира већим степеном очувања и одрживости реализованог решења. Из визуре пејзажног пројектовања, урбани џеп је лабораторија под ведрим небом, где се могу применити иновативна техничка решења, од паметних система за наводњавање до вертикалног озелењавања, чиме се обезбеђује квалитетан јавни простор са производним, едукативним, социјалним, еколошким и бројним другим функцијама.

Приликом анализе простора урбаног џепа и прикупљања података о корисницима, а у поређењу са просторима приватног карактера, проширује се број захтева, већи је дијапазон узраста, осетљивости и навика, расту очекивања, а самим тим и изазови. У овом задатку треба извршити интервју са инвеститором (студент у улози председника скупштине станара који представља њихове ставове и интересе), те записати главне просторне параметре урбаног џепа и колективне захтеве и очекивања будућих корисника од планиране зелене површине (слика 47). Председнику скупштине станара **претходно је достављен анкетни упитник**, спроведена је анкета међу станарима и следи упознавање са добијеним показатељима. Ово ће послужити приликом попуњавања SWOT матрице, коју се препоручује као најадекватнији алат за сагледавање широког спектра утицаја на формирање будуће зелене површине, без обзира на њен ограничени просторни обухват.

АНКЕТНИ УПИТНИК ЗА УРЕЂЕЊЕ УРБАНОГ ЏЕПА ЗАЈЕДНИЦЕ

Поштоване комшије,

У циљу унапређења квалитета живота у нашој заједници, покренута је иницијатива за уређење заједничког отвореног простора (урбаног џепа) који се граничи са нашом зградом. Молимо вас да издвојите неколико минута и одговорите на питања која ће нам помоћи да овај простор обликујемо према вашим стварним потребама и жељама.

Основни подаци

1. **Колико чланова броји Ваше домаћинство? _____**
2. **Старосна структура чланова Вашег домаћинства (заокружити све применљиво):**
   - Деца (0-14 година)
   - Омладина (15-25 година)
   - Радно способно становништво (26-64 године)
   - Пензионери (65+ година)

Тренутно стање и навике

3. **Колико често тренутно користите простор поред зграде?**
   - Свакодневно
   - Неколико пута недељно
   - Ретко/Никада (навести разлог: _____)

4. **Које су Ваше главне замерке на садашњи изглед и функцију тог простора?**
   _____
   _____
   _____

Предлози и очекивања од новог уређења

5. **Која би била примарна функција овог простора за Вас? (Рангирајте од 1 до 5, где је 5 најважније)**
   - ( ) Место за социјализацију и разговор са суседима
   - ( ) Простор за тихи одмор и читање
   - ( ) Мини зона за дечију игру
   - ( ) Простор за урбано баштованство (узгој биљака/воћа)
   - ( ) Естетско-декоративна функција (улепшавање погледа кроз прозор)

6. **Будући да планирамо садњу воћних врста (које су декоративне, али и плодоносне), које бисте врсте волели да видите у свом окружењу?**

   - Бобичасто воће (малине, купине, рибизле, јошта)
   - Патуљасте/стубасте форме јабука и крушака, брескви и кајсија
   - Врсте са декоративним цветањем (нпр. трешња, дуња, пасифлора)
   - Лековито и зачинско биље у комбинацији са воћем



7. **Какав тип мобилијара сматрате неопходним? (Заокружити највише 3 одговора)**
   - Клупе са наслоном
   - Сто са клупама (за друштвене игре или рад на отвореном)
   - Високе жардињере за лакши рад са биљкама
   - Канте за селекцију отпада
   - Чесма/извор воде

Партиципација и одржавање

8. **Да ли бисте били вољни да повремено учествујете у одржавању „наше јестиве оазе" (нпр. заливање биљака, лакши баштенски радови)?**
   - Да, врло радо
   - Можда, у зависности од слободног времена
   - Не, сматрам да то треба да ради професионална служба

9. **Да ли имате специфичну идеју или предлог који није обухваћен овим упитником?**

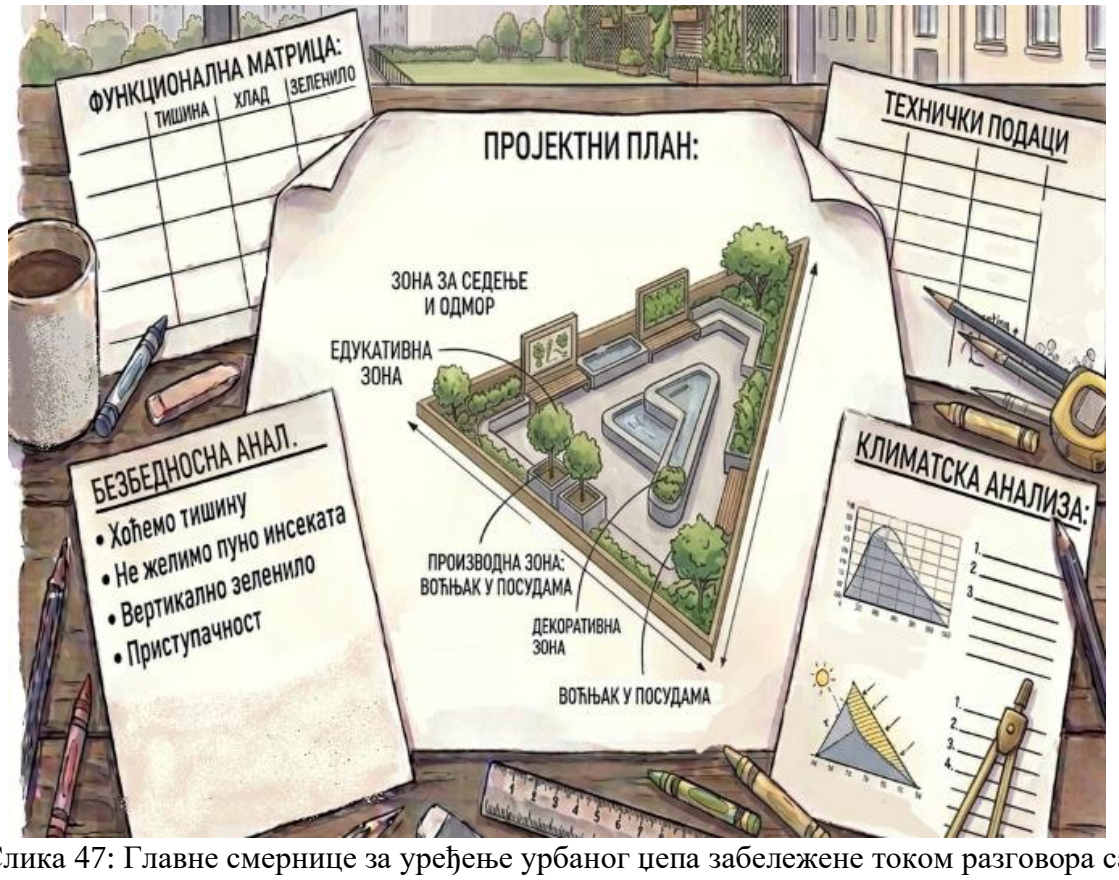
   _____
   _____
   _____

Хвала Вам на сарадњи! Ваше мишљење је кључ за стварање бољег комшилука.

Табела 4.1: Пример SWOT анализе приликом прикупљања података

Снаге (Strengths) - Унутрашњи позитивни фактори	**Слабости (Weaknesses) - Унутрашњи негативни фактори**
Прилике (Opportunities) - Спољашњи позитивни фактори	**Претње (Threats) - Спољашњи негативни фактори**

Направити белешке током разговора са председником скупштине станара у вези са озелењавањем урбаног џепа воћним врстама, а имајући у виду и прикупљене податке о метеоролошким показатељима, изграђеним објектима, главним комуникацијама и слично, те допунити слику 47.



Слика 47: Главне смернице за уређење урбаног џепа забележене током разговора са председником стамбене заједнице

4. УРЕЂЕЊЕ УРБАНОГ ЏЕПА ВОЋНИМ ВРСТАМА

4.1. Пројектни задатак

Подаци о стамбеном објекту, стамбеној заједници или њеном представнику:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о стамбеној заједници – непосредним (предвиђеним) корисницима простора (није ограничено бројем карактера/речи):
Информације од значаја о потенцијалним корисницима простора у ширем контексту (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви корисника (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

4.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт. Четврти по реду типичан пример дат је у наставку, уз напомену да је ово само једна жардињера у оквиру предвиђеног урбаног џепа, те се овде јабука, иако страноопрашена, приказује сама. У другом сегменту урбаног џепа јој је неопходно обезбедити другу сорту, опрашивача. Слично важи и за преостале врсте јер су делимично самооплодне.

Пример: ***Стубаста јабука* (*Malus domestica*)** на подлози **M27*, црна рибизла* (*Ribes nigrum*)** на подлози златна рибизла **и брусница (*Vaccinium vitis-idaea*)** на сопственом корену, у систему издигнутих леја за урбани џеп

*Сорта: **'Polka'*** (стубаста јабука, страноопрашена, захтева опрашивача), ***'Titania'*** (црна рибизла) и ***'Coralle'*** (брусница); *систем: издигнута бетонска/дрвена жардињера запремине 200–300 l.*

Карактеристике врсте и форме

Стубаста јабука (*Malus domestica*) је идеалан избор за урбани џеп јер природно формира веома уску, цилиндричну круну без развијених бочних грана. Сорта 'Polka' одликује се плодовима одличног квалитета и високом отпорношћу на уобичајене патогене, што је кључно у јавним просторима где се тежи избегавању хемијске заштите.



Црна рибизла (*Ribes nigrum*), сорта 'Titania', одабрана је због свог снажног хабитуса, отпорности на пепелницу и обилне родности. Као средње висок жбун, она заузима доњи спрат жардињере, стварајући густу зелену масу која визуелно попуњава простор (слика 48). Брусница (*Vaccinium vitis-idaea*) сорта 'Coralle' је бујног хабитуса, усправног типа раста, висине 30 cm, али спорог ширења и освајања простора, те се често користи као најнижи спрат, односно покривач тла. Ова сорта јесте самооплодна, али воли страну оплодњу. Зато је потребно у другом делу врта предвидети сорту попут црвене перле. Црвена перла је холандска сорта која се брзо вегетативно умножава и шири, али није продуктивна као корал. Пожељно је садити их у комбинацији, јер је црвена перла опрашивач за сорту корал, а обе се одликују изузетно пријатним укусом и аромом.



Слика 48: Употреба дрвене жардињере и здружене садње више воћних врста у циљу постизања максималне искоришћености минималног простора

Обликовање и специфичности

Стубаста јабука захтева минималну резидбу (само скраћивање евентуалних дужих бочних грана), чиме је одржавање сведено на минимум, а декоративност није трајно нарушена. У урбаном џепу она делује као „живи стуб”, који акцентује вертикалну визуру. Рибизла се сади око базе јабуке као средњи слој, а брусница широм целе жардињере, чиме се постиже спратност. Потребно је обратити пажњу на опрашивање, не само већ споменуте јабуке него и других врста, јер иако су сорте ових врста често самооплодне, садња више различитих сорти поспешује заметање плодова и продужава декоративни период цветања.

Садња у издигнутим лејама и жардињерама

Леје и жардињере у урбаном џепу морају имати дубину од минимум 50–60 cm. Како су ови простори често на бетону, неопходан је квалитетан дренажни слој (шљунак или екструдирана глина) и постављање геотекстила. Пожељно је да се користи супстрат са високим садржајем хумуса, јер издигнуте леје и жардињере имају тенденцију бржег исушивања и загревања. Адекватне мере неге се морају предвидети, а подела обавеза и објашњени поступци путем писаног или видео материјала правовремено се дистрибуирају члановима стамбене заједнице. У првих неколико

година пожељан је анкер поред стабла стубасте јабуке, како би се она што успешније укоренила и остала усправна.

Специфичности за успешан узгој

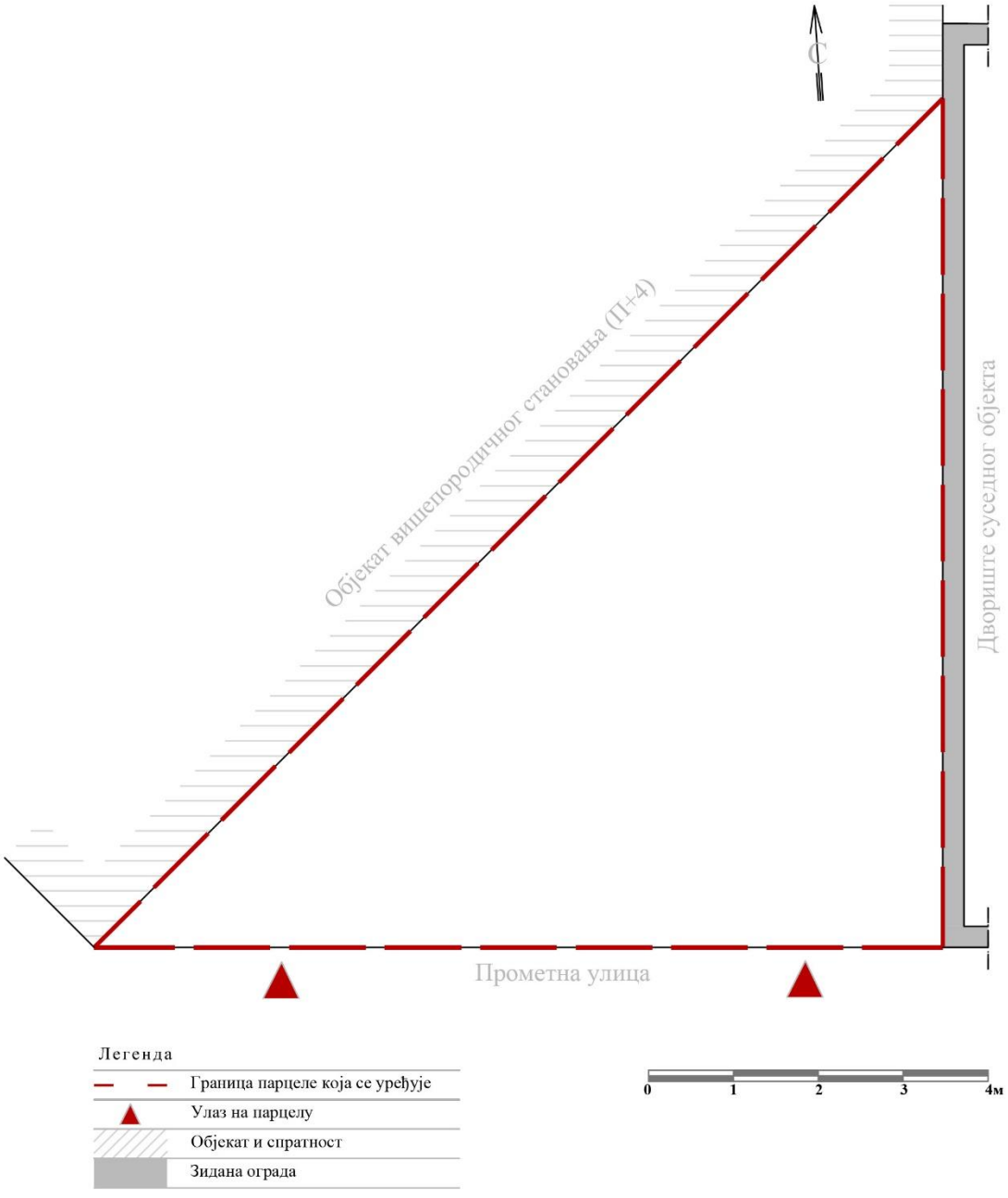
- У погледу наводњавања, биљке у урбаном џепу су готово потпуно зависне од воље корисника да учествују у њиховој нези и одржавању. Пожељна је инсталација нпр. хоби-система „кап по кап", јер је у јавним просторима тешко ослонити се искључиво на волонтерско заливање од стране станара.
- Заштита од болести и штеточина и у овом простору захтева примену искључиво биолошких препарата и корисних инсеката због безбедности корисника, а нарочито деце.
- Урбани џепови су често преостали простори између изграђених објеката након изградње, те као површине углавном припадају граду и градским институцијама. Зато одабир врста мора бити више усмерен на оне са краћим животним веком или се бирају системи гајења тако да се биљке не саде директно у земљиште. Чак и када се изаберу врсте које се одликују отпорношћу или толерантношћу према ниским температурама, током оштрих, хладних зима корен у издигнутим лејама може измрзнути. Препоручује се изолација унутрашњих зидова жардињера стиропором још приликом изградње, а термо-заштита хоризонтално прекривањем преко супстрата и/или вертикално дуж дебла и круне биљака неким од малчева или геотекстила након садње.

Табела 4.2. Предрачун биљног материјала за озелењавање урбаног џепа

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Стубаста јабука (*Malus domestica*) сорта '*Polka*' на подлози M27	1	400,00	400,00
2.	Црна рибизла (*Ribes nigrum*) сорта '*Titania*' на подлози златна рибизла	1	200,00	200,00
3.	Брусница (*Vaccinium vitis-idaea*) сорта '*Coralle*' на сопственом корену	1	400,00	400,00
...				
УКУПНА ЦЕНА				

4.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.



ЗАДАТАК 4: Уређење урбаног џепа воћним врстама

5. ТЕМА: Кровни врт

Кровни вртови, познати и под термином зелени кровови, представљају напредно инжењерско и хортикултурно решење које интегрише вегетацију у кровну конструкцију објеката. Основна идеја овог концепта јесте трансформација неискоришћених кровних површина у активне екосистеме који доприносе одрживости урбаних средина. Ови системи нису само естетска надоградња, већ комплексне структуре пројектоване да функционишу у складу са статичким ограничењима зграде, нарочито носивошћу кровне конструкције, као и микроклиматским условима окружења. Кроз примену специфичних слојева, од хидроизолације до вегетационог супстрата, омогућава се контролисани раст биљака на објектима више спратности, чиме се директно мења утицај објекта на његову непосредну околину. Вертикалне фарме, као концепт близак категорији кровног врта, често користе хидропонске или аеропонске технологије и максимизују продуктивност у ограниченим просторима постављањем усева у више нивоа (спратова) унутар контролисаних услова средине. Оне омогућавају производњу током целе године уз минималну потрошњу воде, што их чини веома прилагодљивим на климатске промене. С друге стране, кровне баште пружају вишеструке користи: производе храну, делују као изолација зграда, смањују ефекат урбаних „топлотних острва“ и стварају станишта за опрашиваче. Сингапур је пионир у овим приступима, показујући њихов пуни потенцијал за **интегрисање производње хране** са урбаном одрживошћу (Diehl et al., 2020). Ипак, важно је нагласити да се наведени бенефити односе на интензивне кровне вртове.

Због претходно наведеног, ради лакшег разумевања намене кровних вртова, конструктивних захтева и могућности коришћења, неопходно је објаснити њихову техничку класификацију. Према интензитету одржавања и дубини супстрата кровни вртови се деле на **екстензивне**, **полуинтензивне** и **интензивне**. Екстензивни кровни вртови су пројектовани као нискоодрживи системи са плитким слојем супстрата, максимално до 15 cm, на којима се примењују врсте отпорне на сушу, попут сукулената из рода *Sedum*, маховина и отпорних трава. Поред екстензивног типа, као прелазни облик јављају се полуинтензивни кровни вртови, чија је дубина супстрата 15 до 25 cm, због чега могу да подрже шири избор биљака, укључујући покриваче тла, украсне траве, перене и мање жбунове. Међутим, у односу на екстензивне кровне вртове, полуинтензивни системи захтевају чешће одржавање, повремено наводњавање и већа почетна улагања. За разлику од претходна два система, интензивни кровни вртови подразумевају сложенији технички и хортикултурни приступ, а често се називају и „кровним баштама“. Они представљају најразвијенији облик кровног озелењавања, јер се пројектују са дубљим слојем супстрата, од 30 cm до преко 1 м, што омогућава садњу жбунастих форми, па чак и мањих стабала. Овакви системи захтевају комплекснију бригу, укључујући системе за наводњавање и редовно хортикултурно одржавање, али нуде богатији визуелни и функционални садржај који се може користити као рекреативни простор (Огњанов, 2012).

Будући да је у уџбенику (на странама 280 – 282), тема кровног врта у врло општем облику обрађена, у овом практикуму ће се пажња посветити детаљима који могу бити од користи приликом одабира материјала и успешну израду петог задатка.

Да би се било која биљка уопште разматрала за садњу на неком крову, он мора испунити услове носивости за формирање будуће баште. Највеће оптерећење најчешће представља супстрат за садњу, те се пре његовог постављања морају предвидети и извести одговарајући слојеви. Структура једног кровног врта представља прецизно дефинисан редослед слојева који обезбеђује трајност и

безбедност. На самом дну, преко кровне конструкције, налази се хидроизолациони слој чија је улога заштита од продора влаге, а често је допуњен и баријером против продора корења, како би се спречило оштећење објекта. Следи дренажни слој који је кључан за регулацију вишка воде, омогућавајући јој несметано отицање док истовремено задржава неопходну количину влаге за биљке. Испод дренаже поставља се филтерски геотекстил који спречава испирање финих честица супстрата, док се на врху налази посебно формулисани супстрат – мешавина минералних и органских компоненти која обезбеђује оптималну аерацију, дренажу и хранљиве материје за вегетацију (слика 49).



Слика 49: Обавезни слојеви интензивног кровног врта (*Грубач, М., 2022*)

Функционални значај кровних вртова је вишеструк и огледа се првенствено у њиховој способности да ублаже негативне ефекте урбанизације. Једна од најважнијих улога јесте управљање атмосферским водама, јер ови системи делују као природни сунђер, апсорбујући значајан проценат падавина, чиме растерећују градску кишну канализацију, што директно утиче на смањење ризика од поплава. Такође, кровни вртови имају изузетну улогу у топлотној заштити објеката, делујући као додатни изолатор који смањује топлотне губитке током зиме и спречава прегревање током лета, чиме се постижу значајне уштеде у потрошњи енергије за грејање и хлађење. Поред техничких и економских бенефита, немерљив је и утицај на еколошки аспект урбаног простора. Кровни вртови значајно доприносе борби против ефекта урбаног топлотног острва кроз процес транспирације биљака, чиме активно снижавају температуру ваздуха у окружењу. Такође, они представљају оазе биодиверзитета у градском језгру, пружајући станишта за различите врсте инсеката и птица, док истовремено доприносе пречишћавању ваздуха, везивањем ситних честица прашине и других загађивача. Међутим, као што је приказано на примеру Сингапура, управо кровни простори могу послужити као продуктивне површине.

Примена воћних врста на крововима зависи првенствено од носивости конструкције и дубине супстрата, што условљава избор између екстензивних,

полуинтензивних и интензивних система. Код екстензивних кровних вртова, где је слој супстрата изузетно плитак, фокус је на врстама које природно насељавају станишта са неповољним еколошким условима за раст и развиће биљака (нпр. сушна станишта). У оваквим системима доминирају ниски, пузајући облици попут дивљих јагода, које ефикасно покривају тло и чувају влагу, или патуљастих боровница и брусница, које могу опстати у условима ограничене исхране и воде, под условом да је обезбеђен киселији супстрат.

Полуинтензивни кровни вртови омогућавају увођење средњих спратова зеленила захваљујући супстрату веће дубине (до 25 cm). Овде се успешно примењују жбунасте форме попут аронијe, која је изузетно отпорна на градске загађиваче и ветар, као и рибизле или огрозда у заклоњенијим зонама. Врсте попут дрена у својим нижим формама додатно доприносе биодиверзитету пружајући рану пашу за опрашиваче, док истовремено служе као естетски привлачне визуелне баријере.

Интензивни кровни вртови пружају највећу слободу у дизајну и најближи су класичним воћњацима по питању сортимента. Овакви системи подржавају гајење стубастих и патуљастих јабучастих воћака на слабобујним подлогама, али и врста које изврсно подносе топлоту кровних површина, попут смокве, банана, нара или винове лозе на перголама. Уз обезбеђено редовно наводњавање, овде се могу узгајати чак и патуљасте трешње, чиме кров постаје високопродуктивна површина која значајно унапређује енергетску ефикасност и микроклиму самог објекта (слике 50 и 51).

Иако је кровни врт сам по себи комплексна и захтевна тема, посебан изазов представља уколико се формира на равном кровном делу који повезује два павиљона Пољопривредног факултета у Новом Саду. Пројекат озелењавања кровног врта у оквиру Пољопривредног факултета представља јединствен задатак који превазилази оквире класичног пејзажног уређења. Овакав простор може постати мултифункционални едукативно-истраживачки полигон, чија улога није само естетска, већ и еколошка, научна-истраживачка и друштвена.



Слика 50: Тродимензионални приказ интензивног кровног врта озелењеног воћним врстама (*Грубач, М., 2022*)



Слика 51: Кровни воћни врт као део шире урбане зелене инфраструктуре (*Грубач, М., 2022*)

У наредном задатку ће се дефинисати да статика објекта омогућава постављање кровног врта (што у стварности захтева детаљну проверу), као и да кровни врт треба да има одређену **еколошку** и **биолошку** функцију. Кровни врт факултета делује као термоизолатор који смањује потрошњу енергије за хлађење зграде, док истовремено ублажава ефекат топлотног острва. Кроз пажљив одабир супстрата и биљака, врт треба да послужи као систем за управљање атмосферским водама, смањујући оптерећење кишне канализације. Посебан акценат треба ставити на очување биодиверзитета и то увођењем **аутохтоних** и **медоносних** врста које стварају оазе за опрашиваче усред урбаног ткива. У густо изграђеним подручјима, кровни вртови служе као „коридори“ или станишта за бројне врсте инсеката, птица и опрашивача. Увођењем аутохтоних врста воћака и пратеће флоре, факултетски кров се може трансформисати у активно чвориште локалног екосистема, доприносећи очувању биодиверзитета унутар града.

Као **едукативни полигон и научно-истраживачка база**, овај врт пре свега представља динамичан простор за стицање практичних вештина студената пољопривреде кроз непосредну интеракцију са специфичним екосистемом. У оквиру хортикултуре и пејзажне архитектуре, студенти имају прилику да у реалном времену прате развој воћних и украсних врста у захтевним условима кровног супстрата, вежбајући технике резидбе, наводњавања и просторног обликовања. Истовремено, врт постаје идеално место за ентомолошка истраживања фауне инсеката, од корисних опрашивача и предатора до потенцијалних штеточина у изолованом окружењу, док херболозима омогућава праћење сукцесије коровских врста и разумевање механизама њиховог ширења у специфичним агроеколошким условима. Студентима анималне производње, у оквиру предмета „Пчеларство“, уређена површина може послужити за праћење појаве не само медоносне пчеле него и других врста овог богатог рода. Коначно, са аспекта фитопатологије, проучавање утицаја повећане инсолације и јединствене микроклиме на појаву биљних болести пружа драгоцен материјал за израду истраживачких радова или чак докторских дисертација, чинећи овај врт незамењивим делом академског усавршавања.

У погледу **социјалне и психолошке функције**, универзитетски кровни врт има огроман значај за благостање студената и запослених. Он представља „зелену учионицу“ и простор за одмор, који може допринети смањењу стреса, као и подстицању креативности. Као место за неформална окупљања, дискусије и размену идеја међу различитим департманима, овај простор јача социјалну повезаност унутар и између различитих факултета.

Кровни врт, као демонстрација урбане пољопривреде, носи и одређене **економске и производне вредности**. Иако његова примарна улога није производња хране, он производи симболичне количине здравог воћа, поврћа или зачинског биља које се може користити у факултетској мензи или као промотивни производ установе. Такође, он служи као огледни пример за потенцијалне инвеститоре и градитеље, показујући економску исплативост кроз дуговечност кровне мембране коју вегетација штити од УВ зрачења и температурних осцилација.

Због своје врло комплексне природе али и намене, и овог пута неопходно је спровести анкетни упитник међу потенцијалним будућим корисницима.

АНКЕТНИ УПИТНИК: КРОВНИ ВРТ ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА

Поштовани/а колега/колегинице, Ваше мишљење нам је драгоцено у планирању мултифункционалног кровног врта на нашем факултету. Циљ нам је да овај простор постане не само место за одмор, већ и полигон за практичну наставу и истраживања. Попуњавање анкете траје 5 минута.

1. Који је Ваш статус на факултету?

- Студент основних студија
- Студент мастер/докторских студија
- Наставно особље
- Техничко/административно особље

2. Која би била Ваша примарна мотивација за коришћење кровног врта?

- Пракса и теренски рад (хортикултура, заштита биља, пејзажна архитектура)
- Одмор и рекреација између предавања
- Дружење са колегама и социјализација
- Учење и читање у природи
- Друго: _____

3. Које просторне целине (зоне) сматрате неопходним на крову? (Могуће је одабрати више одговора)

- **Едукативна зона**: Простор за „зелену учионицу“ на отвореном
- **Експериментална зона**: Огледна поља за истраживања и праксу
- **Зона за релаксацију**: Удобна места за седење у хладу
- **Друштвена зона**: Простор за већа окупљања и факултетске манифестације
- **Зона за рад**: Столови са приступом напајању и интернету



4. С обзиром на нашу струку, које воћне врсте бисте волели да видите у саставу врта?

- **Бобичасто воће** (аронија, рибизла, боровница) – полуинтензивни систем
- **Патуљасте и стубасте форме** (јабука, крушка, бресква) – интензивни систем
- **Егзотичне врсте** које подносе топлоту (смоква, винова лоза, нар, банана)
- **Покривачи тла** (шумска јагода) – екстензивни систем
- Друго: _____

5. Колико често бисте користили кровни врт током топле сезоне?

- Свакодневно
- Неколико пута недељно
- Само током вежби и праксе
- Ретко

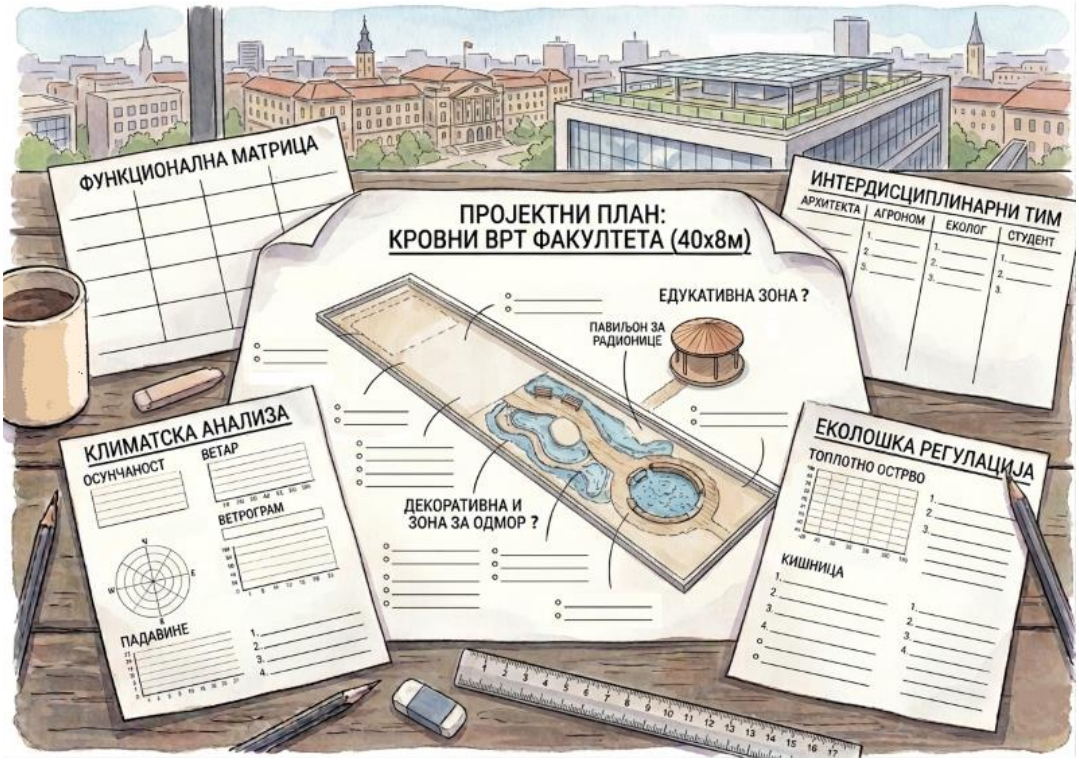
6. Које додатне елементе бисте волели да видите у врту?

- Инфо-табле са називима врста и сорти (едукација)
- Станице за праћење метеоролошких услова
- Вертикалне вртове за зачинско биље
- Приказ савремених система наводњавања (кап по кап)
- Кућице за инсекте и опрашиваче (ентомолошки део)

Хвала Вам на доприносу креирању одрживијег и зеленијег факултета!



На основу свега наведеног, а под претпоставком да је **носивост крова одговарајућа** и **да постоје апсолутно сви предуслови за успостављање интензивног** воћног врта, направити белешке током разговора са Управом факултета и представницима релевантних студијских програма у вези са озелењавањем кровног врта воћним врстама. Имајући у виду и прикупљене податке о метеоролошким показатељима, изграђеним објектима и слично, допунити слику 50. Размислити добро какав тим треба да се окупи.



Слика 52: Главне белешке издвојене током разговора са Управом факултета и представницима релевантних студијских програма

5. УРЕЂЕЊЕ ИНТЕНЗИВНОГ КРОВНОГ ВРТА ВОЋНИМ ВРСТАМА

5.1. Пројектни задатак

Подаци о руководиоцу високошколске установе:
Име и презиме:
Адреса високошколске установе:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о високошколској установи и непосредним (предвиђеним) корисницима простора (није ограничено бројем карактера/речи):
Информације од значаја о потенцијалним корисницима простора у ширем контексту (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви корисника из анкете (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

5.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт. Пети по реду типичан пример дат је у наставку, уз напомену да је ово само један потенцијални сегмент у оквиру предвиђеног кровног врта, који није обавезујући, нити намењен дословном преузимању (слика 53). Напротив, у овој фази семестра очекује се већи степен креативности и самосталности у одабиру биљног материјала.

Пример: ***Киви* (*Actinidia deliciosa*)** на сопственом корену**, *патуљасти нар* (*Punica granatum*)** на сопственом корену, **аронија (*Aronia melanocarpa*)** на сопственом корену, **ружа (*Rosa rugosa*)** на сопственом корену **и јагода (*Fragaria* × *annanasa*)** на сопственом корену; систем вертикалног озелењавања перголе и пратећих нижих спратова у плитком супстрату.

Сорта: **'*Hayward*'** (женска сорта кивија) и **'*Tomuri*'** (мушки опрашивач) уз перголу, **'*Nana*'** (патуљасти нар), **'*Nero*'** и **'*Viking*'** (ароније), **'*Hansa*'** и **'R*ubra*'** (руже) и **'*Senga Sengana*', '*Alba*'** и **'*Sonata*'** (јагоде); систем: утопљена (уроњена) бетонска или дрвена жардињера/леја минималне дубине 30 cm и запремине преко 300 – 500 l (због снажног развоја корена кивија), уз издигнуту лејуу такође 30 cm дубине, за остале врсте.



Карактеристике врсте и форме

Киви (*Actinidia deliciosa*) представља окосницу ове вертикалне структуре, јер својом снажном и бујном лозом омогућава брзо формирање „зеленог крова“ изнад перголе. Сорта 'Hayward' је одабрана као женска сорта која даје плодове изузетног квалитета и величине, док је 'Tomuri' неопходан као снажан мушки опрашивач. Њихови крупни, срцолики листови не само да стварају густ хлад који штити кориснике врта од сунца, већ служе и као природна баријера која ублажава ударе ветра на већим висинама. Патуљасти нар (*Punica granatum*), сорта 'Nana', уноси медитерански дух и специфичну ноту кровном врту, који је изложен јакој инсолацији. Као средње висока жбуната врста са сјајним листовима и препознатљивим наранџастим цветовима и црвеним плодовима, нар служи као идеалан прелазни спрат композиције. Сорта је одабрана због своје високе толеранције на сушу и рефлексију топлоте са кровних површина, што је чини изузетно отпорном у условима где би осетљивије врсте подлегле топлотном стресу. Аронија (*Aronia melanocarpa*), сорте 'Nero' и 'Viking', изабране су због свог снажног хабитуса и изузетне отпорности на градска загађења и ниске температуре. Ови жбунови обезбеђују структуру и стабилност врта током целе године, а посебно су атрактивни у јесен када њихово лишће поприма интензивне гримизне нијансе, стварајући снажан визуелни контраст осталим врстама. Ружа (*Rosa rugosa*), са сортама 'Hansa' и 'Rubra', употпуњује композицију као најнижи, али изузетно прилагодљив слој. Њихови густи и бодљикави жбунови са мирисним цветовима и декоративним плодовима служе као „живи малч“, штитећи супстрат у издигнутим лејама од претераног исушивања и ерозије коју изазивају јаки ветрови на крову. На ободу композиције предвиђене су три сорте јагоде, такође као „живи малч" и бордура.



Слика 53: Предлог детаља композиције зеленила око перголе – места окупљања и социјализације

Обликовање и специфичности

Обликовање је примарно условљено конструкцијом перголе. Киви се формира као двокрака или вишекрака кордуница како би се оформио густ „кров“ од лишћа. Нар, ружа и аронија се одржавају редовном резидбом у форми ниских до средње високих жбунова како не би ометали пролаз испод и око перголе, док се јагода оставља да се слободно шири по ободу, стварајући природну баријеру и визуелни континуитет са ивицом композиције.

Садња у издигнутим лејама

Због снажног кореновог система кивија, неопходно је обезбедити релативно дубок и пространа супстрат са ефикасно решеном дренажом. Користи се лагани, али хранљиви супстрат на бази тресета и перлита како би се смањило оптерећење кровне конструкције. Иако моћан, коренов систем кивија, као и код већине предложених врста, развија се хоризонтално, користећи сав доступан супстрат за снабдевање водом и хранивима. Управо зато потребно је обезбедити довољно супстрата комбинацијом два техничка решења (урођене и издигнуте леје). Како би се постигао ефекат јединствене равни и визуелне прегледности, а истовремено задовољиле биолошке потребе различитих врста, пројектује се систем који обједињује „утопљене“ и „издигнуте“ зоне унутар исте вегетационе површине. Код ове конструкције, већи део супстрата је урођен (утопљен) у кровну плочу, тако да се завршни ниво земљишта поклапа са котом околних стаза, стварајући утисак природног тла. Специфичност ове поставке најбоље се огледа кроз пример кивија, који користи комбиновани простор. Наиме, његов главни део кореновог система лежи у утопљеном делу касете ради стабилности и боље термоизолације коју пружа дубина самог крова, док се непосредно уз стубове перголе формирају дискретни издигнути сегменти. Ове благо издигнуте зоне пружају кивију неопходну додатну запремину супстрата (до 60 cm дубине) без нарушавања концепта јединствене равни остатка врта. Издигнуте леје од око 30 cm дубине служе као површина за садњу жбунастих и зељастих врста, слабије развијеног, хоризонталног кореновог система, толерантног на недостатак влаге у земљишту. Такво комбиновање издигнутих елемената (за ниже спратове) и утопљених делова (за бујнији киви) омогућава стварање природне динамике терена на вештачкој подлози, чинећи овај кровни врт функционалним и визуелно пријатним. Без обзира на модел, у оба случаја се користи пажљиво конципиран лагани супстрат на бази тресета и перлита. Овакав састав је кључан како би се смањило статичко оптерећење плоче, али и обезбедила адекватна дренажа.

Специфичности за успешан узгој

- С обзиром на то да киви захтева константно високу влажност супстрата, а нар, аронија и ружа боље подносе сушу, неопходно је инсталирати селективни систем „кап по кап“. Аутоматизација је кључна, јер ветрови на крову убрзавају евапотранспирацију, па супстрат може отпустити влагу знатно брже него на тлу.
- Све одабране врсте су хелиофилне (љубитељи сунца), али рефлексија зрачења са кровних површина може изазвати ожеготине на листовима. Управо ту улогу преузима киви који ствара природну сенку и тиме штити нижи спрат (ружу, аронију, нар и јагоду) и коренску зону од прегревања у најкритичнијем делу дана.
- У првим годинама након садње, док коренов систем не прожме супстрат и не учврсти биљку, обавезно је механичко анкерисање. Стубови перголе морају бити стабилно фиксирани за конструкцију, док се стабла нара и кивија везују



уз еластичне потпоре како би издржала ударе ветра који су на крововима често снажнији и непредвидивији.

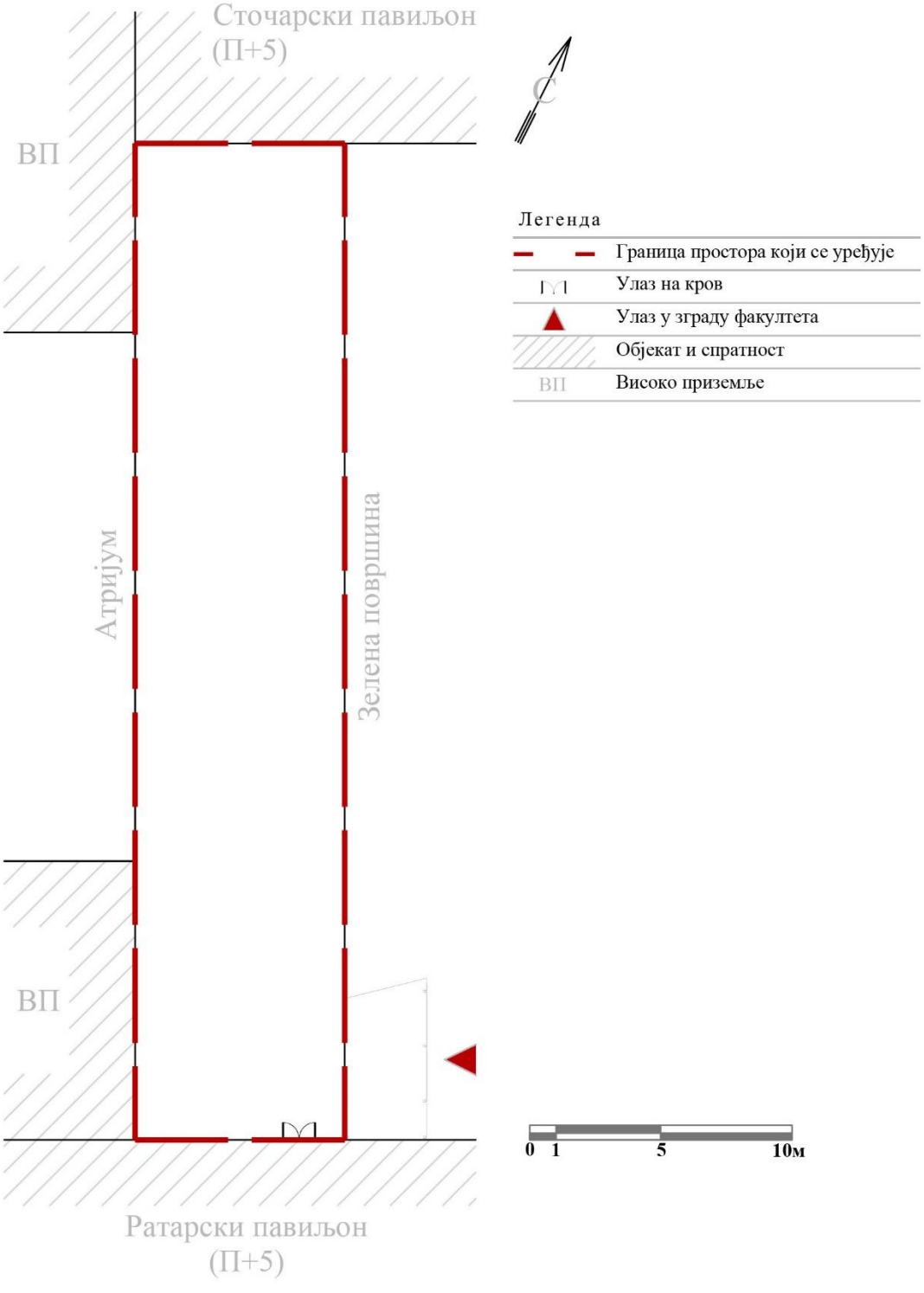
- У погледу заштите од болести и штеточина, акценат је на превентиви и биолошкој заштити, с обзиром на то да је врт део факултетског простора. Ружа ругоза је природно отпорна на већину болести ружа, а аронија готово да нема значајнијих штеточина. Код кивија је важно обратити пажњу на цикаду (*Metcalfa pruinosa*), која се често јавља у урбаним срединама, те користити селективне инсектициде или корисне ентомофаге.
- Прихрана у ограниченом простору је такође велика разлика у односу на природне системе. С обзиром да су касете са супстратом изоловани системи, долази до бржег испирања хранљивих материја. Препоручује се употреба ђубрива са контролисаним отпуштањем (споротопива ђубрива) која ће током вегетације равномерно снабдевати киви, али и остале врсте неопходним макро и микроелементима.

Табела 5.1. Предрачун биљног материјала за интензивни кровни врт

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Киви (*Actinidia deliciosa*) сорте *'Hayward'* (женска сорта кивија) и *'Tomuri'* (мушки опрашивач) на сопственом корену	4, 2	800,00	4.800,00
2.	Патуљасти нар (*Punica granatum*), сорта *'Nana'* на сопственом корену	1	2.500,00	2.500,00
3.	Аронија (*Aronia melanocarpa*), сорте *'Nero'* и *'Viking'* на сопственом корену	1, 1	500,00	1.000,00
4.	Ружа (*Rosa rugosa*), сорте *'Hansa'* и *'Rubra'*, на сопственом корену	5, 5	350,00	3.500,00
5.	Јагода (*Fragaria* × *ananassa*) сорте *'Senga Sengana'*, *'Alba'* и *'Sonata'* на сопственом корену	15, 15	50,00	1.500,00
...				
УКУПНА ЦЕНА				

5.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.



ЗАДАТАК 5: Уређење кровног врта воћним врстама

6. ТЕМА: Зеленило атријума

Атријуми представљају специфичне архитектонске и пејзажне просторе који уносе природу у само средиште грађевине, делујући као „плућа“ објекта. Изворно потичу из античке архитектуре као централна отворена дворишта. Наиме, иако се концепт отвореног централног дворишта јављао и у другим древним културама, Стари Римљани су ти који су га усавршили и дали му име (atrium). Атријум, као један од веома интересантних архитектонских концепата у историји човечанства, представља „интровертно језгро“ објекта. Иако настали у древним цивилизацијама, ови отворени дворишни простори временом су се развили у савремене стаклене конструкције са ботаничким садржајем, које данас имају естетску, еколошку и здравствену улогу у урбаним просторима. Његова суштина огледа се у томе што је реч о отвореном простору који се налази унутар затворене целине, пружајући директан контакт са небом, а истовремено чувајући потпуну приватност и заштићеност од спољног света.

Примарна функција сваког атријума је да доведе дневну светлост у средишње делове зграде до којих прозори са спољне фасаде не могу да допру. Он делује као светлосни левак који доводи светлост и трансформише унутрашњу архитектуру, мењајући атмосферу простора у зависности од доба дана и временских прилика. Поред светлости, ненаткривени атријум омогућава и природну циркулацију ваздуха (ефекат димњака), што га чини једним од првих пасивних система за хлађење и проветравање објеката. Унутар атријума владају специфични еколошки услови. Зидови зграде која га окружује делују као баријера за ветрове и нагле температурне осцилације. Овај заштићен простор задржава топлоту током зиме, док лети, уз правилно одабрану вегетацију, обезбеђује већу влажност ваздуха и пријатнију температуру. Управо због тога, атријуми су често места где се успешно гаје врсте које су осетљивије на мразеве или промају. За разлику од спољних вртова који су изложени погледима, саобраћају и урбаној динамици, атријум је оријентисан ка унутра. Он представља простор паузе, мира и визуелног предаха. У архитектури се овај простор сматра „тихом зоном“ – местом где се визуелни фокус пребацује са хоризонталног (улица, објекти) на вертикални (небо, облаци, крошње дрвећа). Кроз стаклене површине околних просторија, чак и када се физички не борави у њему, атријум корисницима зграде пружа умирујући поглед на зеленило и природну промену светла.

Кроз историју, од римских кућа до средњовековних манастирских комплекса и модерних пословних центара, атријум је остао симбол склада између грађеног простора и природе, обезбеђујући фрагмент отвореног неба корисницима простора. Цитруси, попут лимуна, поморанџе и мандарине, заузимају централно место у дизајну модерних атријума. Њихова примарна вредност овде није само у плоду, већ у сензорном доживљају. Сјајни, кожасти листови који рефлектују светлост и опојни мирис цветова током периода цветања асоцирају на медитерански амбијент. Цитруси у великим декоративним посудама или интегрисаним касетама уносе суптропски дух, подсећајући на медитеранске вртове чак и усред континенталне зиме. Увођење палми, папрати и крупнолисних монстера додатно наглашава тај егзотични амбијент. Модерни системи се ослањају на пасивно грејање кроз стаклене површине, што омогућава гајење осетљивијих врста уз смањене енергетске потребе. Овакав одабир биљака није само питање естетике већ и функционалности, будући да тропске врсте изврсно филтрирају ваздух у затвореном простору и повећавају релативну влажност, што директно доприноси здравијем радном окружењу. Како би се ефикасно омекшале строге и хладне линије стакла, челика и бетона, савремени атријуми се примарно ослањају на увођење снажне вертикалне вегетације која суштински мења перцепцију унутрашњег простора. У том контексту, пузавице и лијане, попут пасифлоре, имају



двоструку улогу, функционално попуњавају празан вертикални простор уз потпорне стубове и зидове, док падајућим изданцима стварају природне вегетационе завесе које корисницима пружају осећај заштићености и ублажавања канцеларијске вреве. Упоредо са њима, представници рода *Ficus*, пре свега врсте *Ficus lyrata* и *Ficus benjamina*, заузимају позицију својеврсног „архитектонског дрвећа". Својим високим стаблима и раскошним крошњама, ови фикуси формирају изражен вертикални акценат у централном простору, нудећи умирујући визуелни фокус запосленима са виших галерија, чиме се амбијент трансформише из строго функционалног у инспиративно, биофилно окружење.

За разлику од потпуно затвореног – наткривеног атријума пословних центара, атријум Пољопривредног факултета је отвореног типа (без крова), оивичен ходницима, канцеларијама и предаваоницама, представљајући заштићен микроекосистем. Он је делимично одвојен од спољних утицаја попут јаког ветра или градске буке, што може омогућити узгој нешто осетљивијих воћних врста које можда не би опстале на отвореном простору. С тим у вези, пројектовање атријумског простора у оквиру објекта Пољопривредног факултета захтева специфичан приступ који усклађује архитектонске карактеристике зграде са биолошким потенцијалом одабраних врста. С обзиром на то да је врт оивичен административним блоком деканата, ходницима и предаваоницама, он примарно функционише као језгро које директно утиче на енергетску ефикасност и микроклиму околних радних просторија. Овакав простор је отворен ка вертикалној инсолацији и атмосферским падавинама, али је истовремено заштићен од директног утицаја јаког ветра и екстремних температурних осцилација карактеристичних за отворене градске просторе.

У функционалном смислу, атријум је планиран као зона ниског интензитета одржавања. Пошто је пракса студената пејзажне архитектуре предвиђена у дужим временским интервалима (једном у две недеље, ако то временски услови дозволе), систем вегетације мора бити заснован на принципима смањеног одржавања. То подразумева одабир воћних врста које поседују природно измењен хабитус (где је потребна само повремена корективна резидба) и високу природну отпорност на патогене, чиме се потреба за хемијском заштитом у непосредној близини канцеларија и предаваоница своди на минимум. Ипак, едукативна и научно-истраживачка сврха овог врта има посебан значај. Воћни врт у атријуму је „учионица на отвореном", која студентима и истраживачима пружа директан увид у адаптабилност одабраног материјала унутар специфичног архитектонског оквира. Као **демонстрациони објекат**, атријум би могао омогућити континуирано праћење фенофаза **суптропских врста** које се ређе срећу у отвореним условима Новог Сада (Коларов, 2019), док би истовремено послужио као истраживачки полигон за анализу адаптабилности биљака на микроклиматске специфичности попут заклоњености и ограниченог земљишног супстрата. Овакви услови представљају идеалан амбијент за извођење стручне праксе из области воћарства, хортикултуре и пејзажне архитектуре, где се кроз директан рад на специфичном орезивању и неговању декоративних форми воћака студентима пружа прилика да стекну практичне вештине драгоцене за њихове будуће пројекте у пејзажном обликовању.

Естетска вредност врста у овом контексту преузима приоритет над њиховом продуктивношћу. Уместо масовног приноса, фокус је на морфолошким карактеристикама воћки које доприносе високом квалитету простора. Одабрани сортимент треба да обезбеди визуелни континуитет кроз сва четири годишња доба, од специфичне архитектуре крошње у зимском периоду, преко фенофазе цветања у пролеће, до декоративности плодова и јесењег колорита лишћа. На тај начин, атријум функционише као „жива учионица" (предаваоница) али и као визуелна и делимично

акустична баријера, која омогућава повремену едукацију студената, и обезбеђује пријатне услове за академски рад.

На основу свега наведеног, а под претпоставком да постоје довољна **финансијска средства** за набавку школованих, вишегодишњих садница **суптропског** и **тропског** биљног материјала, направити белешке током разговора са Управом факултета и представницима релевантних студијских програма у вези озелењавања атријума воћним врстама. И овог пута, неопходно је узети у обзир све релевантне податке о метеоролошким и микрометеоролошким показатељима, суседним просторијама и њиховој намени. Размислити да ли постоји потреба за мини стаклеником, где се могу гајити одређене егзотичне врсте (Ђуровка и сар., 2006). Такође, разговарати о томе како се може управљати кишницом, која је сакупљена дренажним системом кровног врта (са циљем њеног поновног коришћења). Након целокупне анализе допунити слику 54 и дефинисати структуру стручног тима.



Слика 54: Главне белешке издвојене током разговора са Управом факултета и представницима релевантних студијских програма

6. УРЕЂЕЊЕ АТРИЈУМА ВОЋНИМ ВРСТАМА

6.1. Пројектни задатак

Подаци о руководиоцу високошколске установе:
Име и презиме:
Адреса високошколске установе:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о високошколској установи и непосредним (предвиђеним) корисницима простора (није ограничено бројем карактера/речи):
Информације од значаја о потенцијалним корисницима простора у ширем контексту (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви корисника (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

6.2. Избор воћних врста

И у оквиру овог задатка, неопходно је дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис поново мора да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт. Шести по реду типичан пример дат је у наставку, уз напомену да је ово само један мањи сегмент у оквиру предвиђеног атријума, који није обавезујући, нити намењен дословном преузимању. Напротив, у овој фази семестра очекује се самостално истраживање биљног материјала у доступним каталозима и стручној литератури.

Пример: ***Маслина* (*Olea europaea*)** на сопственом корену**, *банана* (*Musa acuminata*) на сопственом корену, *нар* (*Punica granatum*)** на сопственом корену, ***смоква* (*Ficus carica*)** на сопственом корену и ***винова лоза*** (***Vitis vinifera***) на подлози **Кобер 5ББ**; *систем вертикалног озелењавања перголе и пратећих нижих спратова, директном садњом у земљишни супстрат.*

Сорта: **'*Жутица*'** (самооплодна аутохтона маслина), **'*Dwarf Cavendish*'** (патуљаста банана), **'*Барски слатки*'** (аутохтони црногорски нар), **'*Петровача Бела*'** (домаћа самооплодна смоква), **'*Тамјаника*'** и **'*Вранац*'** (винова лоза); *систем: директна садња у земљишни супстрат*

Карактеристике врсте и форме

Одабир биљног материјала за средишњу зону атријума заснива се на концепту суптропског врта, у коме се комбинују аутохтоне и егзотичне врсте високе декоративности (слика 55). Маслина (*Olea europaea*) сорта 'Жутица', као самооплодна



и дуговечна врста, чини примарни визуелни фокус. Њен хабитус представља прозрачно стабло са сребрнкастозеленим пепељастим листовима, које својом фином текстуром ублажава оштрину околних бетонских стубова и зидова. Уз њу, патуљаста банана (*Musa acuminata* 'Dwarf Cavendish') уноси снажан контраст кроз свој хабитус, али и изузетно крупне, меке и савитљиве интензивно зелене листове. Иако је зељаста трајница, њена форма симулира спрат ниског дрвећа, пружајући атријуму неопходнан тропски карактер. Вертикалну структуру и „зелени зид" централног дела атријума обликује винова лоза (*Vitis vinifera*), сорте 'Тамјаника' и 'Вранац', одабране за брзо прекривање перголе. Лоза формира надстрешницу, која током лета пружа густу сенку и доприноси ублажавању буке, док у јесен, пред опадање листова, уноси топле тонове у атријумски простор. Подршку овом спрату пружа смоква (*Ficus carica* 'Петровача бела'), која се узгаја у форми ниског стабла широке крошње. Њени дубоко урезани листови доприносе визуелној динамици током вегетације, док глатка, сива кора стабла задржава естетску вредност и током зимског периода.



Слика 55: Предлог детаља композиције зеленила у централном делу атријумског простора

Целокупну композицију употпуњује нар (*Punica granatum,* сорта 'Барски слатки'), који се обликује као жбунаста форма средње висине. Нар уноси специфичну вредност са јарконаранџастим цветовима, а касније и кроз декоративне плодове који остају на гранама дуго након опадања листова. Ове врсте заједно формирају вертикални профил који визуелно издваја средиште атријума, чинећи га пријатнијим за боравак студената и професора. Истовремено, овакав бињни склоп делимично одваја зону социјализације од околних канцеларија и предаваоница, без нарушавања услова за академски рад запослених.

Обликовање и специфичности

За разлику од садње у саксије, овде се примењује систем директне садње у земљишни супстрат. Овакав приступ омогућава кореновом систему, посебно код лозе на подлози Кобер 5ББ и маслине, стабилан развој и приступ већој запремини хранљивих материја. С обзиром на то да се ради о атријуму, приликом успостављања врта неопходно је обезбедити дубок и хранљив профил земљишта (минимално 80–100 cm за маслину и лозу). Директна садња захтева беспрекоран одвод сувишне воде, која доспева и директним падавинама и са олука зграде, што се постиже постављањем дренажног слоја од шљунка.

Специфичности за успешан узгој

- Све одабране врсте (посебно маслина и лоза) су хелиофитне. У атријуму је неопходно позиционирати маслину и лозу на места са најдужом инсолацијом, што је пре свега централни део простора. Полунадстрешница у виду перголе позиционирана је на северној страни, како би током дана ова композиција била довољно осунчана.
- Иако атријум пружа заштиту од бочних ветрова, током екстремних новосадских зима температуре могу пасти испод границе толеранције за банану и маслину. Из тог разлога за банану је неопходно планирати адекватно презимљавање (сечење надземног дела или заштита агротекстилом), док је код маслине и нара потребно пратити да се температуре не задржавају испод -10°C у току неколико везаних дана. Сама зграда може зими емитовати одређену количину топлоте кроз стакла и загрејане зидне површине, што помаже у одржавању позитивне температуре.
- Насупрот томе, током врелих летњих дана, банана може бити осетљива ако је ваздух превише сув. Препоручује се повремено орошавање лисне масе (рано ујутру) или планирање водене површине такође у централном делу врта.
- Један од најчешћих ризика у атријумима је слабија циркулација ваздуха која погодује развоју пепелнице на лози и лисних ваши на маслини и смокви. Редовно проветравање и правилно орезивање (за прозрачност крошње) су кључни. С обзиром на то да је ово јавни простор, заштита се врши превентивно – употребом бакарних препарата у фази мировања и биолошких агенаса (ним уље, калијумов сапун) током вегетације, како би се избегла хемијска испарења унутар зграде.
- Поред редовне прихране преко листа, неопходна је контролисана примена NPK ђубрива и микроелемената у другој половини лета како би се поспешило одрвењавање младара маслине, лозе и нара, чиме се повећава њихова отпорност на могуће зимске мразеве.



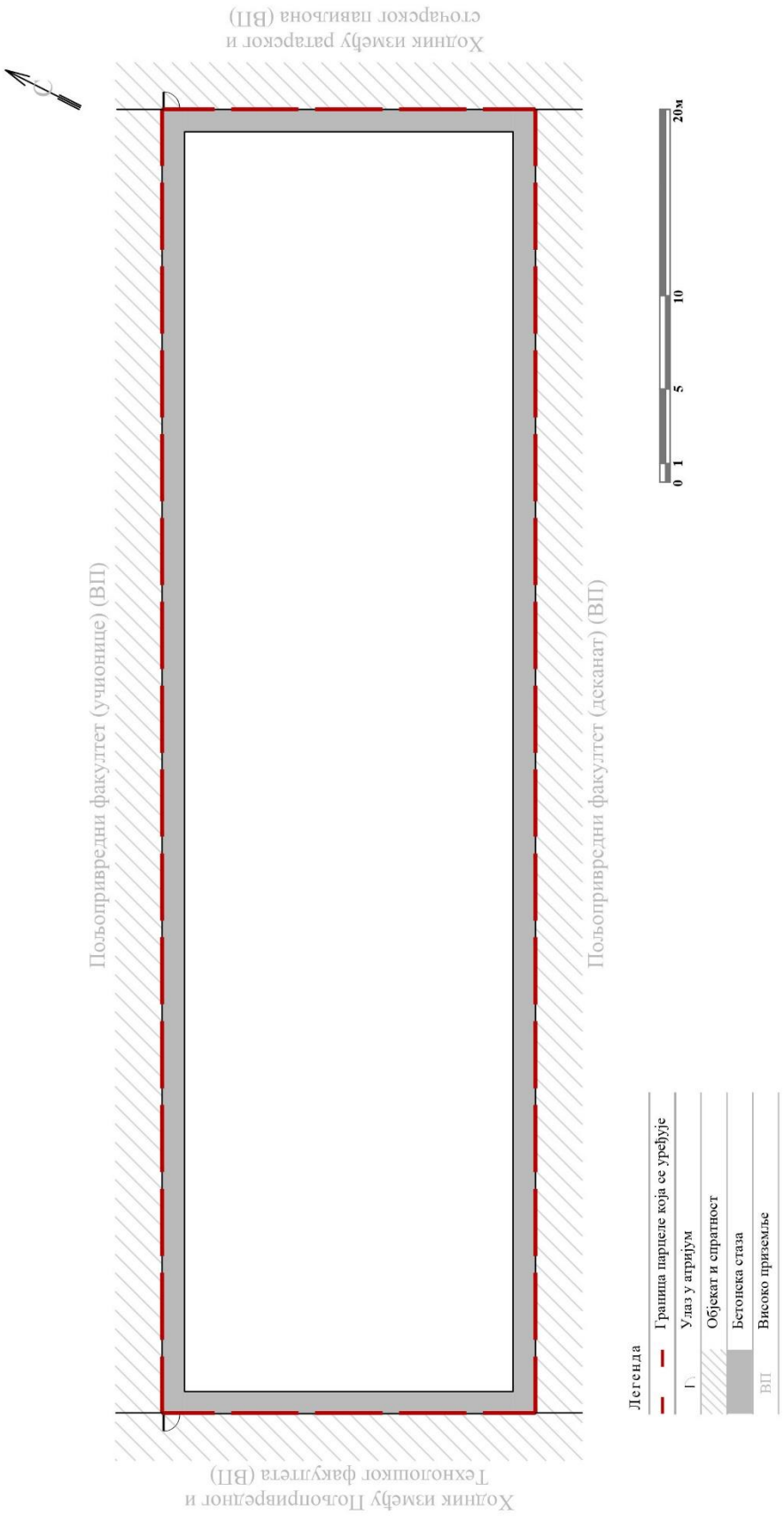
Табела 6.1. Предрачун биљног материјала за атријумски врт

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Маслина (*Olea europaea*) сорта '*Жутица*' на сопственом корену	1	100.000,00	100.000,00
2.	Нар (*Punica granatum*), сорта *'Барски слатки'* на сопственом корену	1	4.500,00	4.500,00
3.	Патуљаста банана (*Musa acuminata 'Dwarf Cavendish'*) на сопственом корену	1	2.500,00	2.500,00
4.	Смоква (*Ficus carica*) сорта '*Петровача Бела*', на сопственом корену	1	1.600,00	1.600,00
5.	Винова лоза (*Vitis vinifera*) сорте '*Тамјаника*' и '*Вранац*', на подлози Кобер 5ББ	1, 1	450,00	900,00
6.				
7.				
8.				
9.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

6.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





ЗАДАТАК 6: Уређење атријумског врта воћним врстама

7. ТЕМА: Дечији еко-врт

Зелена инфраструктура намењена образовним и здравственим институцијама чини витални сегмент градских екосистема, директно утичући на еколошки статус урбане средине. Унутар овог система, простори предшколских установа заузимају специфично место, јер представљају примарни амбијент за формирање еколошке свести код деце. С обзиром на то да усвојени обрасци понашања током раног развоја детета најлакше прерастају у трајне вредности, концепт „еколошких вртића“ постао је стандард у савременом пејзажном планирању. Овакав приступ подразумева активно учешће деце у процесима очувања биодиверзитета, примарне рециклаже и управљања органским отпадом применом модела учења кроз игру. Формирање воћних засада унутар дворишта предшколских установа омогућава деци директан увид у биолошке циклусе – од цветања до плодоношења. Активним учешћем у агротехничким захватима, као што су сетва или садња, наводњавање и берба, деца не само да развијају фину моторику и тактилну перцепцију, већ пољопривредну активност почињу да перципирају као стимулативну и креативну дисциплину, а урбану производњу хране као интегрални део градског живота.

Приликом пројектовања воћног врта за ову осетљиву демографску групу, императив је строга селекција садног материјала. Избор врста мора бити вођен принципом максималне безбедности, што искључује биљке чији морфолошки делови (вегетативни или генеративни) садрже токсичне супстанце или механичке карактеристике које могу угрозити кориснике (Пајић, 2020). Пројектанти морају пажљиво планирати избор врста и њихову фенологију како би се спречила висока концентрација полена на ограниченом простору. Тиме се ризик од алергијских манифестација своди на минимум, чувајући здравље и безбедност деце.

Будући да је зеленило предшколских, као и школских установа, вишедимензионална категорија, у наставку ће бити детаљно обрађени кључни вредносни елементи. Тако је упознавање са „4-Н“ програмом неизоставна карика успешног планирања и пројектовања дечијих еко-башта, док би инклузија требало да буде саставни део свачијег одрастања.

4-Н програм у предшколским и школским установама

Програм „4-Н“ (фор-ејџ) представља један од најстаријих и најраспрострањенијих омладинских покрета у свету, настао почетком 20. века у Сједињеним Америчким Државама. Његова основна идеја била је да се младима пружи прилика да уче кроз практичан рад, да развијају своје вештине и да постану активни и одговорни чланови заједнице. Назив 4-Н потиче од четири кључне вредности које програм негује, а то су Head (глава) – развијање критичког мишљења и знања, Heart (срце) – неговање емпатије, бриге и заједништва, Hands (руке) – практичне вештине и рад, и Health (здравље) – брига о сопственом телу и животној средини (слика 56), чинећи основу целовитог развоја детета и младог човека.

Данас 4-Н окупља милионе младих у десетинама земаља широм света, а његова филозофија „учење кроз рад“ остаје једнако релевантна као и пре више од једног века. Управо та филозофија може да послужи као инспирација за различите педагошке активности у вртићима и школама, нарочито када се ради о повезивању деце са природом и развијању еколошке свести. Један од таквих примера јесте јестиво озелењавање дворишта вртића – стварање малих башта у којима деца заједно са васпитачима и родитељима саде поврће, воће и зачинско биље.





Слика 56: „4-Н“ башта и њен главни симбол у арборетуму Мичигенског Државног Универзитета у Сједињеним Америчким Државама (*Љубојевић, М., 2015*)

Кроз овакву активност деца не само да уче како биљке расту и шта им је потребно да би биле здраве, већ развијају и осећај одговорности, тимског рада и стрпљења. Свака биљка постаје прилика за разговор о здравој исхрани, о циклусима онтогенетског развића и сукцесивности у природи и о томе како наш труд доноси плодове. Деца користе своје руке да саде и негују биљке, своју главу да планирају и разумеју процесе, своје срце да брину о заједничком простору и другима, а кроз све то развијају здрав однос према природи и сопственом телу. На тај начин, вредности 4-Н програма постају живе и опипљиве у свакодневном искуству.

Јестиво озелењавање дворишта вртића има и ширу друштвену димензију. Оно повезује децу, родитеље и васпитаче у заједничком раду, јача осећај заједништва и показује да образовање није ограничено на учионицу, већ да се може одвијати у сваком кутку дворишта. Башта постаје учионица на отвореном, место где се учење, игра и заједништво природно преплићу. Деца која од малих ногу развијају овакве навике стичу темеље за здравији и одговорнији живот, док заједница добија генерације које су спремне да мисле критички, да раде практично и да брину о другима и о свету око себе. Управо зато, повезивање 4-Н филозофије са праксом јестивог озелењавања представља снажан педагошки алат. Он студентима педагогије, васпитачима и будућим наставницима може послужити као пример како се глобални образовни модели могу креативно применити у локалном контексту. Ма колико мала била, башта у дворишту вртића није само простор за садњу – она је симбол учења кроз рад, симбол заједништва и симбол здравог одрастања.

У том светлу, важно је размишљати о воћним врстама које ће деца заједно са васпитачима и родитељима садити и неговати. Воће у дворишту вртића има вишеструку улогу, међутим да би оваква башта била одржива и дугорочно функционална, потребно је пажљиво одабрати врсте које поседују **отпорност или барем толерантност на водеће патогене и штеточине**. Подсећања ради, у савременој хортикултури отпорност се дефинише као способност биљке да спречи

или ограничи развој болести и напада штеточина, док толерантност подразумева да биљка може да поднесе присуство патогена или штеточина без значајног губитка приноса или виталности. За двориште предшколске установе, где деца треба да имају непосредан контакт са биљкама, ове особине су од пресудног значаја. Оне омогућавају да се смањи потреба за хемијским третманима, чиме се обезбеђује безбедно окружење за децу и истовремено чува природна равнотежа у дворишту. Одабир отпорних или толерантних воћних врста има и **педагошку** димензију. Деца кроз бригу о биљкама уче да природа није увек савршена, да постоје изазови у виду болести и штеточина, али да се мудрим избором и правилним поступцима ти изазови могу превазићи. На тај начин развијају разумевање о одрживој пољопривреди и о значају очувања здравља биљака без прекомерне употребе пестицида. Башта тако постаје учионица у којој се теорија о отпорности и прилагођавању биљака стресним условима, претвара у практично искуство, трајно утиснуто у сећања из детињства. Са становишта заједнице, воћке које су отпорније на болести и штеточине захтевају мање одржавања, што значи да васпитачи и родитељи могу више пажње посветити **едукативном** аспекту баште, а мање борби са проблемима у узгоју. Такве врсте обезбеђују стабилнији принос, па деца могу редовно да уживају у плодовима воћака у чијем су гајењу учествовала. Тиме се ствара континуитет у учењу и јача мотивација деце да се активно укључују у бригу о биљкама.

Еколошки значај оваквог избора је вишеструк. Смањена потреба за хемијским средствима доприноси очувању биодиверзитета у дворишту, јер корисни инсекти, птице и микроорганизми остају присутни и активни. Деца тако имају прилику да посматрају природне интеракције у екосистему, што додатно обогаћује њихово искуство. Башта постаје мали модел одрживог екосистема, у којем се јасно види како правилне одлуке у одабиру биљака могу допринети здрављу целе заједнице. Башта у дворишту вртића, заснована на пажљиво одабраним воћним врстама, постаје простор у којем се вредности 4-Н програма – глава, срце, руке и здравље – природно (ненаметљиво) и свакодневно остварују.

Инклузија у предшколским и школским установама

Инклузија је суштински део сваког савременог вртића. Она подразумева да свако дете, без обзира на своје способности, има право да учествује у активностима, да се игра и да учи у окружењу које га прихвата. У том светлу, јестиви врт заснован на воћним врстама може да постане и сензорни врт – простор у којем се кроз додир, мирис, визуелну стимулацију, звук и укус развијају различита чула, а истовремено пружа могућност за хортикултурну терапију.

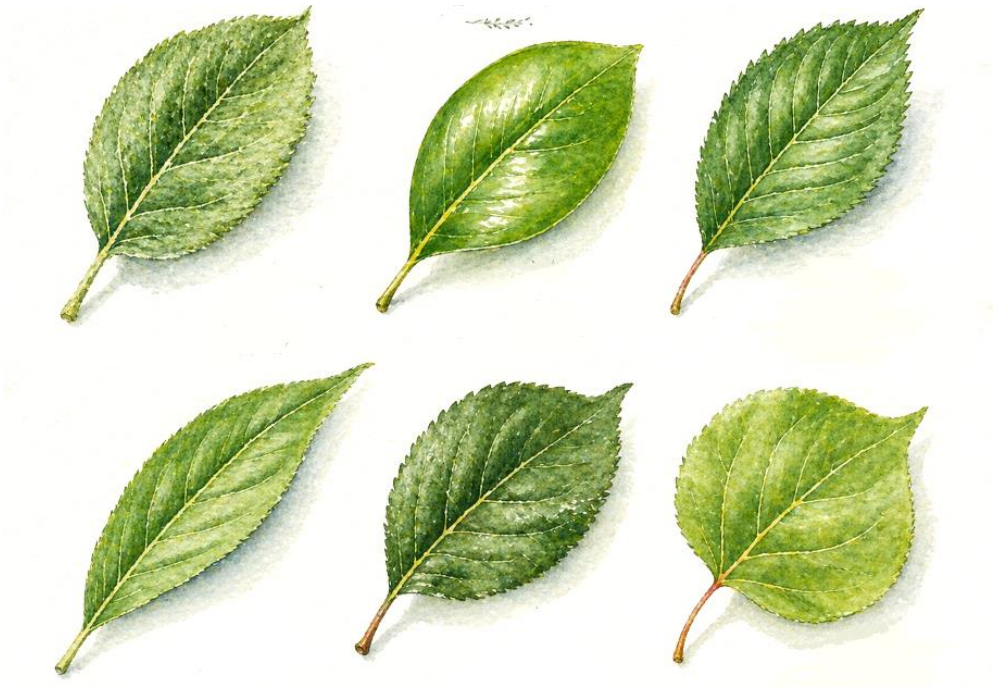
Воће, као природан и привлачан елемент, има посебну улогу у оваквом концепту јер истовремено нуди нутритивне вредности и богатство сензорног искуства. Додир глатке коре јабуке, храпаве површине дуње или ситних бобица рибизле постаје прилика да деца истражују текстуре и развијају тактилну перцепцију. Мириси јагода, малина или крушака подстичу чулну стимулацију и стварају пријатно окружење, док боје плодова – црвена трешња, жуто-златна кајсија, тамноплава боровница – привлаче пажњу и јачају визуелну перцепцију. Укус воћа, као завршни елемент, повезује сва чула и пружа деци непосредно искуство награде за њихов труд у башти. На тај начин, воћке у дворишту постају природни терапеути, прилагођени сваком детету. За децу са посебним потребама, оваква мултисензорна стимулација има значајну рехабилитациону вредност. Хортикултурна терапија кроз воћне врсте помаже у развоју фине и грубе моторике – од садње и заливања до брања плодова. Истовремено, она јача емоционалну стабилност јер деца доживљавају успех и радост



када виде резултате свог рада. Свака воћка постаје метод учења о стрпљењу, циклусима природе и заједничком раду. Деца која нпр. имају потешкоће у вербалној комуникацији могу кроз додир и мирис воћа да изразе осећања и да се повежу са околином на другачији, њима прилагођен начин.

Педагошки значај оваквог врта је вишеструк. Студенти педагогије и будући васпитачи могу да уче како се инклузија остварује кроз конкретне активности, како се воћне врсте бирају не само због нутритивне вредности, већ и због тактилног и терапијског потенцијала. Врт постаје учионица у којој се инклузија не само промовише, већ се свакодневно практикује. Свако дете има прилику да додирне, помирише, окуси и брине о воћкама, чиме се ствара осећај припадности и заједништва. **Еколошки** аспект инклузивног врта додатно обогаћује искуство. Воћке које су отпорне или толерантне на болести и штеточине захтевају мање хемијске заштите, па деца могу слободно да истражују и додирују плодове без ризика. Тиме се обезбеђује безбедно окружење, а башта постаје модел одрживог екосистема у којем природа и инклузија иду руку под руку.

На крају, јестиви врт заснован на воћним врстама у инклузивном вртићу је симбол заједништва, простор за терапију, учионица за инклузију и место где свако дете може да пронађе свој начин изражавања. Воћке постају мост између игре и учења, између природе и терапије, између различитих способности и заједничког искуства. Сензорни воћни врт тако потврђује да инклузија није само идеја, већ жива пракса која се свакодневно остварује у додиру са природом. У том светлу, лист (односно лиска) се може посматрати не само као орган за вршење фотосинтезе, већ као примарни сензорни стимуланс (слика 57).



Слика 57: Морфологија листа као основа за детерминацију биљних врста и сензорни развој

Тако лист јабуке својом благо маљавом (пубесцентном) текстуром наличја и нешто грубљом нерватуром пружа јасан тактилни отпор, што га чини одличним примером за проучавање заштитних механизама биљака. Насупрот њему, лист крушке карактерише глатка, скоро кожаста површина и изражена чврстина, која под дечјим прстима оставља утисак стабилности и дуговечности. Динамика назубљености обода

листа нуди посебан материјал за вежбе опажања. Лист вишње са својим ситно назубљеним ивицама и карактеристичним сјајем лиске омогућава деци да истовремено развијају тактилна и визуелна опажања. Са друге стране, издужена и елегантна форма листа бресквe уводи потпуно другачију геометрију у врт. Његова мекоћа и савитљивост пружају специфичну сензацију приликом проласка рукама кроз крошњу. Лист шљиве, који је често нешто шири и са израженијим рељефом нерватуре, деци визуелно и тактилно дочарава концепт храпавости и набораности. Коначно, срцасти облик листа кајсије, са својом широком лиском и специфичном мекоћом, заокружује ову тактилно-морфолошку палету.

На следећој илустрацији (слика 58) су приказане врсте које својом морфологијом плода нуде богат спектар доживљаја, почев од шумске јагоде чија површина, прекривена ситним орашицама, пружа специфичан рељефни контраст под прстима. Насупрот њој, плод трешње својом екстремно глатком и сјајном покожицом деци дочарава концепт чврстине и сјаја у природи. Посебан акценат код приказаних врста је на површинским текстурама, које код деце развијају фину тактилну моторику. Тако боровница својом матираном површином и воштаним пепељком уводи дете у свет природних заштитних слојева, док кајсија својом карактеристичном сомотском мекоћом нуди потпуно другачији сензорни квалитет у односу на остале коштичаве врсте. Зрнаста структура плодова, попут купине или малине, представља посебан изазов за дечју моторику током бербе, јер захтева нежан притисак и прецизност. Коначно, врсте попут дуње употпуњују ову живу збирку својом специфичном тежином и текстуром, али и мирисом, омогућавајући пројектантима да употребом воћних врста обликују врт који се не само посматра, већ и истински осећа свим чулима.



Слика 58: Морфологија плода као основа за детерминацију врста и сензорну стимулацију

С обзиром на први сусрет са темама, те обимност горе презентованих система вредности и приступа приликом дизајнирања дечијег воћног врта, на слици 59 дат је приказ неких од главних детерминанти о којима искусан пејзажни архитекта води рачуна пре приступања изради концепта решења.



Слика 59: Главне детерминанте издвојене током разговора са васпитачицама, родитељима и управом предшколске установе

На основу приказаног, направити белешке током разговора са Директором предшколске установе (студент који седи до вас) у вези са озелењавањем дворишта вртића воћним врстама, а имајући у виду и прикупљене податке о метеоролошким показатељима, изграђеним објектима, близини прометних саобраћајница и слично. Новина у овом случају јесте управо обавезан захтев Управе вртића и родитеља, да у оквиру дворишта буде испројектован и сензорни врт.

7. УРЕЂЕЊЕ ДВОРИШТА ПРЕДШКОЛСКЕ УСТАНОВЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА

7.1. Пројектни задатак

Подаци о предшколској установи:
Име и презиме Директора:
Адреса предшколске установе:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о предшколској установи (није ограничено бројем карактера/речи):
Информације од значаја о тренутним и предвиђеним корисницима простора (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви Управе (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

7.2. Избор воћних врста

С обзиром на осетљивост популације која ће највише боравити у врту, у овом задатку неопходно је обезбедити опширан и недвосмислен опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на све претходно обрађене елементе, допуњене специфичностима у вези са уређењем дворишта вртића. Потребно је да опис, као и у претходном задатку, садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан, али и здравствено безбедан врт. Седми по реду, врло опширан пример дат је у наставку (табела 7.1), уз напомену да је ово само предлог врста за озелењавање, док је листа потенцијалних врста много шира.

Карактеристике врсте и форме

Приликом избора биолошког материјала за дечји воћни врт, примарни фокус је на врстама које не поседују токсичне семенке, плодове или делове који би могли угрозити безбедност корисника. Такође, императив је селекција врста и сорти које су отпорне или високо толерантне на болести и штеточине, како би се у потпуности елиминисала потреба за хемијским третманима. Посебан акценат ставља се на разноликост форми – од патуљастих стабала јабука и кајсија, преко жбунастих форми аронија и боровнице, до пузавица попут сибирског кивија. Избор патуљастих подлога, као што је пикси за шљиву, гизела 5 за трешњу и вишњу, пиродворф за крушку и сличне интеракције, омогућава драстичну контролу бујности и чини плодове лако доступним деци.



Табела 7.1.: Смернице за избор садног материјала за дечији воћни еко-врт

Воћна врста	Отпорност / Толерантност	Тактилни потенцијал	Педагошка вредност	Еколошка одрживост
Јагода	Сорте отпорне на пепелницу и трулеж корена	Мекани плодови, интензиван мирис и боја	Лако праћење циклуса од цвета до плода, радост бербе	Захтева мало простора, погодна за гредице
Малина (бестрна)	Толерантне на вирусне болести	Мекани плодови, ситне длачице подстичу пажљив додир	Развија фину моторику и координацију	Бестрне сорте безбедне за децу
Купина (бестрна)	Сорте отпорне на рђу и пепелницу	Ситни плодови, тамна боја	Учење о пажљивом брању и стрпљењу	Потребно мање хемијске заштите
Рибизла	Толерантна на пепелницу и лисне ваши	Ситни плодови у гроздовима	Вежбање прецизности и концентрације	Добро подноси хладније климе
Огрозд	Сорте толерантне на пепелницу	Различите текстуре плодова	Разликовање боја и облика	Погодан за разноврсност у врту
Боровница	Отпорна на мраз, толерантна на неутралнија земљишта	Ситни плодови, интензивна боја	Развија пажњу и прецизност	Захтева кисело земљиште, али дуговечна
Јабука (отпорне сорте)	Сорте отпорне на краставост, пламењачу и пепелницу	Глатка кора, различите величине плодова	Праћење дугог циклуса раста	Смањена потреба за пестицидима
Крушка	Толерантне на бактеријску пламењачу	Глатка кора, сочни плодови	Дуговечна, стабилна воћка за праћење циклуса	Добро се уклапа у мешовите засаде
Дуња	Релативно толерантна на сушу и пламењачу	Храпава површина плода	Разликовање текстура кроз додир	Мање захтевна за негу
Трешња / Вишња	Сорте толерантне на пуцање плодова	Ситни плодови, јарке боје	Подстичу социјалну интеракцију кроз заједничку бербу	Погодне за рубне делове дворишта
Кумкват	Отпоран на ниске температуре	Глатка кора са етеричним уљима	Учење о плодовима који се једу цели	Погодан за органски узгој у саксијама



Обликовање и специфичности

Горе наведена разноврсност природних хабитуса употпуњује се применом специфичних узгојних облика, попут хоризонталних кордуница, које дају линеарни распоред плодова који је визуелно прегледан и погодан за едукативну бербу (слика 60). Предност хоризонталних кордуница је могућност формирања на било којој висини, што даје опције првог гранања већ на 10 – 20 cm од земље или тла. Висококалемљене форме, са друге стране, омогућавају да се крошња подигне изнад нивоа дечје игре, чиме се обезбеђује неометано кретање и боља прегледност дворишта за васпитаче. Специфичност дизајна огледа се и у контроли фенологије цветања, планирањем садње врста са дифузним временом цветања, односно спречавања високе концентрације полена на малој површини, што је кључна мера у превенцији алергијских реакција.



Слика 60: Детаљ„4-Н“ дечије баште у арборетуму Мичигенског Државног Универзитета у Сједињеним Америчким Државама (*Љубојевић, М., 2015*)

Садња у издигнутим лејама

Садња у издигнутим лејама или било код другом виду заштићене садње, представља техничко решење које значајно унапређује интеракцију деце са биљкама. Овај приступ омогућава да се плодови ниског јагодастог воћа, попут шумских јагода и брусница, подигну на висину која деци омогућава лакши приступ без потребе за претераним савијањем. Надаље, издигнуте леје или посуде олакшавају одржавање специфичних услова земљишта, што је посебно важно за ацидофилне врсте попут боровнице и бруснице. У погледу врло важне физичке заштите, јасно дефинисане ивице леја спречавају случајно гажење осетљивих биљака током игре у дворишту.

Специфичности за успешан узгој

- За дуговечност и функционалност еко-воћњака неопходно је успоставити самоодржив систем неге. То подразумева примену интегралне заштите кроз садњу „пратећих биљака“ (лаванда, невен, мирођија, драгољуб, кадифица) које природно регулишу присуство штеточина и привлаче опрашиваче. Овакав биодиверзитет омогућава потпуно искључивање хемијских препарата, чиме се осигурава да еко-средина и плодови буду потпуно здравствено безбедни за децу.
- Успешан узгој у предшколским условима неодвојив је од едукативног аспекта одржавања. Процес прихране засада реализује се кроз компостирање органских остатака из вртића, чиме деца уче о кружењу материје у природи и директно учествују у стварању ресурса за раст биљака. Додатна специфичност је употреба врста које захтевају минималну хемијску интервенцију, као што су отпорне селекције бресквe, шљиве, вишње, трешње и других, што пејзажним архитектама олакшава планирање одрживог одржавања.
- Коначно, за суптропске врсте попут кумквата (*Fortunella margarita*), специфичност узгоја обухвата сезонску динамику која превазилази оквире дворишта. Њихова нега у ентеријеру током зимских месеци омогућава деци да остану у контакту са вегетацијом и када у спољном врту нема потребе за активним радом. Овакав приступ осигурава континуитет у едукацији и правилном развоју биљака током читаве године, чинећи воћни врт трајним и живим делом предшколске заједнице.

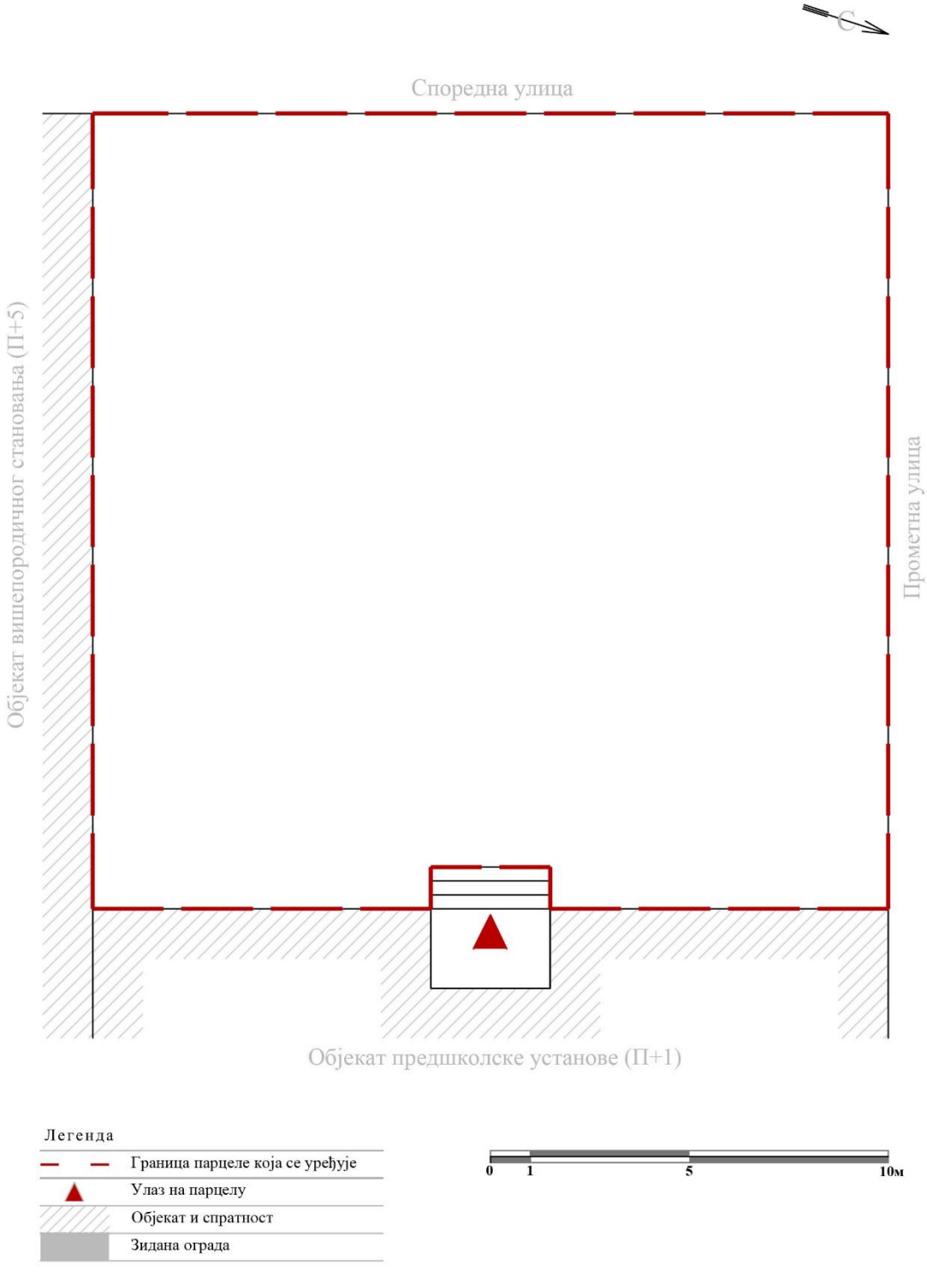
Табела 7.2. Предрачун биљног материјала за озелењавање дворишта предшколске установе

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

7.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





ЗАДАТАК 7: Воћни врт у дворишту предшколске установе

8. ТЕМА: Производња воћа у малој градској изнајмљеној башти

Градске изнајмљене парцелисане баште, у међународној литератури познате као „allotment gardens“, дефинишу се као специфични парцелисани делови градског или приградског земљишта, који се дају појединцима или породицама на дуготрајно коришћење (Bell et al., 2016), првенствено у сврху некомерцијалне производње хране и рекреације (слика 61). За разлику од кућних вртова, ове баште су просторно одвојене од места становања и чине део већих конгломерата под заједничком управом. Историјски гледано, овај концепт се развијао као социјални одговор на наглу урбанизацију током индустријске револуције, пружајући радничкој класи „сигурносну мрежу” кроз сопствену производњу хране. Данас, у контексту одрживог развоја, ове баште прерастају у кључне елементе плаве и зелене инфраструктуре градова, доприносећи очувању биодиверзитета и ублажавању климатских промена. На странама 64 – 68 у уџбенику детаљно су објашњене њихове специфичности, те се овде неће понављати, али ће се пажња посветити детаљима, који су неопходни за успешно извршење задатка.

У овој вежби поред свих претходних елемената који су научени, уводи се појам **подизања и неге воћњака зарад производње хране**, али и њеног трајнијег чувања или прераде. Тако воћка више није предмет мини-хобија где је и пет плодова довољно да би човек уживао у производно-декоративном карактеру своје баште, него озбиљнији извор здравствено-безбедне хране. Наиме, изнајмљене градске баште представљају специфичан модел коришћења државног или градског земљишта, где локалне самоуправе и специјализована удружења уступају парцеле значајне површине, грађанима путем дугорочног закупа. Ове површине су пажљиво димензионисане по мери једне породице, са најчешћим опсегом од 100 до 400 квадратних метара. Та површина се у пракси показала као сасвим довољан простор за потпуно подмиривање породичних потреба за свежим воћем и поврћем током сезоне. Кључна карактеристика која овај систем одваја од класичних зелених простора у склопу викендица јесте примарна оријентација ка активној производњи хране, чиме се јасна функција узгоја ставља испред становања, чисте рекреације или луксуза.



Слика 61: Могућност производње значајне количине воћа за целу породицу на свега 20 м^2 (4 × 5 м) применом хоризонталног и вертикалног узгоја воћних врста, специфичног хабитуса

Специфичан карактер ових башта намеће строга правила и ограничења која директно обликују изглед и функционалност парцеле, почев од забране било какве чврсте градње. Тиме се онемогућава трајна урбанизација и чува примарна пољопривредна намена земљишта, при чему је најчешће дозвољена само монтажа малих дрвених остава за алат или привремених надстрешница, мањег габарита. Поред грађевинских, постоје и јасна хортикултурна ограничења, где правилници често ограничавају висину воћака на максималних 2,5 до 3 метра како би се спречило засењивање суседних парцела и омогућила подједнака инсолација за све закупце. Овакав систем подразумева и високе еколошке стандарде, па је употреба тешких пестицида и хербицида углавном строго забрањена, чиме се подстиче органски приступ, очување биодиверзитета и стварање здравог амбијента за све чланове ове специфичне баштованске заједнице.

Социјални и економски значај изнајмљених башта огледа се у њиховој изузетној приступачности, јер симболична годишња закупнина омогућава и социјално угроженим категоријама становништва директан приступ квалитетној исхрани и свежим намирницама. Кроз заједничко коришћење инфраструктуре, путева и воде, као и кроз константну размену семена, садница и знања, унутар ових простора формира се снажна локална мрежа подршке, која превазилази чисту пољопривредну производњу. Поред економског аспекта, немерљив је психолошки допринос ових „зелених плућа" града, која служе као уточишта за редукцију стреса, омогућавајући урбаном човеку да кроз физички рад на земљи поврати изгубљени контакт са природом.

Новина у овом систему гајења воћака јесте економска одрживост и повраћај инвестиције. Када се изнајмљена башта посматра кроз призму економије, кључно је разумети однос између почетних улагања и вредности годишњег приноса. За разлику од великих воћњака, овде се свака уштеда у куповини воћа директно рефлектује на кућни буџет (примери дати у табели 5). Улагања се односе на неколико различитих категорија. Набавка биљног материјала представља примарну инвестицију која директно одређује брзину повраћаја уложеног новца. Студентима се у овој вежби саветује фокус на стубасте и патуљасте форме, као и на контејнерске саднице бобичастог воћа, јер оне гарантују висок проценат пријема, рано ступање у родност и мобилност у случају промене локације закупа. Посебан акценат треба ставити на набавку квалитетних живића јагода, чиме се максимално користи простор и обезбеђује принос већ у првој сезони.

Табела 5: Мали кућни прорачун повратa уложеног новца услед брзог ступања у род воћака гајених у изнајмљеној башти и високе цене плодова на тржишту (на 1 m^2).

Воћна врста	**Инвестиција по јединици (садница + супстрат)**	**Очекивани принос (пун род)**	**Тржишна вредност приноса (годишње)**	**Време потпуног повраћаја новца**
Стубаста јабука/крушка	~ 300,00–500,00	5 - 10 кг	1.000,00 - 1.500,00	2. година
Малина (на шпалиру)	~250,00–400,00	1,5 - 2 кг / дуж. метар	800,00 - 1.200,00	1. година (делимично)
Шумска јагода / Месечарка	~150,00–200,00	0,3 - 0,5 кг / живић	400,00 – 600,00	1. година

Биљни материјал сам по себи не гарантује успех, те је неопходно улагање у супстрат и побољшање квалитета земљишта. Ово су неопходни кораци, с обзиром на то да су изнајмљене парцеле често исцрпљене претходном интензивном експлоатацијом. Инвестиција обухвата куповину сертификованих органских супстрата и компоста, који се додају директно у садну јаму како би се воћкама обезбедио хранљиви старт. Такође, почетни трошкови би требали да обухвате и набавку малч материјала, који је кључан за очување влаге и сузбијање корова током радне недеље, када закупац није присутан на парцели. На крају, основни ручни алат представља дугорочни капитал, који треба да буде квалитетан и ергономски прилагођен интензивном раду на малој површини. Неопходан сет укључује оштар ашов за правилну припрему садне јаме, професионалне воћарске маказе које омогућавају прецизну резидбу без оштећења ткива, као и канту за заливање или једноставан систем црева. С обзиром на то да овај алат има вишегодишњи век трајања, почетни трошак се амортизује кроз бројне наредне сезоне, чинећи га основом сваке успешно пројектоване градске баште.

Материјална и (не)материјална добит

Супституција трошкова малопродаје представља примарни економски добитак закупца. Рачуница је јасна, јер сваки килограм убраних јагода, малина, купина, брескви или јабука вреднује се према тренутној тржишној цени најквалитетнијих органских производа. С обзиром на то да интензивни системи, попут стубастих воћака и шпалира, максимизују принос по квадратном метру, породица може очекивати да већ у другој години потпуно анулира почетне трошкове инвестиције. Након тог периода, једини преостали трошкови су симболична закупнина и минимална улагања у ђубриво, док је вредност убраних плодова чиста уштеда, која на годишњем нивоу може износити и до неколико стотина евра.

Смањење индиректних трошкова и „невидљива“ добит често се занемарују у стандардним економским прорачунима, али имају огроман значај. Конзумација воћа које је убрано у пуној технолошкој зрелости, без потребе за дугим транспортом и складиштењем, директно утиче на здравље корисника, чиме се потенцијално смањују трошкови лечења и суплемената. Такође, едукативна вредност за децу и психолошка релаксација за родитеље представљају социјални капитал који има високу индиректну вредност, претварајући закупљену парцелу у простор који штеди новац, а производи здравље и задовољство. Управо на овоме треба застати на неко време и истаћи вредност коју ниједан економски прорачун не може потпуно да обухвати. Иако су килограми убраног воћа и уштеђени новац мерљиви резултати, највећа вредност закупљене баште огледа се у њеној улози места за окупљање породице. Педагошки аспект и заједништво трансформишу обичну парцелу у учионицу на отвореном. За децу, башта је место где кроз игру и помоћ родитељима уче о циклусима природе, стрпљењу и одговорности. Осећај када дете само убере јагоду коју је заливало током пролећа гради дубоку повезаност са храном и животном средином, што је непроцењив сегмент одрастања у урбаним условима. Социјално уточиште и редукција стреса су нематеријалне користи које директно утичу на квалитет породичних односа. У свету константног дигиталног шума, башта нуди простор за заједнички физички рад, дуге разговоре уз кафу на отвореном и једноставан повратак суштинским вредностима. Тај „мирни кутак” под окриљем стубастих јабука, патуљасте трешње, минијатурне кајсије или уз жбун дрена, постаје зона у којој породица не производи само воће, већ и заједничке успомене, чинећи изнајмљену башту највреднијом инвестицијом у здравље и срећу једног дома.



Трајност вредности инвестиције заснива се на мобилности биљног материјала и пратеће опреме, чиме су уложена средства заштићена од губитка, чак и у случају раскида уговора о закупу. За разлику од дугогодишњих воћњака на сталном месту, где би инвестиција у саднице била изгубљена након прекида закупа или промене власништва, у малим градским баштама се вредност биљног материјала временом чак и повећава како стабла старе и доносе већи род. Могућност да се одрасла, родна стубаста воћка ископа и премести на другу локацију, значи да закупац своју „штедњу“ носи са собом. На тај начин, изнајмљена башта постаје сигуран инвестициони фонд у природи, где уложени труд и новац константно рађају нову вредност, независно од власништва над земљиштем.

Технички аспекти мобилности засада

Новину представља управо и наведени **концепт мобилности улагања**, као кључна економска и техничка стратегија у оквиру изнајмљених башти, с обзиром на то да закупац нема трајно власништво над земљиштем. Овај приступ подразумева да се целокупан биљни фонд и опрема третирају као покретна имовина која се може лако демонтирати и преместити без губитка биолошког или финансијског капитала. У контексту хортикултуре, то се постиже одабиром специфичних подлога и контејнерским узгојем, чиме се ризик од губитка инвестиције услед прекида закупа своди на минимум.

Такав специфичан концепт захтева и добро планирање техничких аспеката мобилности. У том светлу, употреба контејнера и великих саксија представља најсигурнији метод очувања инвестиције. Гајење воћака у посудама запремине од 30 до 50 литара омогућава потпуну контролу над супстратом и исхраном, док истовремено чини стабла лаким за транспорт у било ком тренутку. Ово такође омогућава и гајење врста које захтевају другачију pH вредност од оне која је у земљишту, попут боровница и брусница, које захтевају киселу реакцију супстрата.

Специфична припрема садне јаме за лако ископавање користи се када се биљке саде директно у тло, али са намером потенцијалне сеобе. Ова техника подразумева облагање садне јаме јаким биоразградивим мрежама или геотекстилом који задржава корен у компактном бусену током неколико година. На овај начин, у случају премештања у нови простор, воћка се може извадити брзо и ефикасно, са минималним стресом за биљку, јер већина активног корена остаје заштићена унутар вештачки формираног бусена. На крају, модуларни системи подршке и ограда омогућавају да се чак и вертикални воћњаци, попут шпалира малина или купина, лако преместе на нову локацију. Уместо фиксних бетонских стубова, користе се лаки метални или дрвени стубови који се фиксирају анкерима, док се жица за вођење грана лако натеже и попушта. Оваква организација простора гарантује да закупац, у року од само неколико дана, може „спаковати” своју комплетну воћарску производњу и пребацити је на другу парцелу, чувајући тако године труда и уложеног новца.

Берба и чување плодова

Када се на малом простору примене технике високоинтензивног узгоја, инвеститор се врло брзо суочава са изазовом хиперпродукције плодова у веома кратким временским интервалима. Правилно управљање плодовима након бербе (енг. *post-harvest management*) постаје кључна вештина, јер од ње директно зависи колики ће проценат уложеног труда и новца заправо бити искоришћен у исхрани породице. У том светлу, неопходно је познавати моменат зрелости, начине чувања и прераде.



1. Детерминација технолошке зрелости

Један од најчешћих изазова за почетнике је препознавање правог тренутка за бербу. Инжењери морају научити кориснике да јасно разликују **ботаничку зрелост** (када се развој плода завршава) од **технолошке зрелости** (када је плод идеалан за конзумацију или прераду).

- Индикатори зрелости код јабучастих врста послужиће као пример. Осим карактеристичне боје покожице, поуздан знак је лако одвајање петељке од гране благом ротацијом плода нагоре, као и промена боје семенки у тамнобраон нијансу. Хемијским путем се са друге стране врло брзо и поуздано може одредити зрелост путем јодно-скробног теста. Прерана берба резултира киселим плодовима, док прекасна води ка губитку сочности и „брашњавој" структури меса плода.
- **Специфичност неклимактеричних плодова (јагодасто и бобичасто воће)**: Ове врсте немају способност накнадног дозревања након што се одвоје од биљке. За закупце је овде кључан концепт вишекратне бербе – активности се морају планирати у складу са сукцесивном пуном зрелошћу плода како би се избегло прекомерно омекшавање и појава трулежи на самом стаблу.

2. Стратегије чувања у амбијенталним условима

С обзиром на то да изнајмљене парцеле не поседују професионалне хладњаче, акценат се ставља на максимално продужење свежине приручним кућним методама.

- Плодови јабучастих, коштичавих и језграстих врста са дужим роком трајања слажу се у једнослојне гајбице и чувају на тамним, проветреним местима са стабилном нижом температуром. Правилна циркулација ваздуха спречава накупљање етилена и влаге, чиме се плодови одржавају свежим и до неколико месеци.
- За деликатно јагодасто воће, од пресудне је важности уклањање „пољске топлоте" одмах након бербе. Склањање у дубоку сенку и што бржи транспорт до кућног фрижидера, чак и на само неколико степени нижу температуру, може дуплирати време током ког плод остаје безбедан за свежу употребу.

3. Прерада као очување материјалне и емотивне вредности

Када дневни приноси премаше капацитете свеже потрошње, башта се трансформише у малу породичну прерађивачку јединицу (Бернардић, 2024). Ово је фаза у којој се вишак производње претвара у дуготрајну залиху, али и врло укусну посластицу.

- Замрзавање плодова који добро подносе ниске температуре омогућава коришћење сопствене хране током целог зимског периода. Такође, сушење воћа (израда воћног чипса) представља енергетски најефикаснији начин концентрисања хранљивих материја у здраву грицкалицу за децу.
- Припрема домаћих џемова, сирупа, сокова и прерађевина без додатих шећера представља завршни чин једне воћарске сезоне. Ови производи нису само нутритивно вредни, већ представљају материјализован плод заједничког рада породице, чиме се заокружује циклус производње хране на изнајмљеној парцели.



На основу свега наведеног, спровести разговор са инвеститором, те направити белешке обраћајући пажњу на детаље приказане на слици 62. Анализирати климатске и метеоролошке параметре, и прибавити физичко-хемијску анализу земљишта. Неопходно је сазнати од саговорника да ли зна шта ће бити посејано или посађено на суседним парцелама, али и прикупити информације на колико година су узели парцелу у закуп, колике приносе очекују са свог ара површине, те све то пренети на следеће линије. Запамтити да приликом пројектовања баште у склопу ширег система урбаних башта, где више корисника дели један већи простор и гради суседске односе са закупцима околних парцела, нема простора за самовољу и себичност.



Слика 62: Главне смернице уређења изнајмљене градске баште забележене током разговора са инвеститором

8. УРЕЂЕЊЕ ГРАДСКЕ ИЗНАЈМЉЕНЕ БАШТЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА

8.1. Пројектни задатак

Подаци о инвеститору:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о инвеститору (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви инвеститора (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

8.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт. С обзиром на специфичну намену изнајмљених парцела као места за породични одмор и едукацију, где ће повремено боравити деца и кућни љубимци, у овом задатку је неопходно кроз опис пројектног решења инвеститору јасно предочити бенефите за целу породицу. Осми по реду типичан пример дат је у наставку, уз напомену да је ово само једно од небројано много могућих решења.

Пример: ***Стубаста јабука* (*Malus domestica*)** на подлози **M27, *малина* (*Rubus idaeus*)** и ***јагода* (*Fragaria* × *annanasa*)** на сопственом корену, у систему комбинације хоризонталног и вертикалног озелењавања.

Сорта: ***'Весна'*** (стубаста јабука, отпорна, странооплодна, захтева опрашивача) и ***'Краљица чардаша'*** (стубаста јабука, отпорна, странооплодна, захтева опрашивача), ***'Полка'*** и ***'Полана'*** (малина) и ***'Clery'*** (јагода); *систем:* ***садња у обложену садну јаму*** *за јабуке,* ***директно у земљиште*** *за јагоде и шпалир за малине.*

Карактеристике врсте и форме

Приликом избора биолошког материјала за ову специфичну парцелу, фокус је на врстама које својом формом омогућавају истовремену вертикалну и хоризонталну продукцију здравствено-безбедних плодова. Полазна основа је одабир сорти попут стубастих јабука весна и краљица чардаша, које су генетски отпорне на најчешће патогене, чиме се елиминише потреба за хемијским третманима. Употреба подлоге M27 омогућава стаблу да задржи екстремно патуљаст раст, што чини плодове лако доступним и најмлађим члановима породице. Комбинација са ремонтантним малинама, сортама полка и полана на шпалиру, и јагодама сорте клери у приземном слоју, ствара вишеслојни систем који заузима минималну површину тла.



Специфичност овог засада је и примена обложених садних јама за јабуке, чиме се осигурава мобилност улагања и могућност једноставног премештања комплетне инвестиције у случају промене локације закупа.

Обликовање и специфичности

За малу парцелу од 100 m^2, примарни систем обликовања је вертикална кордуница код стубастих јабука, која омогућава минималан хоризонтални волумен круне уз концентрисану родност дуж централне осе. Посебна специфичност је планирање шпалирног узгоја за малине уз ивице парцеле, чиме се формирају живи зидови који служе као визуелна преграда, али и као високоинтензивни производни појас. Овакав приступ омогућава да се на само неколико дужних метара организује континуирана берба, користећи жицу и лаке металне анкере који се лако демонтирају при евентуалној селидби.

Технике резидбе и одржавање форме прилагођене су специфичним сортама попут весне или краљице чардаша, које због своје генетике захтевају минималну интервенцију. Основно обликовање своди се на редовно уклањање сувишних бочних грана и одржавање централне водилице на висини до 2,5 метра, што осигурава да плодови буду лако доступни деци без употребе мердевина. **Међутим, планови резидбе морају узети у обзир специфичности сваке воћне врсте, због чега се студенти упућују на лекције у уџбенику – родне гранчице и резидба, како би на овом месту и у овом задатку могли успешно написати део везан за обликовање круне оних врста које су одабрали у својим елаборатима**. Резидба ремонтантних малина у овом примеру конкретно, подразумева да се на крају сезоне једноставно врате до нивоа тла, чиме се драстично поједностављује заштита од мраза и патогена током зиме.

Садња у издигнутим лејама и специфичним супстратима

Конструкција и мобилност леја представљају техничко решење које омогућава потпуну независност од затеченог терена на изнајмљеној парцели. Коришћење модуларних дрвених или рециклираних оквира висине 20–40 cm омогућава формирање идеалног водно-ваздушног режима за јагоде сорте клери. Ове леје се постављају директно на површину тла уз претходно постављање заштитне мреже против волухарица и кртица.

Диверзификација хоризонталног и вертикалног озелењавања постиже се комбинацијом ових леја са шпалирима и стубастим формама. Док се издигнуте леје користе за јагоде и евентуално зачинско биље које прати воћњак, простор између њих се малчира органским материјалом како би се спречио раст корова. Стубасте јабуке се позиционирају тако да својом минималном сенком не угрожавају раст осталих врста.

Микробиолошка контрола и исхрана у издигнутим системима је знатно олакшана, што је императив за здравствено безбедан врт. Уместо третирања целе површине од једног ара, закупац се може фокусирати на ограничену запремину супстрата у леји, користећи хидрогел за задржавање влаге и пелетирани органски стајњак за прецизну прихрану. Овај „затворени" систем садње онемогућава ширење корова са суседних запуштених парцела и олакшава примену органских принципа заштите. Такав вид садње осигурава да плодови буду потпуно безбедни за конзумацију чак и без претходног прања – што је посебно значајно у случају најмлађих чланова породице.



Специфичности за успешан узгој

- У погледу светлости, воћне врсте одабране за ову парцелу су изразити хелиофити. Без довољно природне светлости, биљке неће моћи да синтетишу довољну количину шећера неопходну за карактеристичан укус плодова, нити ће јабуке и малине постићи боју која је својствена њиховој сорти.
- По питању заливања, иако се део биљака сади у земљиште, интензиван узгој на малој површини захтева строгу контролу влаге. Током летњих месеци, земљиште треба да буде константно умерено влажно, посебно код контејнерских садница и врста у издигнутим лејама где је испаравање веће.
- Прихрана на отвореној парцели се врши прецизно, фокусирајући се на зону корена. За разлику од саксија, овде је циљ дугорочно побољшање структуре земљишта, па се препоручује употреба ђубрива са продуженим деловањем која храну отпуштају постепено (споротопива ђубрива), компост или пелетирани стајњак.
- Заштита од болести и штеточина базира се на принципу превенције и механичке контроле, што је једини исправан пут за здравствено безбедан врт. Специфичан хабитус стубастих форми олакшава свакодневни преглед листова и плодова, омогућавајући брзо уочавање првих симптома. Уколико се појаве знаци болести, инфицирани листови се ручно уклањају, а у случају ширења користе се искључиво биопестициди на бази биљних екстраката, биљних уља или корисних предатора, који су апсолутно нешкодљиви за породицу и кућне љубимце који бораве на парцели.
- Управљање вишком плодова је финални корак ка успешном закупачком искуству. Када засад уђе у пуну родност, корисници баште морају бити спремни на правовремено одређивање технолошке зрелости како би избегли губитке услед претераног омекшавања или труљења на грани. С обзиром на значајне количине, стратегија мора укључити план за чување у хладним оставама или прераду у домаће производе (џемове, сокове, сушено воће), чиме се осигурава континуирана употреба сопствених плодова и током зимских месеци.

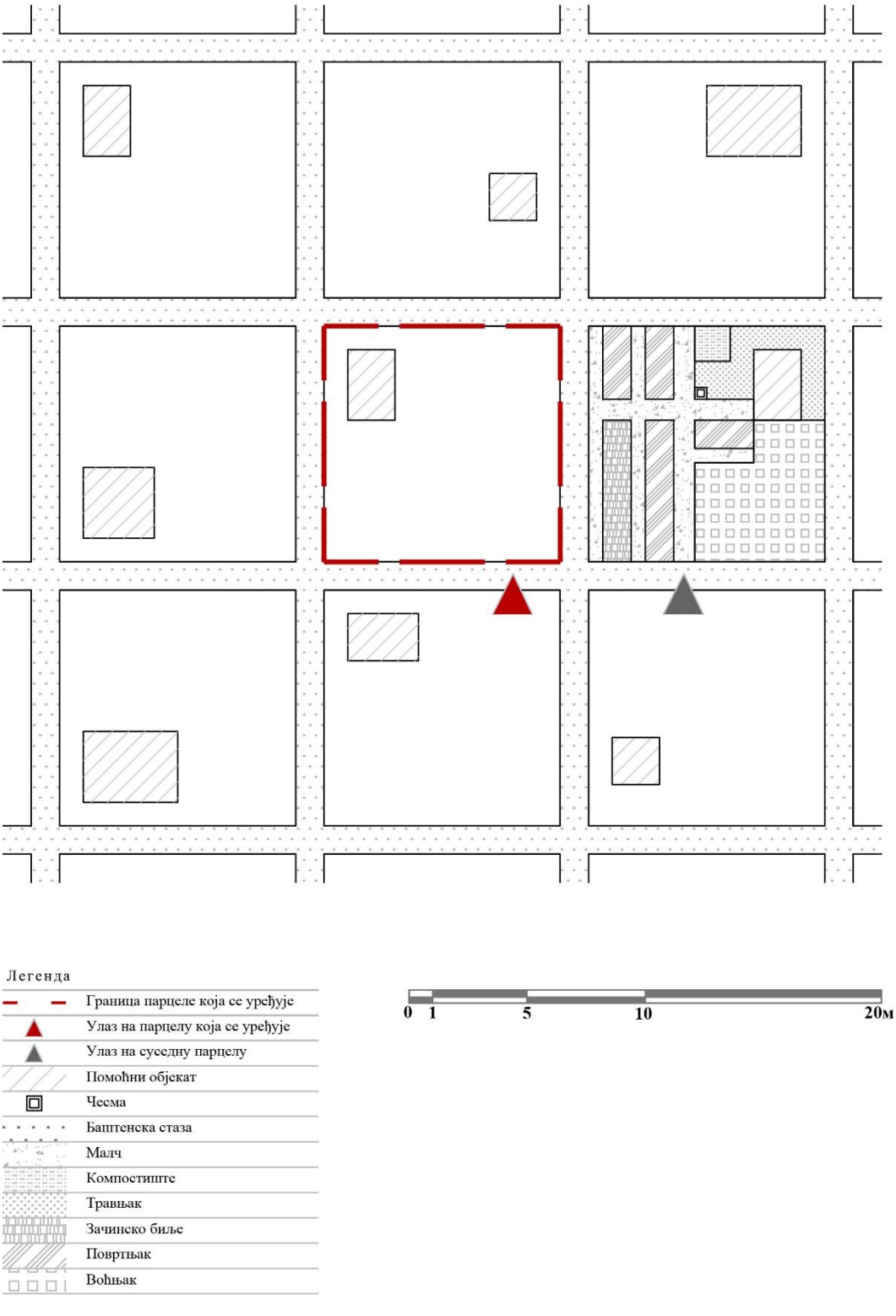
Табела 8.1. Предрачун биљног материјала за уређење изнајмљене градске баште

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Стубаста јабука (*Malus domestica*) '*Весна*' и '*Краљица чардаша*' на подлози М27	1, 2	400,00	1.200,00
2.				
...				
УКУПНА ЦЕНА				

8.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





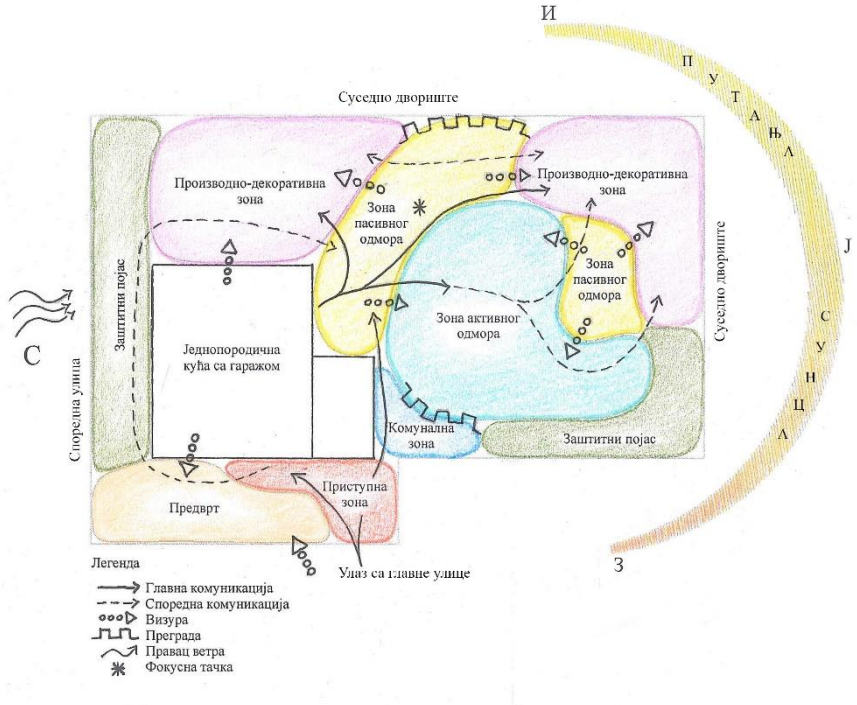
ЗАДАТАК 8: Уређење градске изнајмљене баште воћним врстама

9. ТЕМА: Производно-декоративни врт у оквиру окућнице

Окућница у приградском насељу представља прелазни облик између интензивно изграђеног градског ткива и отвореног пејзажа. За разлику од урбаних вртова затвореног типа (страна 284 у уџбенику), овде димензије дозвољавају јасну диференцијацију простора према наменама. У том процесу пројектант пре свега приступа изради функционалне шеме. Процес креирања функционалног и естетски складног врта дакле не почиње избором биљака, већ дефинисањем међусобних односа свих елемената у простору. Овај приказ представља апстрактну, али прецизну мапу коришћења простора. Користећи једноставан графички језик, попут шрафираних површина, линија и тачака, пројектант дефинише:

- Просторне целине односно зоне, одређујући места за базен, перголу, дечије игралиште и породични воћњак.
- Комуникације односно везе у простору, линијским повезивањем куће са платоом за одмор и удаљенијим деловима врта.
- Визуелни идентитет кроз планирање кључних визура које треба отворити (нпр. поглед из дневне собе ка базену, али и поглед из кухиње ка дечијем простору) или преграда које треба формирати ради приватности (нпр. према суседним окућницама).
- Еколошке факторе ради усклађивања распореда са странама света, метеоролошким и микрометеоролошким параметрима, доминантним ветровима и постојећом конфигурацијом терена и слично.

Тек када се кроз функционалну шему (слика 63) потврди да је простор смислено искоришћен, приступа се детаљној разради идејног решења и избору конкретног садног материјала. Попут руралних, и приградске окућнице пружају велике могућности за зонирање и диверзификацију намене простора. О овој теми детаљније прочитати у уџбенику на страницама 57 и 58.



Слика 63: Пример функционалне шеме производног и декоративног врта окућнице у приградској средини (*Наранџић, Т.* и *Грубач, М., 2026*)

На основу свега наведеног у уџбенику и практикуму, спровести разговор са инвеститором, направити белешке током разговора. Као и до сада, анализирати климатске, метеоролошке и микрометеоролошке параметре, те прибавити физичко-хемијску анализу земљишта. Од саговорника сазнати које воћне врсте он и чланови његове породице желе, затим на који начин ће се користити простор (димензије плаца су 50 × 35 m), како би се могла дефинисати функционална шема. Овом приликом важно је утврдити да ли ће инвеститор сам вршити резидбу и формирање специфичних узгојних облика или жели да то препусти природно измењеним облицима хабитуса. Што више детаља се сазна, лакше и успешније ће се задатак завршити. Вратити се на стране 14 и 15, где се налазе упитник и упутство од значаја приликом анкетирања. Искористити знања из претходне вежбе, која се бавила производњом значајније количине плодова, те попунити празне линије на слици 64.



Слика 64: Главне белешке издвојене током разговора са инвеститором

9. УРЕЂЕЊЕ ОКУЋНИЦЕ ВОЋНИМ ВРСТАМА

9.1. Пројектни задатак

Подаци о инвеститору:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Подаци о пројектанту:
Име и презиме:
Место становања:
Контакт: имејл-адреса

Информације од значаја о инвеститору (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви инвеститора (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

9.2. Избор воћних врста

У оквиру овог задатка је такође неопходно дати кратак опис врсте, сорте и подлоге са посебним освртом на системе опрашивања и оплодње, постизање одговарајуће форме и димензија, као и специфичностима приликом гајења. Опис треба да садржи латински назив, народни назив, сорту, подлогу код врста које се калеме, и све релевантне детаље за успешан и дуготрајан врт. С обзиром на мултифункционалну намену породичне окућнице, где ће боравити деца и кућни љубимци, у овом задатку је неопходно опис прилагодити тако да инвеститору буду јасни бенефити за целу породицу. Објаснити инвеститору и његовој породици основну помологију воћака, препознавање родних гранчица, разликовање вегетативних и генеративних органа у функцији формирања украсних форми, размножавање воћака за сопствене потребе, отпорност на паразите и штеточине, подизање и негу воћака, као и одређивање момента бербе и чувања воћа (Кесеровић и сар., 2008; Reich, 2009; Љубојевић и сар., 2018). Примери су дати у наставку, уз напомену да постоји велики број могућих решења. Фокус је се на две тачке врта – предврт у **доњем левом** углу и производно-декоративни врт у **горњем левом** углу окућнице.

Предврт

Пример: ***Стубаста јабука*** **(*Malus domestica*)** на подлози **M27**, ***бресква*** **(*Prunus persica)*** и ***нектарина*** **(*Prunus persica var. nucipersica*)** на подлози **ГФ677**, у систему приземног хоризонталног и уског вертикалног озелењавања, како би све визуре биле слободне. Бафер зона сачињена од жбунасте воћне врсте, вучјег трна **(*Hippophaea rhamnoides*)** на сопственом корену.

Сорта: ***'Весна', 'Полка'*** и ***'Краљица чардаша'*** (стубасте јабуке, отпорне, страноoплодне, међусобни опрашивачи), ***'Бонанца'*** (самооплодна бресква) и ***'Нана'*** (самооплодна нектарина); *систем: партерна садња бресквe и нектарине у*



комбинацији са бордуром од шимшира и пратећим лековитим биљем, као и суптилно вертикално „ограђивање“ декоративног предврта од бафер зоне коју чини вучји трн.



Слика 65: Детаљ могуће композиције зеленила у предврту

Производно-декоративни врт

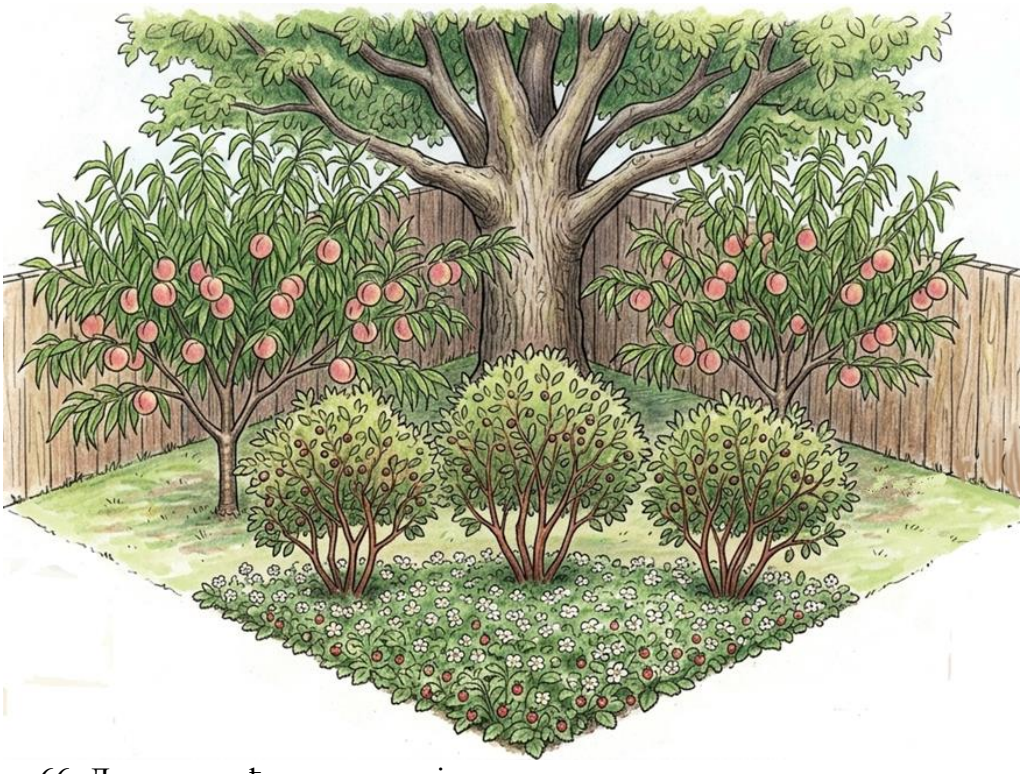
Пример: ***Слабобујни орах* (*Juglans regia*), *бресква* (*Prunus persica*)**, ***патуљаста вишња* (*Prunus cerasus*)** и **шумска јагода (*Fragaria vesca*).**

Сорта: ***'Европа'*** (врло слабобујна – условно патуљаста, делимично самооплодна, врло толерантна) на подлози **сејанац** ораха, ***'Маша'*** (самооплодна бресква) и ***'Лела'*** (самооплодна нектарина) на подлози **ГФ677**, ***'B1'*** (отпорна селекција патуљасте вишње) на подлози **облачинска вишња**, ***'Алибаба'* и *'Александрија'*** (шумске јагоде) на сопственом корену; *систем: композициона садња са циљем постизања спратности, прегледности и доступности.*

Напомена: Због специфичности раста, компактније форме ораха, као што је 'Европа', називају се патуљастим јер уз минималну корективну резидбу задржавају круну на висини од 3 до 4 m. Патуљасти ораси представљају значајан сегмент унутар врсте *Juglans regia*, посебно занимљив за интензивне засаде и мање просторе. Ове форме карактерише значајно мањи хабитус у односу на стандардна стабла, што их чини погодним за интеграцију у окућнице где је простор ограничен (слика 66).

За разлику од традиционалних стабала која деценијама доминирају пејзажом својом величином и захтевају године и године до првог рода, ове форме доносе плодове већ у другој или трећој години након садње. Њихова специфична генетичка основа, заснована на селекционисаним мутацијама које узрокују краће интернодије, резултира густом и правилно обликованом круном која не захтева тешку механизацију приликом одржавања или бербе.

Оваква структура чини их идеалним елементом за спратне воћне композиције, где пружају јасну визуелну тачку ослонца без сувишног засенчивања осталих биљака. У дизајну окућница, патуљасти орах функционише као „минијатурни џин“ који задржава сву естетску вредност својих сродника, али је потпуно прилагођен модерном концепту продуктивног пејзажа који је лак за заштиту и резидбу. Поред наведе сорте 'Европа', неопходан је кратак осврт на друге сличне селекције, будући да „патуљасти“ орах представља значајан помак у оплемењивању ове традиционално џиновске врсте. Сорта 'Mini Multiflora 14' представља можда најприступачнији избор међу модерним патуљастим орасима, посебно погодан за мале вртове због своје ограничене висине која износи максимално 3–4 метра. Још једна изузетно значајна карактеристика ове селекције из Холандије јесте њена самооплодност, што је кључна предност у ситуацијама када се у окућници планира садња само једног стабла. Поред овог варијетета, у групу патуљастих форми, које омогућавају продуктивност на малом простору убрајају се и сорте 'Dwarf Karlik 3' и 'Dwarf Karlik 5'.



Слика 66: Детаљ могуће композиције зеленила у горњем десном углу производно-декоративне зоне

Карактеристике врсте и форме

Овај концепт (иако представља тек два детаља врта) обухвата широк спектар воћних врста прилагођених специфичним функцијама простора, али и континенталној клими са семи-аридним епизодама. У предврту доминирају стубасте јабуке на слабобујној подлози M27 и патуљасте форме попут бресквe и нектарине. Бафер зону формира вучји трн на сопственом корену, који својим жбунастим хабитусом формира визуелну баријеру.

У производно-декоративном делу користе се условно речено патуљасти орах, слабобујне брескве и патуљаста вишња, као и шумске јагоде које заузимају најнижи спрат. Врсте се доминантно разликују по хабитусу, боји листа и боји плода, али ближим приласком воћкама, корисници простора приметиће суптилне разлике у

текстури листова и плодова, мирису листова, цветова и плодова, као и у специфичном доприносу сваке врсте јединственој композицији.

Обликовање и специфичности

Обликовање је засновано на принципима ниског хоризонталног и уског вертикалног озелењавања, чиме се постиже да визуре остану отворене упркос присуству већег броја биљака. Да би се ово одржало, минимална зимска (зрела) резидба и корективна (летња) резидба морају се применити приликом одржавања врта (враћање пораста за 20 – 30% назад у круну). У предврту се примењује партерна садња бресквe и нектарине, уоквирена бордуром од шимшира и лековитим биљем, што значи да овај део захтева интензивнију резидбу због очувања форме бордуре, али изабране воћке саме по себи слабије гранају и природно задржавају форму. С друге стране, производни део карактерише композициона садња, која за примарни циљ има постизање јасне спратности, прегледности и лаке доступности плодова приликом бербе. Овде се резидба прилагођава управо томе, да један спрат не угрожава други, а може пратити стандардну шему враћања пораста (летораста) за око 30%. И у овом случају, захваљујући специфичностима изабраног биљног материјала, одржавање је сведено на минимум, а декоративност и продуктивност остају на максималном нивоу (нарочито захваљујући самооплодном карактеру свих воћки у овом делу).

Садња директно у тло

За разлику од затворених система, садња директно у тло захтева пажљиву припрему садних јама, како би се слабо и средње бујним подлогама, попут М27 и ГФ677 обезбедио оптималан почетак укорењавања. С обзиром на то да се ради о партерном типу садње и формирању интензивне бордуре, земљиште је потребно припремити дугорочно, уз поправку структуре органским материјама, чиме се ствара повољан супстрат за истовремени развој воћних врста и пратећих бордура, без неопходности интервенције када је зеленило већ успостављено. У производно-декоративном делу шумске јагоде на сопственом корену се користе директно као „живи малч“, чиме се природно штити влажност земљишта у зони корена виших воћних стабала, док у предврту сличну улогу имају приземни жбунови лековитих врста.

Специфичности за успешан узгој

- Стубасте јабуке су странооплодне и служе као међусобни опрашивачи, док самооплодност код бресквe, нектарине, јагоде, вишње и делимично ораха обезбеђује плодове без додавања опрашивача.
- У погледу толерантности и отпорности на водеће проузроковаче болести и штеточине бресквe, нектарине и орах 'Европа' су врло толерантни, док је вишња 'B1' отпорна селекција, као и све стубасте јабуке, што значајно смањује потребу за хемијском заштитом у непосредној близини куће.
- Вертикално ограђивање врта вучјим трном ствара заштићену микроклиму и истовремено раздваја окућницу од комшијског дворишта, али децу је потребно упозорити да је ово заштитни део врта где су трновите биљке, те да своје активности обављају у делу окућнице који је предвиђен за безбедну рекреацију и игру.
- Све одабране врсте, а нарочито стубасте јабуке, бресквe и вучји трн, захтевају пуну експозицију сунцу (минимум 6–8 сати директне светлости). С обзиром на то да је дизајн постављен тако да визуре буду слободне, ово



истовременоспречава да више биљке не праве дубоку сенку нижим спратовима (јагодама и лековитом биљу).

- Због коришћења слабо и средње бујних подлога (М27 и ГФ677) и патуљастих форми које имају плићи коренов систем, неопходно је редовно и умерено наводњавање, нарочито током летњих месеци. Директна садња у тло са шумским јагодама као живим покривачем доприноси очувању влажности, али је систем „кап по кап“ идеално решење за одржавање стабилности приноса.
- Иако су одабране сорте попут бресквe и јабуке генетички толерантне, чињеница да се гаје у предврту поред куће, ствара повољнију микроклиму (ефекат израчивања топлоте из грејаног објекта). На тај начин ризик од измрзавања може бити смањен, док вучји трн у бафер зони додатно служи као ветрозаштитни појас, штитећи наведене врсте од хладних удара ветра.
- С обзиром је реч о производно-декоративном засаду у непосредној близини животног простора, акценат је на сортама високе отпорности (весна, В1, европа). Ово омогућава минималну употребу хемијских средстава, чиме се плодови чине безбеднијим за директну конзумацију „са гране“, што је и суштина овог концепта. Уколико се јави потреба за заштитиним третирањем, препоручују се биопестициди.

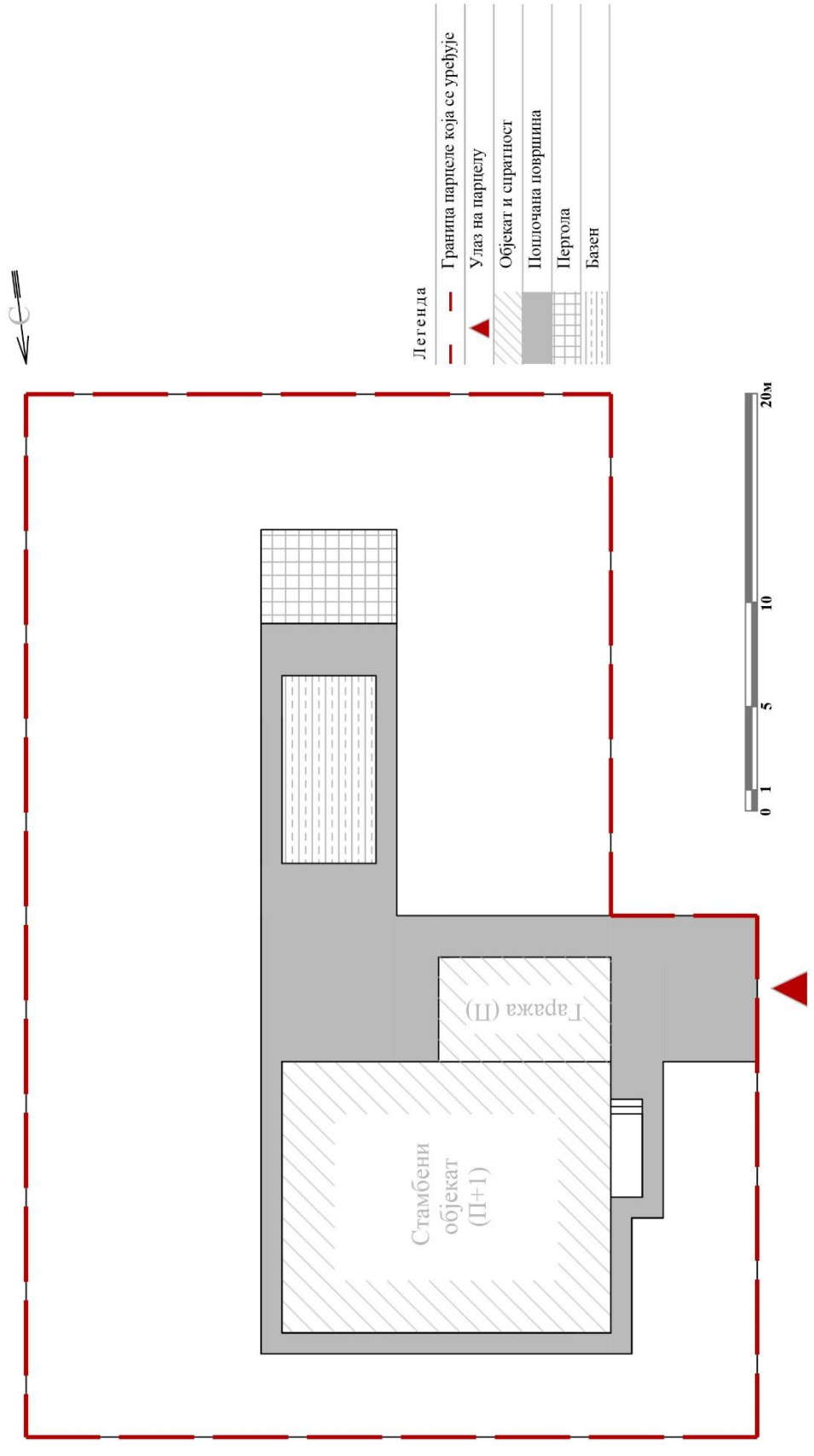
Табела 9.1. Предрачун биљног материјала за производно-декоративни врт у оквиру приградске окућнице

РЕДНИ БРОЈ	НАЗИВ ВРСТЕ/СОРТЕ/ПОДЛОГЕ	БРОЈ КОМАДА	ЦЕНА ПО КОМАДУ (РСД)	УКУПНА ЦЕНА (РСД)
1.	Стубаста јабука (*Malus domestica*), сорте '*Весна*', '*Полка*' и '*Краљица чардаша*' на подлози М27	1, 1, 1	400,00	1.200,00
2.	Патуљаста бресква (*Prunus persica*), сорта '*Бонанца*' на подлози ГФ677		500,00	500,00
3.	Нектарина (*Prunus persica* var. *nucipersica*), сорта '*Нана*' на подлози ГФ677		500,00	500,00
4.	Патуљасти орах (*Juglans regia*), сорта '*Европа*' на подлози сејанац ораха		3.000,00	3.000,00
...				
УКУПНА ЦЕНА				

9.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на припремљеној основи коју ће студенти добити у ПДФ формату, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака.





ЗАДАТАК 9: **Уређење окућнице воћним врстама**

10. ТЕМА: Герила башта

Герила баштованство представља чин неформалног уређења и садње биљака на земљишту које законски не припада баштовану, најчешће на запуштеним јавним површинама, без експлицитне дозволе надлежних органа. У пејзажној архитектури, ово је облик „тактичког урбанизма" којим се појединци или групе боре против деградације градског простора, користећи биљке као средство за социјалну и еколошку трансформацију средине.

Функционални активизам у оквиру герила баштованства манифестује се кроз намерну трансформацију јавних површина у продуктивне екосистеме, где се воћка примарно користи као извор бесплатне, здраве хране у урбаној средини. Овај приступ промовише концепт „јестивог града", у којем се пажљивим одабиром врста, попут калемљених форми ниског раста или отпорних бобичастих плодова, омогућава директна доступност плодова свим пролазницима. На тај начин се јавни простор редефинише као заједничко добро, чиме се подстиче еколошка свест грађана и јача заједништво кроз дељење ресурса. Уместо пасивних и недовољно искоришћених урбаних површина, стварају се динамичне и мобилне воћне баште које директно доприносе прехрамбеној сигурности и биодиверзитету локалног микроокружења.

Герила баштованство је вид рекултивације „ничијег" простора, или пак напуштених градских парцела јавног карактера. Тако у фокусу могу бити микро-локације као што су разделне траке, напуштене жардињере или простори око стабала уличних дрвореда. Наиме, уске траке земљишта између саобраћајница и пешачких стаза могу да се искористе за садњу ниских, отпорних форми воћки које могу да издрже неповољне услове саобраћајног загађења и збијености тла. Порука овакве акције била би доступна свим учесницима у саобраћају. Са друге стране, напуштене и девастиране бетонске жардињере могу да се искористе као посуде за производњу воћа, чиме се статични и деструктивни елементи града претварају у продуктивне тачке, а као пример доступни су пролазницима и станарима из непосредних објеката. Надаље, коришћење простора око корена уличних стабала за подсадњу воћних врста ствара вишеслојни биодиверзитет у којем сваки квадратни дециметар земљишта добија своју функцију, а пролазницима се шаље порука да и ограничени урбани простори могу постати места зелених и јестивих садржаја када постоје иницијатива и одговоран приступ производњи хране у градским условима. На крају, стварање мозаика у виду „јестивих острва", уместо озелењавања великих парковских површина, акцентује мрежу малих герила интервенција које, када се посматрају као целина, значајно повећавају количину јестивог зеленила у самом урбаном ткиву. Као што се може наслутити, герила баште имају еколошку, социјалну и едукативну функцију.

Еколошка функција герила баштованства огледа се у директном доприносу урбаном биодиверзитету и побољшању микроклиме кроз стратешку садњу воћних врста на напуштеним локацијама. Свака оваква интервенција делује као својеврсни допринос „зеленим плућима" на микро-нивоу, где биљна маса не само да апсорбује угљен-диоксид и филтрира честице загађења из ваздуха, већ активно ублажава ефекат урбаних топлотних острва кроз процес евапотранспирације и пружање засене загрејаним површинама. Додатна вредност се огледа у обнављању урбаних екосистема, јер цветање воћака привлачи опрашиваче, док плодови постају извор хране за птице, чиме се у бетонско ткиво града враћа природна динамика и доприноси бољем упијању атмосферских вода кроз рекултивисано земљиште.

Социјална функција овог покрета огледа се у трансформацији деперсонализованих јавних простора у тачке активног сусрета и јачања заједништва, редефинишући концепт „ничије земље" у заједнички ресурс. Кроз афирмацију



„јестивог пејзажа", плодови могу постати јавно добро доступно свим грађанима, чиме се промовише социјална правда и демократизација исхране унутар локалне заједнице. Овај вид активизма често прераста у катализатор комшијске солидарности, јер заједничка брига о неформалним засадима спаја људе различитих профила, истовремено пружајући терапеутски ефекат кроз директан контакт са природом у срцу урбаног сивила.

Едукативна функција герила баште делује као учионица на отвореном која на најочигледнији начин подиже еколошку свест и разумевање урбане хортикултуре од стране пролазника и будућих професионалаца. Посматрање фенолошких фаза воћака, од пупољења и цветања до дозревања плодова у прометним деловима града, омогућава грађанима да поново успоставе везу са пореклом хране и сезонским ритмовима природе. Ове интервенције служе као живи примери који показују да је уз правилан одабир врста и познавање хортикултуре могуће трансформисати и најзахтевније урбане нише, инспиришући студенте и инжењере да свеобухватно размишљају о управљању градским простором и потенцијалу одрживог развоја кроз сопствену професионалну праксу.

Иако герила баштованство носи снажну визионарску и емотивну поруку, оно се у формално-правном смислу ипак класификује као **незаконита активност**, будући да подразумева узурпирање јавног земљишта без званичног одобрења градских власти. Овај статус носи са собом низ негативних аспеката и ризика који директно утичу на дуговечност и сигурност самих засада. С друге стране, постоје примери герила баштована који су успели својим активизмом да допру до свести људи, грађана, самим тим и до градске управе, чиме су и неке јавне површине спашене од урбанизације.

У контексту изазова и правне несигурности, важно је истаћи да постоји реалан ризик од моменталног уклањања. С обзиром на то да ове баште немају формални правни статус нити су део званичног плана одржавања зеленила, градске комуналне службе имају законско овлашћење да их већ следећег дана у потпуности уклоне. Ово може довести до губитка уложеног труда, средстава и биљног материјала, што представља значајан технички и емотивни ризик за ауторе. Поред конфликта са људима који воде јавна предузећа, може доћи и до конфликта са инфраструктуром. Неформална садња на разделним тракама или изнад подземних инсталација може ненамерно угрозити функционалност градске мреже, што је један од главних разлога за строгу регулацију и често брзу реакцију надлежних служби. На крају, постоји и питање безбедности и одговорности. Пошто ови простори немају формалног стараоца, поставља се питање одговорности у случају неадекватног одржавања, попут опадања плодова на прометне тротоаре или потенцијалног заклањања прегледности у саобраћају због неконтролисаног раста вегетације.

Међутим, чак и у случајевима када је физички век герила баште кратак, њена симболичка вредност и порука остају трајни. Чин трансформације „забрањеног" простора у продуктивну оазу, макар и у трајању од 24 часа, покреће дијалог о правима грађана на град и подстиче институције да преиспитају строге регулативе у корист флексибилнијих, партиципативних модела уређења простора. Уклањање баште често само додатно наглашава недостатак јестивог зеленила, чиме се порука о потреби за оплемењивањем града артикулише снажније него да је засад остао неопажен. На тај начин, герила башта постаје инструмент за едукацију јавности и притисак на доносиоце одлука да будућу пејзажну архитектуру учине инклузивнијом и функционалнијом.

Уместо реализације **физичке баште** и улагања значајног труда у садњу која може бити уклоњена већ наредног дана, пејзажни архитекта може применити



суптилнији, али подједнако снажан метод концептуалног активизма кроз постављање привремених **графичких или других визуелних инсталација**. Израда идејног решења и његово штампање у виду паноа реалних димензија омогућава визуализацију потенцијала одређене локације, директно супротстављајући слику бујног, продуктивног зеленила постојећем сивилу или руглу. Овакви панои делују као „прозори у будућност" који фокусирају пажњу пролазника на оно што би простор **могао постати**, чиме се покреће јавна дискусија и врши притисак на званичне структуре без ризика од неповратног губитка биљног материјала. Овај приступ користи моћ дизајна да едукује и инспирише, претварајући сваки запуштени кутак у платформу за критичко размишљање о квалитету урбаног живота.

То је уједно и следећи задатак: произвољно изабрати једну деградирану микролокацију у свом окружењу и креирати идејно решење „герила интервенције" које би кроз јасну визуелну поруку трансформисало перцепцију тог простора. С обзиром на успешно извршење претходних задатака, попунити листу на слици 67, као и белешке са терена.



Слика 67: Главне детерминанте будуће герила баште

10. ЈЕСТИВА ГЕРИЛА БАШТА

10.1. Пројектни задатак

Информације од значаја о локалитету (није ограничено бројем карактера/речи):
Информације од значаја о тренутним и предвиђеним корисницима простора (није ограничено бројем карактера/речи):
Постојеће стање (није ограничено бројем карактера/речи):
Жеље и захтеви шире заједнице, уколико их је било у ранијим анкетама, акцијама, дискусијама (није ограничено бројем карактера/речи):
Новопројектовано стање (није ограничено бројем карактера/речи):

10.2. Избор воћних врста

Избор адекватних воћних врста за герила баштованство представља најзахтевнији корак, јер се биљке суочавају са потпуним одсуством стандардне агротехнике и неге. У овом контексту, примарни критеријум није само висок принос или квалитет плода, већ генетска пластичност и способност адаптације на деградирана станишта. Бирају се врсте које поседују природну отпорност на широк спектар патогена, али и на специфичне урбане стресоре попут загађења ваздуха, високог pH земљишта због грађевинског шута и екстремних варијација у влажности тла. Десети по реду, врло опширан пример дат је у наставку, уз напомену да је ово само предлог врста за озелењавање, а задатак сваког студента је да их дефинише. Приликом селекције сваке појединачне микролокације, примарна предност се може дати алтернативним, аутохтоним и мање заступљеним врстама које су кроз векове потпуно прилагођене локалним климатским условима (Радић, 2018; Жутић, 2020), а чији отпорни коренови системи омогућавају опстанак црпљењем влаге из дубљих слојева урбаног супстрата. Истовремено, фокус може бити на врстама, које обједињују јестиве плодове са високом декоративном вредношћу како би башта кроз своју атрактивност током целог вегетационог периода успешно испунила социјалну улогу и привукла пажњу пролазника. Напослетку, неопходно је бирати самоопрашујуће сорте, јер изолованост ових засада у градском ткиву често онемогућава присуство других сорти и култивара неопходних за унакрсну оплодњу, чиме се повећава вероватноћа редовнијег плодоношења чак и у потпуно суженим и изолованим условима узгоја.

Карактеристике врсте и форме

У герила баштованству одабир врсте и култивара је пресудан јер биљка мора поседовати висок степен аутономије како би опстала у специфичним урбаним условима. Генетска отпорност је први корак у тој селекцији, при чему се бирају врсте и сорте са израженом толеранцијом на сушу, градско загађење и збијеност тла, попут дрена (*Cornus mas*), леске (*Corylus avellana*), руже или различитих дивљих форми воћака. Када је реч о облику, изразита предност се даје жбунастим формама (клека, вучји трн) или воћкама које су калемљене на слабобујним, патуљастим подлогама, што омогућава знатно лакшу контролу хабитуса и осигурава већу безбедност у саобраћају кроз очување неопходне прегледности. Коначно, визуелни идентитет ових биљака мора бити такав да врста има јасно препознатљив плод, чиме се едукативна функција засада чини потпуном и активно се подстичу пролазници на директну интеракцију са природом у свом окружењу.



Обликовање и специфичности

Будући да у неформалним условима неминовно изостаје редовна и стручна резидба, стратешко обликовање мора бити постављено већ приликом саме садње како би се осигурала **претпостављена** дуговечност засада. Примарни фокус је на избору врста са слободнијим природним хабитусом које захтевају минималне корекције током година, чиме биљка задржава своју виталност уз врло мало људске интервенције. Истовремено, неопходно је спровести почетну безбедносну резидбу која иде у смеру уклањања ниских грана како оне не би ометале кретање пешака, али се то мора извести пажљиво како се не би нарушила природна отпорност биљке на спољне утицаје. Коначно, обликовање треба да поседује функционалну естетску вредност која наглашава саму „јестивост" засада, истичући плодове тако да буду лако уочљиви и у директном дохвату руке пролазника. Ипак, приликом планирања мора се задржати висок степен прагматичности и прихватити чињеница да, због своје незаконите природе и ризика од интервенције комуналних служби, овакве баште најчешће неће достићи пуну дуговечност. Управо због те правне несигурности и потребе за брзим резултатима, форме шумских јагода и другог бобичастог воћа намећу се као најреалније и најефикасније решење. Ове врсте захтевају минималан простор, брзо ступају у род и лако се прилагођавају чак и малим пукотинама у бетону или импровизованим лејама, омогућавајући да порука о јестивом граду заживи у пракси пре него што спољни фактори ограниче трајање самог врта. На тај начин, бобичасто воће постаје савршен инструмент „герила" тактике, компактно је, продуктивно и лако за замену, пружајући максималан социјални и едукативни ефекат у релативно кратком временском року.

Садња у специфичним условима

С обзиром на то да је деградирано градско земљиште често непогодно за директну садњу, али и сам карактер герила зеленила, концепт издигнутих леја се у герила баштованству грана на неколико функционалних модела који омогућавају флексибилност и опстанак засада. Хоризонтално и вертикално герила баштованство пружа могућност максималног искоришћења скученог простора. Док хоризонталне леје на тлу омогућавају узгој жбунастих форми и јагодастих врста, вертикални системи, попут засада у рециклираним цевима или на палетама причвршћеним за зидове и ограде, подижу јестиве врсте изнад ниских загађивача и чине их визуелно доминантнијим у урбаном простору. Са друге стране, активизам герила покрета, наглашава примену решења која се могу селити са једне локације на другу и тако достићи много шири аудиторијум. Стационарно и мобилно баштованство представљају два различита стратешка приступа у односу на трајност интервенције. Док се **стационарне** леје израђују од тежих, напуштених грађевинских елемената и имају за циљ да кроз своју масивност понуде дугорочнији дом за воћке, истовремено делујући као јасна архитектонска порука о пренамени простора, **мобилна** решења имају сасвим другачији приступ. Мобилни системи у виду воћака посађених у великим посудама са точковима или лаким рециклираним гајбама омогућавају брзу евакуацију биљног материјала у случају најаве уклањања од стране градских служби, чиме се драгоцени калемљени примерци и бобичасто воће чувају за неку нову, погоднију локацију. Ови комбиновани системи омогућавају пејзажном архитекти да тактички прилагоди своје решење степену ризика и карактеристикама микролокације, претварајући деградиране тачке у продуктивне и еколошки активне елементе урбаног зеленила.



Специфичности за успешан узгој

Да би башта опстала упркос свим неизвесностима, као и потпуном недостатку системске неге и редовног заливања, неопходно је применити специфичне технике самоодрживости које биљкама омогућавају аутономију у критичним периодима. Приликом саме садње, обавезна је употреба хидрогела који депонује влагу директно у зони корена, док се површински слој земље мора заштитити дебелим слојем малча од коре или сецканог грања како би се спречило претерано исушивање тла и раст корова. За тешко приступачна места, где класична садња није изводљива, користе се такозване семене бомбе, смеша глине, компоста и семена воћних врста или пратећих медоносних биљака која остаје заштићена све док се не активира природним путем са првом обилнијом кишом. Напослетку, дугорочан успех оваквог узгоја суштински зависи од концепта друштвеног одржавања и укључивања „невидљивих баштована", односно комшија и пролазника којима се путем дискретних смерница сугерише да повремено залију биљку, чиме се одговорност за опстанак зеленила дели са читавом заједницом. Уместо „Предрачуна биљног материјала", у прилогу је дат пример једне герила идеје, јер је у овом концепту вредност зеленила непроцењива.



Слика 68: Трансформација урбаног ругла кроз герила активизам

10.3. Идејно решење

Крајњи резултат је израда идејног решења и детаља/погледа. Уз дводимензионално решење на слободној основи, потребно је приложити два 3D детаља. Све цртеже у оквиру идејног решења неопходно је у форми фотографије интегрисати у текстуални део елабората. Скице са вежби приложити на крају елабората, према редоследу задатака. Уместо унапред задатог оквира, самостално дефинисати и приложити ЗАДАТАК 10: Герила воћни врт.

ЛИТЕРАТУРА

Bell, S., Fox-Kämper, R., Keshavarz, N., Benson, M., Caputo, S., Noori, S., Voigt, A. (Eds.). (2016). Urban allotment gardens in Europe. Routledge, Taylor & Francis Group.

Бернардић, Т. (2024). Фенолошка и помолошка карактеризација урбаног воћњака у Панчеву. Мастер рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Bertauski, T. (2007). Plan Graphics for he Landscape Designer with section – elevation and computer graphics, Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio.

Bertauski, T. (2018). Plan Graphics for the Landscape Designer: with Section-Elevation and Computer Graphics (2nd ed.). Waveland Press, Inc.

Booth, N. K., Hiss, J. E. (2012) Residential landscape architecture : design process for the private residence. Sixth edition. Prentice Hall, Upper Saddle River New Jersey and Columbus, Ohio. ISBN 13: 978-0-13-237619-8

Booth, K. N., Hiss, J. E. (2017). Residential Landscape Architecture (7th ed.). Pearson Education (US).

Bullock, P., Gregory, P. J. (Eds.). (2009). Soils in the urban environment. John Wiley & Sons.

Cantrell, B., Michaels, W. (2014). Digital drawing for landscape architecture: contemporary techniques and tools for digital representation in site design. John Wiley & Sons.

Diehl, J. A., Sweeney, E., Wong, B., Sia, C. S., Yao, H., Prabhudesai, M. (2020). Feeding cities: Singapore's approach to land use planning for urban agriculture. Global Food Security, 26, 100377.

Ђуровка, М., Лазић, Б., Бајкин, А., Поткоњак, А., Марковић, В., Илин, Ж., Тодоровић, В. (2006). Производња поврћа и цвећа у заштићеном простору. Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Engler, M. (2022). Landscape Design in Color: History, Theory, and Practice 1750 to Today. Routledge. ISBN 978-1-138-34396-2

Grubač, M., Narandžić, T., Pušić Devai, M., Ostojić, J., Bijelić, S., Čukanović, J., Vujović, A., Ljubojević, M. (2025). Adaptive Response of Petunia × hybrida Plants to Water-Scarce Urban Substrates. Urban Science, 9(8), 325.

Жутић, М. (2020). Фенотипски диверзитет аутохтоних екотипова шљиве. Мастер рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.



Hopper, L. J. (2007). Landscape Architectural Graphic Standards, Student Edition. Wiley Professional Development (P&T).

Ingels, J. (2018). Landscaping: Principles & Practices (8th ed.). Cengage Learning US.

Kazemi, F., Hosseinpour, N., Ebrahimian, M. (2023). People's preferences and perceptions toward low-input versus conventional park design approaches using 3D images and interview-based questionnaires. Urban Forestry & Urban Greening, 86, 128040.

Кесеровић, З., Кораћ Нада, Магазин, Н., Гргуровић, В., Гвозденовић, Д., Бијелић Сандра, Врачевић, Б. (2008): Производња воћа и грожђа на малим површинама. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.

Коларов, Р. (2018). Пројекат урбаног воћног врта на територији града Новог Сада. Дипломски рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Коларов, Р. (2019). Полифеноли плодова приморског и континенталног нара и смокве. Мастер рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Лесмајстер, А. (2019). Уређење урбаног блока воћним врстама применом савремених технологија у пејзажној архитектури. Дипломски рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Љубојевић, М., Огњанов, В., Сентић, И., Дулић, Ј. (2019) Воћне врсте у пејзажном пројектовању. Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Nandwani, D. (Ed.). (2018). Urban horticulture. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Наранџић, Т. (2015). Типологија урбаних џепова на територији Новог Сада. Мастер рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Николић, М., Радуловић, М. (2010). Суптропске и тропске воћне врсте. Научно Воћарско Друштво Србије. Чачак.

Николић, М., Миливојевић, Ј. (2010). Јагодасте воћке. Научно Воћарско Друштво Србије. Чачак.

Огњанов, М. (2012). Пројекат кровног врта стамбеног објекта у улици Васе Стајића у Новом Саду. Дипломски рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.



Пајић, Ј. (2020). Природни токсини у воћним врстама. Дипломски рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Parshetty, H., Palimkar, L., Emandi, R. (2024). Customer Targeting and Segmentation. In Predictive Analytics and Generative AI for Data-Driven Marketing Strategies (pp. 68-81). Chapman and Hall/CRC.

Радић, Ј. (2018). Пројектовање зелене површине комплекса „MonBat“ у Инђији. Мастер рад, Катедра за хортикултуру и пејзажну архитектуру, Пољопривредни факулет, Универзитет у Новом Саду.

Reich, L. A. (2009). Landscaping with Fruit: Strawberry ground covers, blueberry hedges, grape arbors, and 39 other luscious fruits to make your yard an edible paradise. Storey Publishing, USA.

Ryan, T. R., Allen, E., Rand, P. J. (2011). Detailing for Landscape Architects. Wiley Professional Development (P&T).

Scarfo, B. (2022). Landscape architecture as storytelling: learning design through analogy. Routledge.

Tal, D. (2013). Rendering in SketchUp: from modeling to presentation for architecture, landscape architecture, and interior design. John Wiley & Sons.

Xing, Y., Gan, W., Chen, Q. (2025). Artificial intelligence in landscape architecture: a survey. International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 16(7), 4685-4710.

Yurtseven, B. (2026). Examining Climate Change Resilient Urban Areas with Artificial Intelligence (AI)-Supported Landscape Design. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 27(1), 294-323.



О ауторима



Др Мирјана Љубојевић рођ. Икрашев, доктор биотехничких наука, редовни је професор за ужу научну област Хортикултура и пејзажна архитектура на Пољопривредном факултету, Универзитета у Новом Саду. Рођена је 22. 8. 1984. године у Србобрану. Основну школу „Вук Караџић“, као и Гимназију „Светозар Милетић“, завршила је такође у родном Србобрану, оба пута као носилац Вукове дипломе. Пољопривредни факултет у Новом Саду, смер Хортикултура, уписала је школске 2003/04. године, а дипломирала четири године касније са оценом 10 и просеком основних студија 9,73. Мастер студије на смеру Генетика, оплемењивање биљака и семенарство, завршила је школске 2007/08. са просеком 10,00, након чега уписује докторске студије на смеру Агрономија, које је завршила 19. 10. 2012. Пост-докторску специјализацију завршила је на Мичигенском државном универзитету у трајању од пет месеци, а неколико краћих специјализација имала је у Аустрији, Мађарској, Италији, Македонији, Хрватској, Румунији и Холандији.

Радни однос на Пољопривредном факултету у Новом Саду засновала је у фебруару 2008. године као истраживач-приправник, на Департману за воћарство, виноградарство, хортикултуру и пејзажну архитектуру где и данас ради као професор. До сада је била ангажована на два технолошка пројекта Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, три пројекта Покрајинског секретеријата за спорт и омладину и високо образовање и научно истраживачку делатност, једне COST акције и једног Horizon2020 пројекта. У својству руководиоца била је задужена за реализацију четворогодишњег АПВ пројекта „Биохемијски усмерена селекција баштенских ружа у циљу повећања квалитета и тржишне компетитивности војвођанских произвођача“. Од тренутка запослења ангажована је на извођењу вежби, а касније и наставе на предметима свих нивоа студија: Воћарство и виноградарство (део воћарство), Оплемењивање воћака, Оплемењивање хортикултурног биља, Самоникле воћне врсте, Генетички ресурси и биодиверзитет хортикултурног биља, Воћне врсте у пејзажном пројектовању, Увод у пејзажно-архитектонско пројектовање и Биотехнологија у оплемењивању хортикултурног биља. Објавила је преко 200 научних радова на којима је први аутор или коаутор. Укупна компетентност износи преко 600, а цитираност преко 1000 (према бази Скопус). Ментор је 2 одбрањене и 4 текуће докторске дисертације. Добитник је престижних награда „За жене у науци“, „Покрени се за науку“ и „Др Зоран Ђинђић за младог научника и истраживача“, као и АПВ награде за цитираност у 2022 години. Од 2018. до 2024. године обављала је функцију управника Института за воћарство, виноградарство, хортикултуру и пејзажну архитектуру. Члан је Научног воћарског друштва Србије, Удружења Научница СРНА, као и Центра изврсности „Agro-Ur-For“ са фокусом на адаптацију аграрних, урбаних и шумарских екосистема на климатске промене.

Удата је и мајка двоје деце.



Др Тијана Наранџић, научни сарадник у области биотехничких наука, запослена је на Пољопривредном факултету Универзитета у Новом Саду, на Департману за воћарство, виноградарство, хортикултуру и пејзажну архитектуру. Рођена је 18. фебруара 1991. године. Одрастајући у Степановићеву код Новог Сада, завршила је основну школу „Алекса Шантић“ као носилац Вукове дипломе. Похађала је Гимназију „Јован Јовановић Змај“ у Новом Саду, природно-математички смер, коју је завршила 2010. године са одличним успехом. Звање дипл. инж. пејзажне архитектуре стекла је 2014. године, након завршених основних академских студија на Пољопривредном факултету у Новом Саду, са просечном оценом 9,79. Наредне године завршила је мастер студије на истом смеру са просечном оценом 10, након чега је уписала докторске студије на смеру Агрономија. Током докторских студија остварила је просечну оцену 9,88, а докторску дисертацију одбранила је 20. јула 2022. године. За изузетан успех током школовања награђена је стипендијама Министарства просвете и Фонда за младе таленте Републике Србије.

Истраживачку каријеру започела је као стипендиста докторанд Министарства просвете, науке и технолошког развоја, а у звање научног сарадника изабрана је 2023. године. Као учесница Cochran Fellowship програма Министарства пољопривреде Сједињених Америчких Држава, током 2024. године боравила је у САД, где је похађала стручни програм на тему урбане пољопривреде, у организацији Државног универзитета Новог Мексика. Била је ангажована на технолошком пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја, као и на једном пројекту Покрајинског секретаријата за високо образовање и научноистраживачку делатност АП Војводине. Тренутно, у својству руководиоца, води пројекат такође Покрајинског секретаријата, под називом „Потенцијал инвазивних биљних врста у развоју биопестицида“. Током студија је као студент демонстратор учествовала у извођењу вежби на предмету Воћне врсте у пејзажном пројектовању, док данас изводи наставу на предмету Биотехнологија у оплемењивању хортикултурног биља на докторским академским студијама. Поред радова у домаћим часописима и саопштења са скупова националног и међународног значаја, објавила је 30 публикација у истакнутим међународним часописима са SCI листе. Њен укупан индекс компетентности износи преко 250, уз укупно 176 цитата и Хиршов индекс 8 (према бази Scopus). Рангирана је у првих 1% научних сарадника у оквиру свог научног поља за период 2020–2024. године, чиме је остварила научну изврсност. Тренутно је гостујући уредник специјалног издања часописа *Horticulturae* под називом „Sustainable Cultivation and Performance of Ornamental Plants“. Члан је Научног воћарског друштва Србије и Удружења научница Србије СРНА.



Милица Грубач, мастер инжењер пејзажне архитектуре је истраживач-сарадник на Пољопривредном факултету у Новом Саду, на Департману за воћарство, виноградарство, хортикултуру и пејзажну архитектуру. Рођена је 09.05.1995. године у граду Врбасу. Завршила је ОШ „Вук Караџић“ (Бачко Добро Поље) и гимназију „Жарко Зрењанин“ (Врбас) где је увидела свој таленат за техничко и ликовно цртање, изражену креативност, осећај за оријентацију у простору и дар за осмишљавање нечега новог, јединственог. Из тог разлога одлучила је да школске 2015/16 године упише основне академске студије на Универзитету у Новом Саду, Пољопривредни факултет, смер Пејзажна архитектура, које је успешно завршила са просечном оценом 9,60. Након 4 године, школске 2019/20 уписује мастер академске студије, такође смер Пејзажна архитектура и завршава их у року успешном одбраном мастер рада са просечном оценом 10,00. Током студирања била је члан Студентског парламента, а након пет година чланства у студентској организацији изгласана је за члана Савета факултета и била активан члан 3 године. Докторске академске студије уписала је у октобру школске 2020/21 године, такође на Пољопривредном факултету, на модулу Агрономија. Током основних академских студија награђивана је републичком стипендијом Министарства просвете, науке и технолошког развоја, а за успех постигнут током студија на 4. години додељена јој је стипендија Фонда за младе таленте Министарства просвете, науке и технолошког развоја (Доситејева стипендија). Током мастер академских студија награђена је стипендијом Фонда за стипендирање и подстицање напредовања даровитих студената и младих научника и уметника, као један од 393 најбоља студента Универзитета у Новом Саду за 2019/2020 годину. Радни однос на Пољопривредном факултету започела је 2021. године када је ангажована као истраживач-приправник за област Хортикултура и пејзажна архитектура, а 2024. године напредовала је у звање истраживач-сарадник. Тренутно се бави анатомијом биљака, писањем научних радова, пројектовањем пејзажних урбаних и руралних простора и демонстратор је на вежбама (предмети везани за пројектовање из области пејзажне архитектуре). Тематска област којом се бави на докторским студијама усмерена је на истраживање адаптабилности хортикултурних биљака на сушне услове, као и на боље разумевање њихових анатомских одговора у циљу унапређења зелених технологија. Активно учествује на конгресима, симпозијумима и конференцијама, а своје знање је унапредила и учествовањем на летњим школама кроз активности COST акције у Словенији и Истанбулу. Објавила је осам научних радова на којима је први аутор или коаутор, а који су према бази Scopus цитирани 44 пута.

Такође, поседује таленат за цртање и сликарство. Говори енглески језик, а познаје немачки и турски језик. Вешто користи програме из Microsoft Office пакета, као и програме Statistica, Adobe Photoshop, AutoCAD, SketchUp и QGIS. Такође, Милица је члан Центра за адаптацију аграрних, урбаних и шумарских екосистема на климатске промене (Agro-Ur-For). Поседује возачку дозволу Б категорије.

Изводи из рецензија

„Практикум је усклађен са акредитованим наставним планом и програмом предмета, обухвата све наставне јединице и својим обимом одговара предвиђеном фонду часова. Заснован је на савременим стручним достигнућима у области примене воћних врста у уређењу јавних и приватних простора, а додатно је обогаћен научним и практичним резултатима аутора.

Рукопис „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ својим садржајем указује на снажну научну утемељеност аутора, њихово практично искуство у раду на терену, као и развијену педагошку праксу. На приступачан и студентима разумљив начин, Практикум приказује све кључне кораке у процесу заснивања воћног врта, повезујући теоријска знања са практичном применом. Сматрам да овај помоћни уџбеник представља значајну допуну већ постојећем истоименом уџбенику и да ће у великој мери олакшати и унапредити практичан рад студената треће године студијских програма Пејзажна архитектура и Орнаментална хортикултура, чинећи усвајање наставног градива јаснијим и ефикаснијим.“

Проф. др Ивана Сентић

„Практикум „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ је осмишљен и прилагођен студентима студијских програма Пејзажна архитектура и Орнаментална хортикултура. Материјал је у потпуности усклађен са програмом и планом предмета, пружајући могућност студентима самосталност у раду, и потенцијал ка креирању и улепшавању јавних и приватних простора.

Практикум „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ представља значајну наставну литературу, а написан је веома стручно, прегледно и разумљивим текстом. Посебан квалитет практикуму дају веродостојно насликане и до крајњих детаља објашњене илустрације уређења простора. Прецизно одабране и селектоване воћне врсте, указују на велику стручност и практично знање аутора из области пејзажне архитектуре и хортикултуре. Сматрам да практикум „Воћне врсте у пејзажном пројектовању“ представља оригинално дело и да ће у значајној мери студентима помоћи у савладавању наставног градива и дати прецизне смернице у будућем самосталном раду.“

Проф. др Бобан Ђорђевић