

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola

DIPLOMSKO DELO
Marko VESELINOVICH

Celje, februar 2023

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola

RIFNIK vrt in rastline
Jakob pri Šentjurju 7b
3230 Šentjur

Diplomsko delo
v višjem strokovnem izobraževalnem programu Hortikultura

Postavitev strešnega vrta

Kandidat: Marko Veselinovič

Mentor predavatelj: Mojca Sodin, univ. dipl. inž. agronomije

Mentor v podjetju: Gorazd Mauer, inž. vrtnarstva

Celje, februar 2023

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola
Ljubljanska cesta 97
3000 Celje
www.hvu.si
referat@hvu.si



Številka: H -164
Datum: 16.1.2023

Študijska komisija Višje strokovne šole je preučila predlog teme in naslova diplomskega dela, ki ga je predložil

Marko VESELINOVIČ z vpisno številko **13040200664**,

študent višješolskega strokovnega programa **Hortikultura** .

Komisija ugotavlja, da je tema diplomskega dela s predmetnega področja **Zasaditev in vzdrževanje zelenih površin**.

SKLEPI ŠTUDIJSKE KOMISIJE

1. Odobri se predlog teme diplomskega dela.
2. Odobri se naslov diplomskega dela:

POSTAVITEV STREŠNEGA VRTA

3. Imenujeta se mentorja:

mentor predavatelj:
mentor v podjetju:

Mojca Sodin, univ. dipl. inž. agr.
Gorazd Mauer, inž.vrtnarstva

Diplomsko delo izdelajte v skladu s "Pravilnikom o izdelavi diplomskega dela in diplomskega izpita" ter ga oddajte v referatu šole.

Andreja Gerčer, univ. dipl. inž. agr.,
predsednica študijske komisije
A. Gerčer

Nada Reberšek Natek, univ. dipl. inž. agr.,
ravnateljica
N. Reberšek Natek



Izjava o avtorstvu diplomskega dela

Podpisani Marko Veselinovič,
z vpisno številko 13040200664

sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Postavitev strešnega vrta

S svojim podpisom zagotavljam, da sem diplomsko delo izdelal samostojno pod:

- mentorstvom Mojce Sodin, univ. dipl. inž. agronomije
- in
- mentorstvom Gorazda Mauerja, inž. vrtnarstva podjetja RIFNIK vrt & rastline.

V Celju, dne _____

Podpis avtorja: _____

Zahvala

Zahvaljujem se ravnateljici Višje šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, gospe Nadi Reberšek Natek, za čas in pogovor o realizaciji mojih vizij, ki sem jih imel za šolsko projektno nalogo. Moja želja je bila, da bi za diplomsko projektno nalogo nekje postavil strešni vrt in ga po možnosti uredil v počivališče. Ravnateljica mi je poleg strokovnih nasvetov pomagala tudi z iskanjem primerne lokacije za izvedbo in me poskušala povezati z določenimi osebami, ki bi me pri tem finančno podprle oziroma mi omogočile izvedbo projekta.

Prav tako bi se rad zahvalil gospodu Gorazdu Mauerju, lastniku botaničnega vrta »Rifnik, vrt & rastline«, ki se nahaja v občini Šentjur, za zaupanje in za priložnost skupnega sodelovanja pri projektiranju strešnega vrta, ki si ga je želel postaviti na nadstrešek, z namenom, da bi si dodatno polepšal svoj botanični vrt.

Velika zahvala gre tudi vsem prijateljem in mojim bližnjim ter vsem ostalim profesorjem Višje šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VSS, ki so me ves čas prijazno spodbujali in mi pomagali pri iskanju informacij.

Posebno zahvalo pa namenjam svoji mentorici, profesorici Višje šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, gospe Mojci Sodin, univ. dipl. inž. agronomije. Zahvaljujem se ji za vso pomoč pri izdelavi diplomskega dela; brez njene pomoči bi moje delo potekalo dosti težje.

Izvleček

Diplomsko delo zajema celotno tematiko o strešnih vrtovih, posebno pozornost pa smo namenili opisu del pri postavitvi zelene strehe v botaničnem vrtu »RIFNIK vrt in rastline«, ki se nahaja v Jakobu pri Šentjurju. V prvem delu diplomskega dela smo najprej predstavili zgodovino strešnih vrtov. Razložili smo kdaj, kje in zakaj so se ti začeli pojavljati ter navedli nekaj svetovno znanih primerov. Predstavili smo tudi nekaj arhitektov 20. stoletja, ki so bili v času razvoja moderne arhitekture med prvimi, ki so v svoja dela vključevali tudi strešne vrtove, ter v slikah prikazali njihove najbolj znane projekte. Zatem pa smo se osredotočili na moderniziran svet strešnih vrtov ter zelenih streh današnjega časa in podrobno predstavili vse njihove oblike ter modne trende, ki navdušujejo tako obiskovalce kot njihove gojitelje, ker poleg sprostitve na svežem zraku pa ponujajo tudi veliko poslovnih priložnosti.

V drugem delu diplomske naloge smo najprej navedli vrste strešnih vrtov glede na debelino substarta ter izbora rastlin in glede na dostopnost ter natančno razložili vsako delitev posebej. Predstavili smo prednosti in slabosti zelenih streh ter se poglobili v njihovo strukturo in opravili raziskavo o tem, kateri gradbeni materiali so potrebni pri konstrukciji zelene strehe, če pri tem upoštevamo vrsto objekta, na katerem bo postavljena streha, ter vrsto in obliko strehe, na katero želimo namestiti vrt. Našteli smo tudi vse sestavne plasti, ki si sledijo pri postavitvi, ter opisali njihov namen. Prav tako smo opisali postopek vzdrževanja strešnih vrtov oziroma zelenih streh glede na vrsto ozelenitve ter izbora rastlin.

Da bi pridobili še kakšno praktično izkušnjo in znanje več, smo se še sami lotili izvedbe strešnega vrta, ki smo ga s pomočjo mentorja na terenu, gospoda Gorazda Mauerja, lastnika botaničnega vrta »RIFNIK vrt & rastline«, postavili na nadstrešek, ki se je nahajal v njegovem botaničnem vrtu. Cilj projekta je bil, da se na njem postavi strešni vrt in se ga uredi v počivališče. V zadnjem delu diplomske naloge smo predstavili celoten postopek dela ter izbor delovnega orodja in gradbenih materialov, ki smo jih uporabili pri postavitvi, ter izbor rastlin, ki smo jih posadili. Prav tako smo na koncu morali potrditi ali ovreči štiri raziskovalne hipoteze, ki smo si jih zadali, ter izpostaviti svoje mnenje o strešnih vrtovih.

Ključne besede

Ključne besede v diplomski nalogi so: strešni vrt, zelena streha, zgodovina, trendi, gradnja, projekt, Gorazd Mauer, »Rifnik vrt & rastline, garden & plants«.

Abstract

The thesis covers the wholesome topic of roof gardens; however special attention was devoted to the description on the installation of green roof in the botanical garden "RIFNIK Garden & Plants", which is located in Jakob near Šentjur. In the beginning of the thesis, we firstly presented the history of roof gardens. We explained when, where and why they began to appear and we conferred some world famous examples. We also introduced some of the 20th century architects who were in the development of modern architecture, and were among the first to incorporate roof gardens into their work and in pictorial materials we demonstrated their most famous projects. We then focused on the modernized world of roof gardens and green roofs of today, detailing all their designs and the fashion trends that excite both visitors and their growers, because as well as offering relaxation in the fresh air, they might also offer many business opportunities.

In the second part of the thesis, we firstly listed the types of roof gardens according to their thickness of substrates, plant selection, accessibility and explained each division in detail. We presented the advantages and disadvantages of green roofs, examined their structure, conducted research on which materials are needed in the construction of a green roof, taking into account the type of building on which the roof is to be placed, the type and shape of the roof, on which the garden is to be placed. We have also listed all the layers that follow each other in installation and describe their purpose. We have also described the maintenance procedure for the roof, the type of greenery and the selection of plants.

In order to gain some more practical experience and knowledge, we implemented the roof garden, which we made with the help of our mentor in the field, Mr. Gorazd Mauer, the owner of RIFNIK Garden & Plants" and we placed it on a roof located in his botanical garden. The aim of the project was to build a roof garden on the roof and to improve it into a resting place. In the last part of the thesis, we present the whole work process, the selection of working tools, building materials used in the installation, and the selection of the plants we planted. We were also asked to confirm or disprove four research hypotheses that we had set ourselves and to expose our opinions on roof gardens.

Keywords

The keywords in diploma thesis are: roof garden, green roof, history, trends, construction, project, Gorazd Mauer, »Rifnik vrt & rastline, garden & plants«.

Kazalo vsebine

Kazalo vsebine.....	VII
Kazalo slik.....	IX
Kazalo tabel.....	XII
1 Uvod.....	1
2 Namen in cilji.....	4
3 Raziskovalne hipoteze.....	5
4 Pregled dosedanjih objav.....	6
4.1 Zgodovina strešnih vrtov.....	6
4.1.1 Stari vek, Babilonski viseči vrtovi – provinca Babil – Irak.....	6
4.1.2 Stari vek, antični Rim – Vila misterijev, Pompeji – Italija.....	7
4.1.3 Srednji vek, samostanski vrt – samostan Mont saint Michel – Francija.....	7
4.1.4 Srednji vek, 14. stoletje – Stolp Guinigi, Lucca (Toskana) – Italija.....	8
4.1.5 Novi vek, 15. stoletje – Palača Piccolomini, Pienza – Italija.....	9
4.1.6 19. stoletje – norveške zelene strehe.....	10
4.1.7 19. stoletje – Kazino teater, New York – ZDA.....	10
4.1.8 20. stoletje – Strešni vrtovi Franka Wrighta in Le Corbusiera.....	11
4.1.9 20. stoletje – Vključitev strešnih vrtov v umetnost.....	13
4.2 Modernizacija strešnih vrtov v 21. stoletju (trendi).....	16
4.2.1 Strešni vrt oz. strešna terasa kot moderno počivališče za druženje.....	16
4.2.2 Strešni park.....	18
4.2.3 Poročni obredi na strešnih vrtovih.....	20
4.2.4 Strešni bari in restavracije.....	22
4.2.5 Strešni vrtovi poslovnih zgradb.....	23
4.2.6 Strešni vrtovi za meditativne namene in rekreacijo.....	25
4.2.7 Strešni vrtovi vzgojno-izobraževalnih ustanov.....	29
4.2.8 Urbano kmetijstvo na strehi.....	31
4.3 Vrste strešnih vrtov.....	41
4.3.1 Vrste strešnih vrtov glede na dostopnost.....	41
4.3.2 Strešni vrtovi glede na debelino substrata in izbora rastlin.....	43
4.4 Prednosti in slabosti zelenih streh.....	50
4.4.1 Prednosti ozelenjenih streh pred običajnimi strehami.....	50
4.4.2 Slabosti zelenih streh pred klasičnimi.....	55
4.5 Struktura zelene strehe oz. strešnega vrta.....	55
4.5.1 Sestavne plasti zelene strehe.....	56
4.5.2 Sestava zelene strehe je nadgradnja strešnega sistema.....	57
4.5.3 Pohodna ravna streha.....	57
4.5.4 Poševna streha z ozelenitvijo.....	60
4.6 Vzdrževanje strešnih vrtov oz. zelenih streh.....	65
4.6.1 Vzdrževanje ekstenzivne zelene strehe.....	65
4.6.2 Vzdrževanje polintenzivnih in intenzivnih zelenih streh.....	66
5 Raziskovalne metode.....	67
5.1 Metode dela.....	67

5.2 Območje dela.....	68
5.3 Potek dela	68
5.3.1 Analiza obstoječega stanja.....	69
5.3.2 Načrtovanje.....	70
5.3.3 Izbor rastlin, gradbenega materiala in delovnega orodja.....	71
5.4 Postopek priprave zelene strehe	82
5.4.1 Ureditev dostopa na nadstrešek	82
5.4.2 Čiščenje nadstreška.....	83
5.4.3 Polaganje geotekstila	83
5.4.4 Polaganje namakalne cevi.....	84
5.4.5 Nasutje substrata in mineralnega gnojila.....	85
5.5 Postopek zasaditve z rastlinami.....	89
5.5.1 Razporeditev rastlin	89
5.5.2 Zasaditev rastlin.....	90
6 Rezultati in razprava.....	93
7 Zaključek	95
8 Viri in literatura	97

Kazalo slik

Slika 1: Upodobitev visečih vrtov Babilona (Avtor slike: Maarten van Heemskerck, 16. stoletje)	6
Slika 2: Vila misterijev, Pompeji (Italija).....	7
Slika 3: Portret gore »Mont saint Michel« (Francija)	8
Slika 4: Stolp »Guinigi« (Lucca – Italija)	9
Slika 5: Vrt palače »Piccolomini« v Pienzi (Italija).....	9
Slika 6: Norveška hiša z zeleno streho	10
Slika 7: Kazino teater »Casino theatre« (New York – ZDA).....	11
Slika 8: Frank Lloyd Wright (1867–1959).....	11
Slika 9: Zelena streha mestne hiše v mestu Madison (ZDA)	12
Slika 10: Arhitekt Charles-Édouard Jeanneret-Gris »Le Corbusier« (1887–1965)	12
Slika 11: Strešni vrt vile »Savoye« (Poissy – Francija)	13
Slika 12: Friedensreich Hundertwasser (1928–2000)	13
Slika 13: Zgradba »Grüne zitadelle« – Magdeburg (Nemčija)	14
Slika 14: Terme »Rogner Bad Blumau« – Bad Blumau (Avstrija).....	14
Slika 15: Zgradba »Hundertwasserhaus waldspirale« – Darmstadt (Nemčija).....	15
Slika 16: Zgradba »House Hundertwasser« – Dunaj (Avstrija).....	15
Slika 17: Strešna terasa, urejena v počivališče	17
Slika 18: Strešna terasa z razgledom na mesto	17
Slika 19: Strešna terasa z bazenom	18
Slika 20: Strešna terasa, ki vključuje ribnik	18
Slika 21: Park na garažni hiši – Singapur (Singapur).....	19
Slika 22: »Kaiser Rooftop Garden« – Oakland (ZDA)	19
Slika 23: Strešni park »Four Harbour Roof Park« – Rotterdam (Nizozemska)	20
Slika 24: »620 Loft & garden; Rockefeller center« – New York (ZDA).....	20
Slika 25: Poročni obred na strešnem vrtu restavracije »Coq d'Argent« – London (Anglija)	21
Slika 26: Strešni vrt prestižne restavracije »Coq d'Argent« – London (Anglija).....	21
Slika 27: Strešni bar z razgledom na mesto New York (ZDA).....	22
Slika 28: Strešna trasa restavracije hotela »The Paninsula Paris« – Pariz (Francija)	23
Slika 29: Podjetje »Facebook, Inc.« – Silicijska dolina; zvezna država Kalifornija (ZDA)	24
Slika 30: Poslovna zgradba »Bevis Marks« – London (Anglija).....	24
Slika 31: Strešni vrt poslovne zgradbe »Bevis Marks« – London (Anglija).....	25
Slika 32: Zunanji fitnes na strehi.....	26
Slika 33: Športni center na strehi; »Adidas futsal park« – Tokijo (Japonska)	26
Slika 34: Tečaj joge na strešnem vrtu hotela »James« – New York (ZDA)	27
Slika 35: Strešni vrt medicinskega centra »UCSF« v San Franciscu (ZDA).....	28
Slika 36: Strešni vrt psihiatrične bolnišnice v Bergnu (Norveška)	28
Slika 37: Terapevtski vrt na strehi; »James Terry Court« – South Croydon (Anglija)..	29
Slika 38: Gojenje hrane na strehi osnovne šole – Hangzhou (Kitajska)	30
Slika 39: Strešni vrt osnovne šole – Chicago (ZDA)	30

Slika 40: Urbana kmetija na strehi	32
Slika 41: Strešni vrt restavracije "The Vancouver Club" – Vancouver (Kanada)	33
Slika 42: Zeliščni vrt hotela »Fairmont waterfront« – Vancouver (Kanada)	34
Slika 43: Urbana kmetija na strehi bolnišnice »BMC« – Boston (ZDA)	34
Slika 44: Zelenjavni vrt na strehi trgovine »IGA« – Montreal (Kanada)	35
Slika 45: Prodaja svežih pridelkov, pridelanih na strešnem vrtu trgovine IGA	35
Slika 46: Urbano čebelarjenje na strehi	36
Slika 47: Čebelji panji in zbor kuharjev na strehi hotela »Waldorf Astoria«	37
Slika 48: Čebelji panji na bujno zelenem strešnem vrtu	38
Slika 49: Urbano čebelarjenje na strešni terasi hotela »St. Ermin« – London (Anglija)	39
Slika 50: Medeno pivo »Waldorf Buzz«	40
Slika 51: Pripravki za medeno terapijo	40
Slika 52: Čebelji panji notredamske cerkve	41
Slika 53: Pisarniški in trgovski kompleks »Namba parks« – Osaka (Japonska)	42
Slika 54: Strešni vrt otroške bolnišnice v Bostonu (ZDA)	42
Slika 55: Zasebni strešni vrt »Yakimanka« – Moskva (Rusija)	43
Slika 56: Lesena hiša z biotopsko ozelenitvijo strehe	44
Slika 57: Ekstenzivna ozelenitev strehe	44
Slika 58: Ekstenzivna ozelenitev strehe avtobusa	45
Slika 59: Ekstenzivna ozelenitev strehe avtobusnega postajališča	45
Slika 60: Vegetacijska preproga »Urbanscape Sedum-mix«	46
Slika 61: Pasja uta z zeleno streho	47
Slika 62: Pol-intenzivni strešni vrt	48
Slika 63: Strešni vrt vladnega kompleksa v Sejongu (Južna Koreja)	49
Slika 64: Intenzivni strešni vrt japonske dvorane za mednarodna srečanja	49
Slika 65: Termovizijska slika strehe	51
Slika 66: Razlike med zeleno streho in klasično ravno streho	53
Slika 67: Strešni vrt luksuznega hotela »Marina Bay Sands« – Singapur	54
Slika 68: Sestava zelene strehe	56
Slika 69: Pohodna ravna zelena streha	58
Slika 70: Vrstni red izolacijskih slojev na obrnjeni strehi	59
Slika 71: Vrstni red izolacijskih slojev na topli strehi	60
Slika 72: Poševna streha z ozelenitvijo	61
Slika 73: Sestava poševne strehe	62
Slika 74: Sestava ozelenjene poševne strehe z nagibom od 5 do 15 stopinj.	62
Slika 75: Sestava ozelenjene poševne strehe z nagibom od 15 do 25°.	63
Slika 76: Sestavni sloji poševne strehe ozelenjene z »georaster« sistemom	64
Slika 77: Priklopni sistem »georaster«	64
Slika 78: Izdelava zelene strehe s priklopnim sistemom »georaster«	65
Slika 79: Zalivanje zelene strehe	66
Slika 80: Območje dela – Botanični vrt »RIFNIK vrt in rastline«	68
Slika 81: Leseni nadstrešek pred ozelenitvijo v počivališče	70
Slika 82: Upognjena homulica 'Angelina' – <i>Sedum rupestre</i> 'Angelina'	73
Slika 83: Upognjena homulica 'Blue Spruce' – <i>Sedum reflexum</i> 'Blue Spruce'	74

Slika 84: Ostra homulica 'Aureum' – <i>Sedum acre</i> 'Aureum'	74
Slika 85: Kamčatska homulica – <i>Sedum Kamtschaticum</i>	75
Slika 86: Sijeboldova homulica – <i>Sedum sieboldii</i>	76
Slika 87: Neprava homulica 'Summer Glory' – <i>Sedum spurium</i> 'Summer Glory'	76
Slika 88: Neprava homulica 'Voodoo' – <i>Sedum spurium</i> 'Voodoo'	77
Slika 89: Neprava homulica 'Variegatum' – <i>Sedum spurium</i> 'Variegatum'	78
Slika 90: Arendsov kamnokreč – <i>Saxifraga x arendsii</i>	78
Slika 91: Mehkodlaka plahtica – <i>Alchemilla mollis</i>	79
Slika 92: Bronasti netresk – <i>Sempervivum</i> 'Bronze Pastel'.....	80
Slika 93: Navadni netresk – <i>Sempervivum tectorum</i>	80
Slika 94: Lestev, naslonjena ob lesen nadstrešek	83
Slika 95: Odpadne drevesne iglice na površini nadstreška	83
Slika 96: Polaganje geotekstila.....	84
Slika 97: Namakalna cev	84
Slika 98: Polaganje namakalne cevi	85
Slika 99: Končni izgled polaganja namakalne cevi.....	85
Slika 100: Vreča substrata z oznako »Domoflor mix«; pakiranje: 250 l	86
Slika 101: Raztros substrata	86
Slika 102: Postavljanje substratnega sloja.....	87
Slika 103: Substratni sloj.....	87
Slika 104: Organsko gnojilo »Plantella organik«.....	88
Slika 105: Razporejanje organskega gnojila	88
Slika 106: Greda, pripravljena za sajenje rastlin	89
Slika 107: Postavitev ploščatih kamnov	89
Slika 108: Postavitev rastlin za vizualni predogled ozelenitve vrta	90
Slika 109: Sajenje rastlin v razmaku 20–30 cm	90
Slika 110: Izgled nadstreška med sajenjem rastlin.....	91
Slika 111: Zasaditev izbranih rastlin	91
Slika 112: Končni izgled leve polovice nadstreška.....	92
Slika 113: Netreski med kamni	92
Slika 114: Končni izgled strešnega vrta	92

Kazalo tabel

Tabela 1: Izbor rastlin za ozelenitev nadstreška.....	72
Tabela 2: Izbor gradbenih materialov za postavitev strešnega vrta	81
Tabela 3: Izbor delovnega orodja, za izdelavo strešnega vrta.....	82

1 Uvod

Število svetovnega prebivalstva z vsakim dnem vedno bolj narašča. Kadar pa število prebivalstva raste, gre po navadi v korak z njim tudi gospodarstvo. Pri tem procesu se vse več zelenih površin v mestih spreminja v nova stanovanjska naselja ali nove gospodarske cone. Problem nastane, kadar mesta zaradi svoje urbane prenatrpanosti začnejo naravo in njeno vrednost, ki pozitivno vpliva na okolje in na prebivalstvo, precej izpodrivati. Mesta posledično postajajo vse bolj hrupna in onesnažena, prebivalci pa vse bolj nezadovoljni z življenjskim slogom, ker se počutijo že rahlo ujete in utesnjene med betonom in asfaltom, kar je pri posameznih ljudeh, še posebej pri starostnikih, začelo že resno vplivati na njihovo duševno zdravje. Beton in asfalt sta po svetu spodkopala že ogromno zelenih površin; kjer je nekoč rastlo veliko raznovrstnih rastlin, ki so poleg proizvodnje kisika imele tudi to vlogo, da delujejo kot naravne čistilke okolja. Večje rastline, kot so npr. drevesa in grmovnice, imajo to prednost, da lahko s svojimi gostimi listi zadržijo določeno količino hrupa v okolici ter nase vežejo umazanijo. Ravno zaradi krčenja nasadov dreves v mestih marsikatero mesto v svetu danes ne diha več tako čisto, kot je dihalo nekoč. Zaradi vse večjega izpodrivanja in zanemarjanja narave so predvsem v večjih mestih začeli nastajati veliki ekološki problemi. Pojavil se je smog, ki je zaradi ignoriranja in ne spreminjanja načina zakonodaje o zmanjševanju toksičnih plinov obstal nad marsikaterim mestom, in mnogo prebivalcev je zaradi prekomerne količine trdih delcev v zraku bilo prisiljenih nadeti si zaščitno masko čez obraz ter sprejeti takšen način življenja. Svet je nujno potreboval drastične spremembe, zato so arhitekti sčasoma začeli spreminjati slog novih gradenj, kjer so v svoje projekte začeli vključevati tudi naravo. Rastline so se začele saditi tudi po zgradbah, bodisi na njihove zunanje stene ali na terase, vse bolj pa je postajal popularen trend ozelenjevanja streh in gradnje strešnih vrtov. Revolucionarne so posodobitve strešnih prostorov in njihova zelena modernizacija, ki so jih arhitekti, gradbeni inženirji ter prostorski oblikovalci v 21. stoletju začeli urejati v posebne ambiente, z namenom, da bi lahko človek duševno povsem oživel, ker mu ti poleg stika z naravo ponujajo tudi razgled nad okolico, ki ga obdaja, in možnosti za dnevni počitek ali za druženje na svežem zraku. Strešni vrt je prostor, ki ponuja tudi veliko priložnosti za aktivacijo raznovrstnih poslovnih dejavnosti in je lahko namenjen tudi za športne ter druge rekreacijske aktivnosti. Tu se lahko človek sprosti, zabava, meditira, si priredi in organizira razne poslovne sestanke, študentska srečanja in druge dogodke; kino na prostem, glasbene koncerte, festivale ter poročne obrede. Lahko si posadi tudi vrt za predelavo hrane ali pa si zgradi in uredi plavalni bazen ter športno igrišče za igranje tenisa ali nogometa. (povz. po Osmundson 1999, 4)

»Z okoljskega vidika je vsaka, še tako majhna zelena površina v mestu, pomemben del zelenega sistema ter prispeva k večji bivanjski kakovosti v smislu trajnostnega razvoja. Stik z naravnim okoljem zagotavlja sprostitev, fizično in mentalno regeneracijo ter boljše počutje, v smislu možnosti za zagotavljanje rekreacije, aktivnega vrtnarjenja, terapevtske sprostitve in počitka v zelenem, čeprav v urbanem okolju. Zeleni strešni sistemi vplivajo na razporeditev padavinske vode in s tem zmanjšanje obremenitve mestnega kanalizacijskega omrežja, zmanjšanje učinka toplotnega jedra v mestih, usmerjanje zračnih mas in absorpcijo polutantov, kar so nedvomno pomembni dejavniki za podrobnejši razmislek o njihovem vključevanju v mestno zeleno strukturo.«

(<http://www.flora.si/flora/?subpageid=403>)

Parke in druge zelene površine v mestih, ki so jih nadomestili trgovski centri, javne ustanove ali garažne hiše, so sodobni arhitekti samo predstavili na streho. Ti so njihovim obiskovalcem tako omogočili prostor za storitve in še vrt obenem. Uporabniki takšnih objektov lahko sedaj obišejo tudi strešne prostore in si tam privoščijo kratek oddih v zelenem okolju z razgledom nad okolico. Namen takšnih projektov je, da ljudje kljub novim gradnjam v mestih ne izgubijo stika z zelenimi površinami oz. naravo. V zadnjem desetletju se je zaradi vse večjega krčenja zelenih površin drastično povečalo povpraševanje po ozelenjevanju streh in marsikatera država po svetu ima tudi že zakonsko določeno, da morajo arhitekti v nekatere nove gradnje obvezno vključiti tudi zelene strehe, predvsem zaradi njihovih ekoloških vrednosti, ki prispevajo k čistejšemu okolju. Vendar takšni projekti niso poceni in jih je potrebno tudi redno vzdrževati. Če je bil projekt zelene strehe izveden ustrezno po načrtih in kasneje redno ter vestno vzdrževan, lahko takšna zelena streha doseže življenjsko dobo tudi do 20 let. Strešni vrtovi se med seboj razlikujejo predvsem po funkcionalnosti. Lahko so pohodni, kjer imamo urejeno možnost gibanja ali ne-pohodni, kjer je celotna streha spremenjena v tako imenovano ekstenzivno zeleno streho. Streha takšnega tipa gradnje je po navadi v celoti prekrita s travami, homulicami ali z drugimi nizko rastočimi rastlinami. Strešni vrtovi in zelene strehe se najpogosteje postavljajo po stanovanjskih, poslovnih in javnih zgradbah, v zadnjem času pa se vse bolj pojavljajo tudi na industrijskih objektih. Za ceno, ki jo postavimo v novih gradnjah, v primeru, če si poleg stavbe omislimo še strešni vrt, moramo odšteti še vsaj 20 ali do 30 % več denarja, odvisno od posameznikovih želja glede intenzitete vrta. (povz. po Fletcher 2015, 6)

Prednosti zelenih streh so: večja toplotna izolativnost zgradbe, rastline izboljšujejo kakovost zraka, zelena streha ščiti materiale pred mehanskimi poškodbami (denimo točo), zmanjšujejo hrup (do 40 dB¹), rastline porabijo veliko deževnice, zato je manj steče v odtoke (40–90 %), zelenje daje estetski videz in tudi streha ima do dvakrat daljšo življenjsko dobo v primerjavi s klasično streho (do 2x 15–25 let). S stališča začetne investicije so zelene strehe dražje od običajnih streh, vendar imajo najmanj še enkrat daljšo življenjsko dobo. (Pajk 2021)

Zaradi posledic klimatskih sprememb vse več gospodarsko razvitih držav v svojo zakonodajo uvaja, da morajo biti novogradnje poslovnih ali industrijskih stavb zelene (intenzivna ali ekstenzivna zasaditev). V Sloveniji pa je samo mestna občina Ljubljana (MOL) sprejela odlok, da morajo biti vse ravne nepohodne strehe, ki so večje od 400 kvadratnih metrov, zelene. Izjema so le strehe, ki so zaradi tehnološkega procesa oblikovane tako, da ureditev zelene strehe ni mogoča. (povz. po <https://www.delo.si/sobotna/vrnimo-naravi-kar-smo-ji-z-gradnjo-odvzeli.html>)

Klasičnih zelenih streh je v Sloveniji relativno malo, so pa v vzponu. To velja predvsem za ekstenzivne, ki so zaradi enostavnosti cenejše, vzdrževanja pa praktično ni. V zadnjih letih pa se je tudi v Sloveniji razmahnilo gibanje pridelave hrane na strešnih vrtovih, ki ga personalizira dr. Gojko Stanič. (povz. po <http://nep.vitra.si/?nid=50>)

¹ dB – Decibel (enota za merjenje zvoka)

V Sloveniji se strešni vrtovi postavljajo bolj ali manj zaradi novih gradbenih trendov, ki v moderni arhitekturi postajajo vse bolj popularni, in zaradi občasnih želja posameznih lastnikov nepremičnin. Slovenska vlada še ni sprejela zakona, da bi zelene strehe ali strešni vrtovi morali biti zakonsko obvezni sestavni deli streh, ki bi pripomogli k bolj zeleni ter bolj čisti okolici, tako kot so to zakonsko že uvedle nekatere države, kot so Švica, Avstrija, Nemčija, Francija, Japonska in Kanada. Pri nas imamo mnogo stanovanjskih objektov z ravno streho, ki navidezno imajo potencial, da bi se lahko pretvorile v zelene oaze, moderna počivališča ali urbane kmetije za predelavo hrane. Vendar pri projektiranju njihovih streh, predvsem pri starejših stanovanjskih objektih, nista bili zraven všteti še teža substrata in vegetacije ter teža zadrževane vode, ki bi jo nosilne konstrukcije lahko prenesle. Zato pri nas mnogo ravnih streh prav zaradi povečanih obremenitev ne moremo spremeniti v ozelenjene. (Pajk 2012)

Razlog za to, zakaj smo se za diplomsko nalogo odločili vzeti temo o strešnih vrtovih je, ker verjamemo, da prihodnost narave leži na strehah zgradb ter drugih objektov, in prav je da smo seznanjeni s tem, kako se pravilno načrtujejo in postavljajo zelene strehe kot strešni vrtovi.

2 Namen in cilji

Namen diplomske naloge je, da spoznamo, kako se pravilno načrtujejo in postavljajo strešni vrtovi oz. zelene strehe in katere gradbene zakone ter druge številne pogoje oz. dejavnike še moramo upoštevati pri njihovem projektiranju glede na intenziteto željene ozelenitve. Podrobno bomo raziskali in opisali gradbene materiale, ki sodijo v njihovo konstrukcijo ter predstavili primeren izbor rastlin glede na njihovo debelino substrata, klimatsko lego kraja in lego sonca. Opisali bomo njihove prednosti in slabosti ter natančno razložili, kako potekajo vzdrževalna dela pri posamezni obliki vrta. Poglobili se bomo v vrste strešnih vrtov, ki se med seboj delijo glede na dostopnost terena in glede na debelino substrata, ter podrobno razložili njihovo delitev. V diplomsko nalogo smo vključili še zgodovino in trende strešnih vrtov, da bi bili seznanjeni z njihovim nastankom ter z ostalimi informacijami, ki se tičejo teme strešnih vrtov oz. zelenih streh.

Cilj naše diplomske projektne naloge je pridobiti znanje o strešnih vrtovih, da bi ga lahko kasneje v praktičnem delu naloge znali še sami postaviti in urediti v manjše počivališče. Strešni vrt bi postavili na lokacijo, kjer bi ga nekdo kasneje lahko redno vzdrževal in ga po želji tudi uporabljal v zasebne namene. Lokacijo za izvedbo naše diplomske naloge smo kasneje našli v botaničnem vrtu »RIFNIK vrt in rastline« v Jakobu pri Šentjurju, ki je v lasti gospoda Gorazda Mauerja. Z uspešno izvedbo šolske projektne naloge bi si tako pridobili še veliko praktičnega znanja o tem, kako se pravilno načrtujejo in gradijo oz. postavljajo strešni vrtovi.

3 Raziskovalne hipoteze

V diplomskem delu bomo raziskali naslednje hipoteze:

H1: Zelene površine se zaradi urbane prenaseljenosti ali širjenja gospodarskih con posledično krčijo, zato so se začeli odpirati različni trendi strešnih vrtov.

H2: Zaradi hitrejše dostave sveže hrane in želje po odpiranju novih delovnih mest se po svetu pojavlja vedno več urbanih kmetij ter zelenih streh za gojenje zelenjave, zelišč ali sadja.

H3: Strešni vrtovi se med seboj razlikujejo glede na dostopnost in debelino substrata ter izbora rastlin.

H4: Postavitev strešnega vrta v botaničnem vrtu »RIFNIK vrt & rastline« bo na dan odprtih vrat privabil še več obiskovalcev.

4 Pregled dosedanjih objav

4.1 Zgodovina strešnih vrtov

Že iz najstarejših zapisov je razvidno, da so ljudje nekoč gradili in urejali svoje vrtove tudi na strehah. Strešni vrtovi so bili vedno del civilizirane družbe. Bili so zbirni kraj za elito, zatočišča pred žgočim soncem in podaljški dnevnih sob. Predstavljali so prestiž ter človekov visok družbeni položaj. Uporabljali so jih tudi za izolacijo in za pridelavo hrane. Zelene strehe so bile včasih glavna značilnost stare ljudske arhitekture in v mnogih primerih so bile bistvenega pomena za človekovo preživetje. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens/>)

Čeprav strešni vrtovi v današnjem času postajajo vse bolj popularni, so praktično ti že stoletja med nami. (povz. po <https://hometipsplus.com/a-short-history-of-roof-gardens/>)

4.1.1 Stari vek, Babilonski viseči vrtovi – provinca Babil – Irak

Prvi strešni vrtovi, ki so se zapisali v sodobno zgodovino, so dobili ime po starem zgodovinskem mestu Babilon iz Mezopotamije (današnji Irak). To so bili babilonski viseči vrtovi. Zgodovina o resničnem obstoju babilonskih vrtov uradno ni potrjena, ker arheologi še niso našli materialnih dokazov o njihovem obstoju. Zaenkrat se zgodovinarji sklicujejo le na nekaj zapiskov starodavnih avtorjev, ki opisujejo velike in čudovite babilonske vrtove kot ene izmed sedmih svetovnih čudes. Starodavni zvitki opisujejo, da naj bi jih kralj Nebukadnezar II. 600 let pred našim štetjem dal zgraditi za svojo kraljico Amytis, in to z namenom, da bi ravno puščavsko pokrajino, ki je obkrožala mesto Babilon, naredil na videz bolj gorato in zeleno, njegovi kraljici pa bolj domačo, ker je pogrešala svoj dom, ki se je nahajal v bolj travniški, gozdnati, zeleno gorati državi. Bili naj bi zgrajeni iz mnogih teras, ki so jih podpirali kamniti stebri. Imeli so urejen namakalni sistem vse do najvišje terase ter dovolj globoka tla tudi za rast dreves. Pri gradnji so poleg kamna uporabljali trstiko, ki so jo vezali z bitumnom, in žgano opeko, vezano s cementom, ter svinec. Vrtovi so vsebovali veliko palm in številnih sort drugih dreves ter veliko vrst cvetočih rastlin, ki so uspevale na tistem področju. (povz. po https://sl.wikipedia.org/wiki/Babilonski_vise%C4%8Di_vrtovi)

Slika 1 prikazuje vizijo umetnika, kako naj bi izgledali viseči vrtovi Babilona.



Slika 1: Upodobitev visečih vrtov Babilona (Avtor slike: Maarten van Heemskerck, 16. stoletje)

Vir: <https://www.ft.com/content/5aa4992e-1c65-11e3-a8a3-00144feab7de>

4.1.2 Stari vek, antični Rim – Vila misterijev, Pompeji – Italija

Leta 1749 so blizu Neaplja v Italiji povsem naključno odkrili mesto Pompeji, ki se je skrivalo pod velikim slojem vulkanskega pepela in usahle lave, ki ju je leta 79 pred našim štetjem prinesel izbruh vulkana Vezuv. Ko so arheologi začeli odkopavati in raziskovati mesto, so sčasoma odkrili, kakšen je bil življenjski slog prebivalcev, ki so živeli v njem. Odkrili so, da so bili strešni vrtovi bistveni del rimskega življenja. Bili so podaljšek dnevne sobe, prostor za beg pred vročim soncem, prostor za druženje in prostor, kjer so se odvijale pojedine. Eden izmed takšnih strešnih vrtov je bil najden v Vili misterijev, blizu severozahodnih vrat Pompejev, na poti do Herculaneuma. Vila je imela teraso v obliki črke »U« in na njej so rastline gojili neposredno v zemlji. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>)

Na sliki 2 je prikazana zelo dobro ohranjena Vila misterijev s teraso, ki je urejena v obliki črke »U«



Slika 2: Vila misterijev, Pompeji (Italija)

Vir: <https://www.archdaily.com/791466/pompeii-most-famous-house-the-villa-of-mysteries-is-at-risk-of-collapse>

4.1.3 Srednji vek, samostanski vrt – samostan Mont saint Michel – Francija

V srednjem veku so se strešni vrtovi gradili predvsem v samostanih, dvorcih ter večjih utrdbah. Ti vrtovi so bili namenjeni gojenju zelenjave, kot da bi služili za počivališča. V francoski pokrajini Bretanija (severozahodna Francija) leži samostan »Mont saint Michel«, ki je začel svojo zgodbo leta 708, ko je škof Aubert iz Avranches dal na vzpetini otoka postaviti kapelico, ki je kmalu zatem postala pravi romarski kraj in so jo kasneje benediktinci (pripadniki najstarejšega meniškega reda v zahodni Evropi) v 10. stoletju preuredili v samostan, ki je hkrati služil tudi kot utrdba za bran pred invazijo Angležev. (povz. po https://sl.wikipedia.org/wiki/Mont_Saint-Michel)

Na vrhu samostana se nahaja klavster oz. križni hodnik (iz latinščine *claustrum*) kot pravokoten odprt prostor, obdan z odprtimi arkadami in s pokritimi hodniki, ki tvorijo štirikotno dvorišče oz. križni vrt. Križni hodnik je služil tudi kot prehod, in tako kot v

vseh drugih samostanih, je bil to prostor, namenjen menihovi osebni meditaciji. Križni hodnik je zasnovan tako, da je zaprt od zunaj in nato povsem odprt do središča. Postavljen je na način, da se nobena druga zgradba ne dviguje višje in da pobočje strehe sega neposredno proti nebu in usmerja pozornost navzgor proti nebu, ki menihe nenehno ozavešča na predmet njihove meditacije. (povz. po <http://www.montstmichel.co.uk/the-garden-cloister-of-mont-st-michel.html>)

Slika 3 prikazuje portret gore svetega Mihaela v Franciji, ki vsebuje odprt križni hodnik, ki deluje kot strešni vrt.



Slika 3: Portret gore »Mont saint Michel« (Francija)

Vir: <https://www.philippeniez.com/en/project/jardins-de-la-merveille/>

4.1.4 Srednji vek, 14. stoletje – Stolp Guinigi, Lucca (Toskana) – Italija

Stolp Guinigi je visok 45 metrov, zgrajen iz rdeče opeke, in je eden izmed devetih ohranjenih srednjeveških stolpov v mestu. Ohranil se je zato, ker je na njegovem vrhu postavljen strešni vrt. Glavna značilnost stolpa je sedem hrastov, ki so zasajeni na vrhu stolpa. Stolp so zgradili trgovci s svilo v 14. st., v tistem obdobju pa je bilo v mestu okrog 250 stolpov, ki so bili v tistem času simbol prestiža in moči pomembnih in bogatih družin, saj so le-te med seboj tekmovali tudi v tem, katera bo imela višje sezidan stolp (in posledično tudi večji sloves). V preteklosti so Lucco zato imenovali mesto stolpov. Služili naj bi kot obrambni stolpi in kot zavetja pred kugo ter zavetja pred drugimi nasilnimi političnimi konflikti, ki so se odvijali po ulicah mesta. Kasneje je regijo zavzela družina Guinigi in na vrh izbranega stolpa posadila sedem hrastov. Stolp je poleg renesančnega mestnega obzidja danes najpomembnejši simbol mesta Luce. Na vrh stolpa vodi 230 strmih stopnic. Z vrha pa se širi razgled na staro rimsko središče mesta in na preostale stolpe v mestu. (povz. po <https://www.tuscany.co/sightseeing-lucca/torre-guinigi.html>)

Družina Guinigi je posadila strešni vrt, da bi predstavljal ponovno rojstvo. Vrt je razdeljen na tri gredice, kjer so posajeni hrasti. Z vrha stolpa se vije čudovit razgled na mesto in na okoliške gore. (povz. po <https://www.visittuscany.com/en/attractions/the-guinigi-tower/>)

Na sliki 4 je stolp Guinigi, ki ima izmed vseh devetih stolpov v mestu edini strešni vrt.



Slika 4: Stolp »Guinigi« (Lucca – Italija)

Vir: <http://www.kuriositas.com/2013/01/torre-guinigi-tower-with-oak-trees-on.html>

4.1.5 Novi vek, 15. stoletje – Palača Piccolomini, Pienza – Italija

Palača Piccolomini je leta 1463 postala zasebna poletna rezidenca papeža Piusa II. Palača je bila del širšega razvojnega načrta, ki ga je papež Pius predvidel za Pienzo, njegovo domače mesto, ki je bilo na robu propada. Shema za Pienzo je eden od prvih primerov renesančnega urbanističnega načrtovanja mest in tudi eden izmed prvih primerov urbanističnega načrtovanja mest po Evropi. Projekt je bil proslavljen kot najbolj uspešna stvaritev idealnega mesta. Oblikovanje Pienze zaznamuje prehod iz zanemarjenega srednjeveškega mesta v urejeno in skrbno načrtovano renesančno mesto. Najbolj domišljena in inovativna značilnost programa je bila uvedba osrednjega trga imenovanega »piazza«, na katerem bi se ljudje lahko zbirali, se družili in uživali v italijanskem poletnem soncu. V Pienzi so osrednji trg (piazza) obkrožale javne zgradbe, vključno z mestno hišo in s katedralo. »Piazza« je bila fizična predstavitev papeževih humanističnih vrednot in želja po večji kakovosti življenja za vsakega prebivalca. Na palači so uredili veličasten strešni vrt v obliki križne delitve in na sredo postavili manjši vodnjak. Njegovi obiskovalci so imeli veličasten pogled nad celotno pokrajino, ki se je razprostirala pred njimi. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>)

Na sliki 5 je vrt palače v obliki križne delitve in s fontano v središču.



Slika 5: Vrt palače »Piccolomini« v Pienzi (Italija)

Vir: <http://www.palazzopiccolominipienza.it/>

4.1.6 19. stoletje – norveške zelene strehe

Strehe, prekrite z zemljo in poraščene z rastlinami, so bile že od nekdaj del norveške vernakularne arhitekture. Zelene strehe so postavljali predvsem zaradi dobre izolacije. Po kakšnem deževnem neurju je bilo na hiši vidnih tudi manj poškodb. Zelene strehe so preprečevale gnitje strehe, koreninski sistem pa je vezal in krepil strešno konstrukcijo. Na strešno konstrukcijo se je najprej položila plast brezovega lubja, ki je služila za strešno membrano. Sledila je drenažna plast, sestavljena iz dračja, ki se je prekrila s plastjo zemlje, na katero so se kasneje posejale trava ali druge rastline. Podobne tehnike gradnje zelenih streh so v ZDA in v Kanado prinesli ravno norveški priseljenci v 19. stoletju, od koder so kasneje navdihnile ves svet. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>)

Slika 6 prikazuje starodavni slog gradnje norveških hiš, kjer je celotna streha poraščena z zelenjem.



Slika 6: Norveška hiša z zeleno streho

Vir: <https://www.pinterest.com/pin/125186064613427707/?lp=true>

4.1.7 19. stoletje – Kazino teater, New York – ZDA

V New Yorku (ZDA)² so se proti koncu 19. stoletja začeli pojavljati prvi strešni vrtovi. Investitorji so takrat verjeli, da bodo strešni vrtovi, ki bi jih postavili po zgradbah, zasenčili vse druge oblike poletnih zabav v okolici in postali največje središče zanimanja za zabave na prostem. Prvi strešni vrt v New Yorku je bil postavljen na strehi gledališča »Casino Theatre« leta 1882. Projekt je spočel glasbenik in dirigent Rudolph Aronson. Navdih je dobil pri poletnih pariških gledaliških vrtovih, ki jih je obiskal med svojim potovanjem po Evropi. Da bi dal zgraditi repliko poletnega pariškega gledališča, kot ga je videl v Parizu, je bila cena zemljišč v New Yorku zanj takrat previsoka, zato je Aronson prišel na idejo o odru na strehi, ki bi ga obkrožala drevesa ter druge rastline. Mestna gledališča so v tistih časih obratovala samo čez zimo, letni kino pa je obratoval samo v predmestjih in z gradnjo strešnega vrta bi lahko njegov teater, ki se je nahajal v samem središču gledališkega okrožja, obratoval čez celo poletje. Gledališče, ki je kasneje spodbudilo tudi druga gledališča, da so svoje strehe predelali v strešne vrtove, je kmalu

² ZDA – Združene države Amerike

dobilo velik zagon in tako postalo najuspešnejše gledališče v mestu. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>)

Slika 7 prikazuje zgradbo gledališča pod imenom »Casino Theatre«, na kateri je bil leta 1882 postavljen prvi strešni vrt v mestu New York (ZDA).



Slika 7: Kazino teater »Casino theatre« (New York – ZDA)

Vir: <http://daytoninmanhattan.blogspot.com/2013/06/the-lost-1882-casino-theatre-39th.html>

4.1.8 20. stoletje – Strešni vrtovi Franka Wrighta in Le Corbusiera

Strešni vrtovi so se množično začeli pojavljati po vsem svetu šele po drugi svetovni vojni. Prva dva moža, ki sta naredila prelomnico v moderni arhitekturi v prvi polovici 20. stoletja in v svoja dela začela vključevali strešne vrtove oz. zelene terase, sta bila arhitekta Frank Wright in Le Corbusier. (povz. po <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>)

Slika 8 prikazuje portret arhitekta Franka Wrighta.



Slika 8: Frank Lloyd Wright (1867–1959)

Vir: https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright

Slika 9 prikazuje zeleno streho mestne hiše v mestu Madison (ZDA), ki jo je zasnoval arhitekt Frank Lloyd Wright.



Slika 9: Zelena streha mestne hiše v mestu Madison (ZDA)

Vir: <https://www.forconstructionpros.com/sustainability/article/10686252/green-roof-harmonizes-historic-church-designed-by-frank-lloyd-wright>

Slika 10 prikazuje portret svetovno znanega arhitekta švicarsko-francoskega rodu Charlesa-Edouarda Jeannereta-Grisa, znanega pod psevdonimom »Le Corbusier«.



Slika 10: Arhitekt Charles-Édouard Jeanneret-Gris »Le Corbusier« (1887–1965)

Vir: <http://children-health.xyz/center/>

Na sliki 11 je prikazan strešni vrt vile »Savoye«, ki jo je zasnoval Le Corbusier.



Slika 11: Strešni vrt vile »Savoye« (Poissy – Francija)

Vir: <https://www.bluffton.edu/homepages/facstaff/sullivanm/france/poissy/savoye/corbu7.html>

4.1.9 20. stoletje – Vključitev strešnih vrtov v umetnost

Eden izmed najbolj kontraverznih umetnikov 20. stoletja je bil arhitekt in slikar Friedensreich Hundertwasser. Slednji je imel poseben slog za projektiranje zgradb. V svoje načrte je vključeval naravne materiale, umetnine, majhne stolpe, valovite linije, fasade z različnimi odtenki barv, na vrhu zgradbe pa so morali rasti trava in drevesa. Rad je nasprotoval racionalizmu v arhitekturi, saj je bil mnenja, da nedomiselnar arhitektura dela ljudi zamorjene. Nekoč je izjavil, da bi moral vsakdo na tem svetu imeti pravico, da se nagne skozi svoje okno in prepleska toliko fasade, kolikor jo lahko doseže z roko, in dolžnost, da posadi drevo, ki bi v mestih razbilo monotomijo. (povz. po <https://potovanja.over.net/kdo-je-kontroverzni-umetnik-iz-dunaja/>)

Slika 12 prikazuje portret arhitekta, slikarja in umetnika Friedensreicha Hundertwasserja. Slednji je v svoje gradbene projekte rad vključeval umetnost in naravo (strešne vrtove).



Slika 12: Friedensreich Hundertwasser (1928–2000)

Vir: <http://naaba.fr/fr/friedensreich-hundertwasser-peintre-autrichien/>

Slika 13 prikazuje zgradbo imenovano »Grüne zitadelle« (slov. zelena citadela). Zgradba je projektno delo arhitekta Friedensreicha Hundertwasserja. Iz slike je razvidno, da je zgradba zgrajena in pobarvana v umetniškem slogu (v valovitih linijah). Čez celotno streho pa se razprostira tudi strešni vrt, kjer raste mnogo dreves in drugih rastlin.



Slika 13: Zgradba »Grüne zitadelle« – Magdeburg (Nemčija)

Vir: <https://www.magdeburg-tourist.de/Start/Tourismus-Freizeit/Magdeburg-entdecken/Sehensw%C3%BCrdigkeiten/index.php?La=1&NavID=698.47&object=tx|37.6876.1&ModID=9&FID=115.350.1>

Slika 14 prikazuje avstrijske terme »Rogner Bad Blumau«. Celoten termalni kompleks je zasnoval arhitekt Friedensreich Hundertwasser. Hundertwasser je pri projektiranju zgradb uporabil umetniški slog gradnje, ki je slovel po valovitih linijah in pri tem zraven vključil še zeleno streho.



Slika 14: Terme »Rogner Bad Blumau« – Bad Blumau (Avstrija)

Vir: https://www.steiermark.com/multimediaarchive/images/rogner-bad-blumau-the-spa-of-hundertwasser_mi7326

Na sliki 15 je zgradba »Hundertwasserhaus waldspirale« (slov. Hundertwasserjeva hiša gozdne spirale). Zasnoval jo je umetnik in arhitekt Friedensreich Hundertwasser. Zgradba je dobila ime po principu gradnje, ki je v obliki spirale in ker na njej raste veliko dreves.



Slika 15: Zgradba »Hundertwasserhaus waldspirale« – Darmstadt (Nemčija)

Vir: <https://www.luftbildsuche.de/info/luftbilder/wohnhaus-waldspirale-darmstadt-bauwerk-friedensreich-hundertwasser-155944.html>

Slika 16 prikazuje barvito zgradbo, ki je zasnovana z umetniškim slogom po principu valovitih linij. Zgradba ima veliko teras, ki so ozelenjene in predelane v strešni vrt. Na njej raste veliko dreves, grmovnic in drugih raznovrstnih rastlin. Zgradba je arhitekturno delo slavnega arhitekta in umetnika Friedensreicha Hundertwasserja.



Slika 16: Zgradba »House Hundertwasser« – Dunaj (Avstrija)

Vir: <https://www.travelmagazine.org/?p=2148>

4.2 Modernizacija strešnih vrtov v 21. stoletju (trendi)

»Izraz strešni vrt je zelo primeren za strešne prostore, ki vključujejo rekreacijo, zabavo in prebivalcem stavbe zagotavljajo dodaten življenjski prostor na prostem.«. Vključuje lahko okrasne lonce, rastline, pohištvo za obedovanje in posedanje, zunanje konstrukcije kot so pergole in lope ter avtomatizirane namakalne in razsvetljavne sisteme.«

(https://en.wikipedia.org/wiki/Roof_garden)

Poznamo več trendov strešnih vrtov:

- strešna terasa kot moderno počivališče za druženje;
- strešni park;
- strešni vrtovi, namenjeni za poročne obrede;
- strešni bari in restavracije;
- strešni vrtovi poslovnih zgradb;
- strešni vrtovi za meditativne namene in za rekreacijo;
- meditativni strešni vrtovi zdravstvenih ustanov;
- strešni vrtovi vzgojno-izobraževalnih ustanov;
- urbano kmetijstvo na strehi;
- čebelarjenje na strehi;
- strešni vrtovi poslovnih obratov in zdravstvenih ustanov za gojenje zelenjave, zelišč ali sadja.

4.2.1 Strešni vrt oz. strešna terasa kot moderno počivališče za druženje

Pri strešnih terasah ne gre vedno za njihovo notranjo razporeditev in za oblikovanje prostorov, ampak za razgled. Te namreč ponujajo panoramski razgled na bližnjo okolico, pokrajino ali na mesto. V primeru hiš, ki se nahajajo na bolj odročnih krajih, je lahko strešna terasa prostor, od koder lahko ljudje občudujejo lepoto pokrajine. Strešna terasa je lahko ena najlepših posebnosti hiše. Če želimo, lahko za talno podlago uporabimo umetno travo ter prave rastline za dekoracijo. Z dodajanjem vrtno garniture pa se lahko ustvari poseben ambient za preživljanje vročih poletnih dni. (povz. po <https://www.homedit.com/15-modern-roof-terrace-designs-featuring-breathtaking-views/>)

Slika 17 prikazuje strešno teraso, ki je urejena v počivališče. Terasa je opremljena z moderno vrtno garnituro ter obdana z raznovrstnim, predvsem pa s cvetočim zelenjem. Lesena stenska pregrada varuje prostor pred pogledi. Leseni nadstrešek pa je grajen tako, da lahko njegovi deli sončnim žarkom preprečijo, da obiskovalcem sijejo direktno v oči. Takšen tip počivališča je namenjen predvsem za sprostitvev ter za dnevno ali nočno druženje.



Slika 17: Strešna terasa, urejena v počivališče

Vir: <http://www.prassaslandscapestudio.com/west-loop-roof-garden-1/j0f6so5o92642prtv1k0cs86h6rjwg>

Slika 18 prikazuje strešno teraso z razgledom na mesto. Strešna terasa je urejena v počivališče in je opremljena z moderno vrtno garnituro ter jedilno mizo, ki obiskovalcem poleg dnevnega počitka omogoča tudi dnevni obrok na prostem. V središču strešne terase raste zelenica, ki je obkrožena z grmički in manjšimi drevesi. Za talno podlago strešne terase pa so bili poleg zelenice izbrani tudi les ter manjše pohodne plošče.



Slika 18: Strešna terasa z razgledom na mesto

Vir: <https://balconygardenweb.com/roof-garden-construction-step-by-step-details/>

Na sliki 19 je strešna terasa urejena v počivališče, ki vključuje še plavalni bazen. Takšen tip počivališča je namenjen predvsem za sprostitev in za rekreacijo. Počivališče je opremljeno z različnim modernim vrtnim ležiščem in obkroženo z raznovrstnim zelenjem. Visoke grmovnice, ki so posajene tik ob bazenu, so namenjene za dekoracijo in za zaščito pred pogledi.



Slika 19: Strešna terasa z bazenom

Vir: <http://lagunswim.com/private-pool-nyc/>

Slika 20 prikazuje strešno teraso, ki je urejena v počivališče, v katero je vključen manjši ribnik. V ribniku je posajenih tudi nekaj vodnih rastlin. Strešna terasa je opremljena z vrtno garnituro in obdana z okrasnim drevjem, ki služi za dekoracijo in hkrati tudi za zaščito pred pogledi. Celotno počivališče je postavljeno na leseni talni podlagi.



Slika 20: Strešna terasa, ki vključuje ribnik

Vir: <http://esteindesign.co/modele-terrasse-en-bois/>

4.2.2 Strešni park

Strešni park je lahko javni kot tudi pol-javni zeleni urbani prostor. Lahko služi kot sprostitevni prostor, ki ponuja veliko možnosti za zelenjavni vrt ali za ureditev mestne plaže z vodnimi motivi. Lahko je uporaben tudi za izvedbo joge ob sončnem zahodu ali za poslovne sestanke na soncu itd. Slednji je lahko atrakcija za goste in turiste, za potencialne stranke ali kraj za sklepanje ljubezenskih razmerij. Strešni park je lahko zanimiv kraj za metulje in čebele, v njem se lahko zbira deževnica in z njim ohlaja objekt. (povz. po <https://dakdokters.nl/en/roof-parks/>)

Slika 21 prikazuje strešni park, ki je zasnovan na vrhu garažne hiše. Urejen je z zelenico, vsebuje pa tudi veliko drugega raznovrstnega zelenja. Znotraj njega so urejene sprehajalne poti, ki jih spremljajo parkovne klopi in ulične svetilke. Park je odprt za celotno javnost.



Slika 21: Park na garažni hiši – Singapur (Singapur)

Vir: <https://thesmartlocal.com/read/futuristic-places>

Slika 22 prikazuje garažno hišo, nad katero se razprostira večji strešni park. Park vsebuje tudi manjše jezerce in veliko sprehajalnih poti. Večji del parka pokriva zelenica, posajenih je tudi veliko grmovnic in visokih dreves. Park je odprt za celotno javnost.



Slika 22: »Kaiser Rooftop Garden« – Oakland (ZDA)

Vir: <https://st11e.wordpress.com/2012/03/28/7-awesome-rooftop-gardens/>

Slika 23 prikazuje strešni park, pod katerim je nakupovalni center. Celoten park je urejen z zelenico, v njem raste tudi veliko dreves in grmovnic. V parku je veliko sprehajalnih poti, ki se med seboj križajo, v njegovem središču pa je postavljenih tudi nekaj otroških igralskih površin. Ker je park postavljen rahlo pod naklonom, so na določenih predelih parka zgrajene stopnice. Strešni park v Rotterdamu je odprt za javnost.



Slika 23: Strešni park »Four Harbour Roof Park« – Rotterdam (Nizozemska)

Vir: <http://www.landezine.com/index.php/2014/12/four-harbour-roof-park-by-buro-sant-en-co/>

4.2.3 Poročni obredi na strešnih vrtovih

Poročni obredi na strešnih vrtovih so eni izmed najnovejših trendov porok. Pa naj bo to intimna slovesnost s pogledom na mesto ali plesne zabave na višini za celotno skupino. (povz. po <https://www.brit.co/rooftop-wedding-ideas/>)

Eden od razlogov, zakaj se pari radi odločijo za poroko na strehi, je razgled. Ne glede na to, ali je lokacija dogodka v središču mesta, na plaži ali v gorah, vzrok je pri pogledu, katerega je par želel vključiti v svoj poseben dan. (povz. po <https://iwedglobal.com/hot-wedding-planner-trends-2018-designing-perfect-rooftop-wedding/>)

Slika 24 prikazuje strešni vrt, ki je primeren za poročne obrede. Strešni vrt ima razgled na katedralo in ostale mestne zgradbe. V njem je veliko okrasnega cvetja, okrasnih grmovnic in drugega zelenja. Strešni vrt vsebuje tudi manjši bazen z vodno fontano, ki služi predvsem za dekoracijo.



Slika 24: »620 Loft & garden; Rockefeller center« – New York (ZDA)

Vir: <https://www.purewow.com/weddings/wedding-venues-nyc>

Slika 25 prikazuje mladoporočenca z gosti, ki so pripravljeni na poročni obred na strešnem vrtu. Udeleženci obreda lahko poleg poročne proslave uživajo tudi ob čudovitem razgledu na poslovno središče mesta London, ki ga krasijo predvsem visoke in moderne stolpnice.



Slika 25: Poročni obred na strešnem vrtu restavracije »Coq d'Argent« – London (Anglija)
Vir: <https://www.stephen-duncan-photography.co.uk/blog/2014/10/coq-dargent-london-wedding-photography-jen-dan>

Slika 26 prikazuje strešni vrt londonske restavracije »Coq d'Argent« iz ptičje perspektive. Strešni vrt vsebuje veliko okrasnega zelenja. Za pohodno podlago na razgledni točki strešnega vrta je bila izbrana zelenica, ki je obkrožena z okrasnimi grmički. Na strešni terasi je postavljen tudi manjši bar, kjer lahko gostje naročijo postrežbo in pod senco senčnikov uživajo v zelenem ambientu.



Slika 26: Strešni vrt prestižne restavracije »Coq d'Argent« – London (Anglija)
Vir: <https://handbuilder.ru/sl/flat-roof-scheme-reasoning-of-a-flat-roof/>

4.2.4 Strešni bari in restavracije

Strešni bari so eni izmed najnovejših trendov načrtovanja spektakularnih krajev s panoramskim razgledom. Moderni stili strešnih barov ne ponujajo samo panoramskih razgledov, ampak tudi to, da bi ljudje preživeli nekaj časa v posebni atmosferi barskih ambientov. Strešni bari so fantastičen prispevek k nočnemu življenju. Intimni prostori teras ter posebno oblikovani notranji prostori ponujajo nenehno se spreminjajoč koktajl meni in živahno okolje, kjer lahko ljudje uživajo v začasnem razkošju. (povz. po <https://www.lushome.com/breathtaking-rooftop-bar-designs-latest-trends-decorating/145227>)

Na sliki 27 je strešni bar prestižnega newyorškega hotela »Public«, ki je obkrožen s panoramskim razgledom na mesto New York (ZDA). Bar je opremljen z moderno, oblazinjeno vrtno garnituro. Pod vrtno garnituro so položene tudi preproge. Celoten ambient je osvetljen z manjšimi svetilkami in ograjen s prozornim steklom. Bar obdajajo nizke grmovnice, ki služijo za okras in kot zaščita pred pogledi. Stebre kot nosilce strehe pa prekrivajo vzpenjalke.



Slika 27: Strešni bar z razgledom na mesto New York (ZDA)

Vir: <https://stay-boutique.com/locations/the-roof-at-public/>

Ker številni gostje radi jedo zunaj, v večjih mestih pojedine na strehi postajajo vse bolj priljubljene. Vse več strešnih restavracij in strešnih barov poskrbi za svoje goste tako, da lahko jedo pri njih čez celo leto, ne glede na temperaturo in vreme. Rastline in senčniki poleti poživijo prostor na strehi. Plinski grelci, kamini in odeje pa naredijo strešni prostor prijeten za bivanje tudi pozimi. Pojedine na strehi ponujajo čudovit razgled in posebno izkušnjo. (povz. po <https://www.webstaurantstore.com/blog/2374/top-restaurant-design-trends.html>)

Slika 28 prikazuje strešno teraso restavracije pariškega hotela "The Peninsula Paris". Njihova strešna terasa ponuja panoramski razgled na mesto Pariz in na Eifflov stolp. Na terasi je postavljenih veliko jedilnih miz, stolov in cvetličnih korit, v katerih so posajene okrasne grmovnice.



Slika 28: Strešna trasa restavracije hotela »The Paninsula Paris« – Pariz (Francija)
Vir: <https://howtospentit.ft.com/travel/200803-a-parisian-hotel-with-a-taste-of-the-orient>

4.2.5 Strešni vrtovi poslovnih zgradb

Kadar podjetja razširijo svoje pisarne v odprt prostor, s tem za svoje zaposlene naredijo veliko dobrega. Nedavne študije so pokazale, da imajo tisti pisarniški delavci, ki imajo iz pisarne pogled na naravo, bolj radi svoja delovna mesta. Kadar so zaposleni srečni, je velika verjetnost, da bodo več prispevali k podjetju. Strešni vrt je prav tako zelo primeren prostor za sklepanje poslov in pogovore s strankami oz. klienti. (povz. po <https://www.peellandscapedepot.com/blog/3-sustainable-rooftop-gardening-trends/>)

Na sliki 29 je poslovna zgradba podjetja »Facebook, Inc«, nad katero se čez celotno streho razprostira velik strešni park, v katerem je veliko sprehajalnih poti, umetniških skulptur in vrtnega pohištva. V njem raste veliko raznovrstnih rastlin, predvsem dreves, urejena je tudi zelenica. Park je namenjen delavcem, strankam ter drugim obiskovalcem podjetja. Park je pol-javen.



Slika 29: Podjetje »Facebook, Inc.« – Silicijska dolina; zvezna država Kalifornija (ZDA)

Vir: <https://www.wired.com/2015/03/facebook-moves-new-garden-roofed-fantasyland/>

Slika 30 prikazuje poslovno zgradbo »Bevis Marks«, ki se nahaja v poslovnem središču Londona.



Slika 30: Poslovna zgradba »Bevis Marks« – London (Anglija)

Vir: <https://www.architecture.com/find-an-architect/fletcher-priest-architects-llp/london/6-bevis-marks>

Slika 31 prikazuje strešni vrt poslovne zgradbe »Bevis Marks«, kamor zaposleni zahajajo na oddih ali na poslovne razgovore oz. sestanke. V njem so postavljeni stoli in mize, ki jih obkrožajo okrasne grede.



Slika 31: Strešni vrt poslovne zgradbe »Bevis Marks« – London (Anglija)

Vir: <https://www.richardmurgatroyd.com/london-commercial-real-estate-photography-bury-court/>

4.2.6 Strešni vrtovi za meditativne namene in rekreacijo

Dokazano je, da telesne aktivnosti izboljšujejo zdravje srca in ožilja, duševno zdravje, kognitivni razvoj ter splošno počutje. Prav tako telesne aktivnosti preprečujejo debelost, raka in osteoporozo. Če ljudem ponudimo dokaj privlačen strešni vrt, jih lahko s tem vzpodbudimo, da preživijo več časa na prostem ter se sprostijo ob telesnih aktivnostih. To še posebej velja za starejše ljudi, ki težko ohranjajo zmerno raven svojih telesnih aktivnosti. Če bi jim lahko zagotovili površine, ki bi jih vzpodbudile k aktivnostim, pa tudi če bi te lahko bile kategorične, bi to bilo zelo pomembno za njihovo zdravje. (WHO³, 2016). Krajinski arhitekti lahko naredijo načrte za športna igrišča, ki bi bila primerna za vse starostne skupine prebivalcev, za okolje, ki bi bilo opremljeno s fitnes opremo, ali prostor za sprehode, tek in plavanje. (povz. po https://www.researchgate.net/publication/334945301_EVALUATION_OF_ROOF_GARDENS_AS_A_RECREATION_AREAS)

Slika 32 prikazuje manjši fitnes na strehi. Na strehi so postavljene vadbene klopi in postaje za razgibavanje na prostem. Vadbeni prostor je obkrožen tudi z okrasnim zelenjem. V določenem delu fitnesa je tudi prostor za oddih in sprostitev. Ta je opremljen z moderno vrtno sedežno garnituro, ki je bila postavljena pod manjši paviljon.

³ WHO – World Health Organization (Svetovna zdravstvena organizacija)



Slika 32: Zunanji fitness na strehi

Vir: <http://jonolssondeler.com/the-ultimate-roof-top-gym/>

Na sliki 33 je iz zraka posnet športni center na strehi. V njem je postavljeno nogometno igrišče z umetno travo. Okoli igrišča so postavljene klopi ter sponzorski panoji.



Slika 33: Športni center na strehi; »Adidas futsal park« – Tokijo (Japonska)

Vir: <https://www.90min.com/posts/4262915-9-of-the-most-extreme-football-pitches-in-the-world>

Gradbeni investitorji bi od zelenih streh lahko imeli tudi dobiček, sej le-te neuporabnim strešnim prostorom dodajajo estetsko vrednost. Zelene strehe imajo lahko zelo velik potencial, da se njihovi prostori uporabijo tudi za razne aktivnosti. Nekateri hoteli, ki imajo v svoji ponudbi tudi wellness storitve, imajo v svojih strešnih vrtovih poleg vrtnih gred z zelišči tudi prostore za izvajanje joge, meditacije in za pilates telovadbo. (povz. po <https://www.ft.com/content/76672710-5dd9-11e4-b7a2-00144feabdc0>)

Slika 34 prikazuje strešno teraso, na kateri dekleta izvajajo jogo. Za talno površino je bil izbran les. Za okrasno dekoracijo terase so bile izbrane listnate rastline, ki so bile

postavljene v skrajni kot, da obiskovalcem tečaja niso v oviro in da jim ne zatirajo pogleda na mesto.



Slika 34: Tečaj joge na strešnem vrtu hotela »James« – New York (ZDA)

Vir: <https://urbanmatter.com/new-york/rooftop-yoga-nyc/>

4.2.6.1 Meditativni strešni vrtovi zdravstvenih ustanov

V javnih bolnišnicah je pogosto velika gneča, kar povzroča potrebo po tem, da bi se pacientom uredil dostop do kraja, kjer lahko sprostijo svoj stres in psihične težave. Ker vse več bolnišnic po svetu sprejema model oskrbe, ki je osredotočen specifično na potrebe posameznega bolnika, tudi one iščejo nove načine, kako bi z njihovo oskrbo lahko izkoristili svoje prostore. Eden od najhitreje rastočih trendov so postavitve zelenih streh ali strešnih vrtov z namenom, da bi pretvorili puste strešne prostore v spokojne oaze za pomiritev.

(povz. po https://www.researchgate.net/publication/319143362_HOSPITAL_ROOFTOP_GARDEN)

Strešni vrt medicinskega centra "UCSF" (The University of California, San Francisco Medical Center) je namenjen pacientom in njihovim družinskim članom ter zaposlenim, in sicer za sprostitev, sprehode ter druženje. Razgled, ki se razprostira čez mesto, in njegova zelena okolica imata pozitivne učinke na paciente. (povz. po <https://www.ucsf.edu/news/2012/07/12342/healing-respite-gardens-ucsf-medical-center-mission-bay>)

Na sliki 35 je prikazan strešni vrt medicinskega centra "UCSF"⁴. V parku so sprehajalne poti obdane z manjšimi drevesi, zelenico in drugim okrasnim zelenjem. Park je zgrajen po terasah in tudi osvetljen. Park je pol-javen.

⁴ UCSF – The University of California San Francisco (kratica za ime univerze)



Slika 35: Strešni vrt medicinskega centra »UCSF« v San Franciscu (ZDA)

Vir: <http://www.ucsfmissionbayhospitals.org/>

Na sliki 36 je strešni park psihiatrične bolnišnice »Kronstad District Psychiatric Center Bergen«. V parku so pešpoti, obdane z zelenico in nizkorastočim okrasnim zelenjem. V parku je postavljenih tudi več stolov, ki so namenjeni za posedanje in druženje.



Slika 36: Strešni vrt psihiatrične bolnišnice v Bergnu (Norveška)

Vir: <http://www.architecturenorway.no/projects/working/kronstad-2013/>

Slika 37 prikazuje terapevtski vrt na strehi. Strešni vrt je last zdravstvene ustanove »James Terry Court«, ki se ukvarja z zdravljenjem demence. V vrtu prevladujejo predvsem nizke rastline, z izjemo manjših dreves, ki so posajena v koritih. V vrtu so poti široke do te mere, da se lahko tudi osebe na invalidskih vozičkih gibljejo po njej.



Slika 37: Terapevtski vrt na strehi; »James Terry Court« – South Croydon (Anglija)

Vir:

https://www.housinglin.org.uk/_assets/Resources/Housing/Support_materials/Factsheets/HLIN_Factsheet_35_Landscape.pdf

4.2.7 Strešni vrtovi vzgojno-izobraževalnih ustanov

Pridelki, ki jih proizvede šola, prispevajo k z zdravemu prehranjevanju učencev, kar vodi k manjši debelosti in do izboljšanega zdravja tako pri učencih kot tudi zaposlenih. Stroški prevoza dobave hrane se prekinejo ali pa se ti drastično zmanjšajo. Tudi čas, ki ga učenci preživijo za učenje na prostem, lahko tiste nezainteresirane učence zopet pritegne k učenju. Številne šole v mestnih središčih nimajo veliko ozemlja, imajo pa popolnoma neuporabljene ravne strehe, obsijane s soncem. Na nekatere strehe starih šol so bile v preteklosti že postavljene igralne površine in te že imajo nekaj postavljenih vhodov ter izhodov ter primerno varovalno ograjo. Ti prostori imajo potencial, da se lahko spremenijo v učilnice na prostem, kjer bi lahko pridelovali svežo hrano za šolska kosila in izvajali učne ure kuhanja. S postavitvijo strešnih vrtov se zmanjša ogljični odtis, ki ga proizvedejo šole. Strešni vrtovi poskrbijo tudi za dobro izolacijo. Pozimi bi se zmanjšali stroški ogrevanja, poleti pa bi bila zgornja poslopja šol bolj hladna. Ti prav tako absorbirajo deževnico, ki se jo lahko kasneje uporabi za namakanje rastlin. Z gojenjem rastlin na šolskih strehah se prav tako prispeva k izboljšani kakovosti zraka v mestih in sčasoma ti strešni vrtovi postanejo dobrodošle oaze tudi čebelarjem, metuljem ter drugim prostoživečim živalim. Strešni vrtovi lahko s svojo bogato ekološko vrednostjo navdihnejo celotno šolsko skupnost. Na dovolj velikih in kvalitetno načrtovanih strešnih vrtovih se lahko omogočijo tudi ogledi gledaliških predstav ter razne glasbene in druge kulturne prireditve. (povz. po <https://www.slideshare.net/pd81xz/zq32b>)

Slika 38 prikazuje proizvodnjo hrane na strehi osnovne šole, ki se nahaja v mestu Hangzhou (Kitajska). Na njej so postavljene grede za vzgojo pridelkov, manjši sadovnjak in tekaška steza.



Slika 38: Gojenje hrane na strehi osnovne šole – Hangzhou (Kitajska)

Vir: <https://inhabitat.com/organic-rooftop-farm-grows-atop-an-elementary-school-in-china/>

Na sliki 39 je strešni vrt osnovne šole »Ogden international school of Chichago«. Na njem je postavljena večnamenska igralna površina, do katere vodi tlakovana pot. Ob poti so postavljene parkovne klopi, posejanih je tudi nekaj nizkorastočih rastlin. Ostale predele strešnega vrta prekriva trava.



Slika 39: Strešni vrt osnovne šole – Chicago (ZDA)

Vir: <https://www.greenroofs.com/projects/ogden-international-school-of-chicago-east-campus/>

4.2.8 Urbano kmetijstvo na strehi

Število gosto naseljenih mestnih središč se povečuje. Več kot polovica svetovnega prebivalstva živi v mestih, kjer so neobdelane zelene površine že prava redkost. S prebojem zelenih streh v gosto naseljena območja se je zopet ustvarilo ravnovesje z naravo. Strešni prostori so se začeli uporabljati za proizvodnjo sadja, zelenjave in zelišč. Zelenjavni vrt na strehi ponuja številne prednosti za okolje. Skrajšale so se dobavne poti in z njimi tudi številne izpušne emisije, saj so ti vrtovi zdaj bližje vsakdanjim potrošnikom. Kratke dobavne poti prav tako prispevajo k temu, da je blago ob dostavi še sveže in zaradi tega tudi bolj okusno. Prav tako rastline filtrirajo umazan zrak in s tem prispevajo k bolj čisti klimi mesta. (povz. po <https://zinco-greenroof.com/systems/urban-rooftop-farming>)

Urbano kmetijstvo je globalna in naraščajoča dejavnost, ki lahko prispeva h gospodarskemu razvoju, k odpiranju novih delovnih mest, varnosti s preskrbo s hrano in razvoju skupnosti. (povz. po https://www.researchgate.net/publication/231757325_The_role_of_green_roof_technology_in_urban_agriculture)

Ravne strehe zgradb so najbolj primeren prostor za urbano kmetijstvo. Po podatkih neke ameriške raziskave naj bi bilo že samo v njihovih mestih z več kot petdeset tisoč prebivalci okrog 4,5 bilijona kvadratnih metrov strešnih površin. Trenutno pa je za strešne vrtove izkoriščen samo 1 % strešnih površin, kljub temu da se je leta 2010 povečalo število urbanih kmetij na strehi za 25 %. Njihove raziskave so prav tako pokazale, da je večina streh (verjetno kar 95 %) v razvitih mestih dovolj močnih, da podpirajo najbolj obsežno obliko urbanega kmetovanja skupaj z vsemi zaščitnimi plastmi. Z urbano kmetijo na strehi se zmanjša tudi število škodljivcev, kot so npr. zajci, jeleni ter druge divje živali. Prednost urbane kmetije na strehi je tudi večji dostop do sončne svetlobe. Rastline, ki so povsem izpostavljene soncu, brez kakršne koli sence, lahko posadimo že precej zgodaj kot po navadi in lahko rastejo tudi do pozne jeseni. (povz. po <https://www.urbanvine.co/blog/5-reasons-why-urban-farming-just-works-on-rooftops>)

Slika 40 prikazuje urbano kmetijo na strehi. Na strehi se v manjših plastičnih zabojnikih, ki so razporejeni v vrste s prehodi, vzgajajo različni organski pridelki. Zabojniki imajo urejen tudi namakalni sistem. Za pohodno površino med zabojniki je bila izbrana zelena tekstilna talna obloga.



Slika 40: Urbana kmetija na strehi

Vir: <https://www.urbanorganicgardener.com/2015/12/fenway-park-serves-up-organically-grown-produce-to-baseball-fans/>

4.2.8.1 Strešni vrtovi poslovnih obratov in zdravstvenih ustanov za gojenje zelenjave, zelišč ali sadja

Posebna vrsta, ki izstopa od komercialnih strešnih vrtov, je model »od kmetije do mize«, kjer osebje restavracije, hotela, bolnišnice, trgovine ali kakšnega drugega podjetja uporablja streho zgradbe, v kateri so zaposleni, za pridelavo sveže zelenjave in zelišč ter jih dostavlja v svojo kuhinjo za pripravo jedi. Drugi motivi za izgradnjo vrta na vrhu restavracije, hotela ali kakšnega drugega podjetja so pogosto tudi želje, da bi bila njihova dejavnost bolj trajnostno naravnana ali da bi lahko svoje odpadke oz. druge ostanke (organske materiale, odvečno toploto in hladilno vodo) izkoristili čim bolj produktivno. In ravno restavracije so s projekti, ki jih pogosto vodijo njihovi kuharji, postale vodilna sila pri tem gibanju. Ti za vzgojo rastlin na strehi koristijo bodisi svojo restavracijo, v kateri so zaposleni, ali kakšen drug objekt v bližnji okolici. Restavracije v svojih vrtovih za vzgojo rastlin uporabljajo predvsem enostavni sistem gojenja, in sicer dvignjene grede iz lesa ali preproste plastične posode oz. zabojnike. Obstajajo pa tudi restavracije, ki raje investirajo v bolj sofisticiran sistem, kot je npr. aeroponski, vertikalni stolp. Slednji lahko na majhnem prostoru poveča produktivnost proizvodnje hrane. Nekatere restavracije včasih najamejo tudi podjetja, ki so specializirana za upravljanje strešnih vrtov. Ta podjetja tesno sodelujejo s kuharji, da si ti izberejo pridelke, ki jih potrebujejo za svoje jedi, in jih nato ona pridelajo ne glede na letni čas. Za pridelavo hrane uporabljajo konvertibilne rastlinjake s toplo gredo, ki jim pozimi namestijo plastične pokrove, v poletnih mesecih pa pokrove zamenjajo s senčilno mrežo. V Torontu je Fairmont Royal York Hotel (zgrajen leta 1929) že več kot desetletje eden izmed najbolj inovativnih hotelov, ki za oskrbo svoje restavracije izkorišča svoj strešni vrt. Na strehi pridelujejo zelnice, zelišča in sadje (jagodičevje). Kuharjem so bile postavljene visoke grede, da bi lahko slednji obirali z lahkoto. Za kompostiranje se uporabljajo kuhinjski odpadki, gojijo pa tudi čebele, da jim lahko še te proizvajajo med. Celotna hotelska veriga, od Montreala pa do Singapurja, se zavzema, da bi tudi oni svojim restavracijam sveže pridelke

zagotovili na takšen način. Nekatere bolnišnice so prav tako postavile strešne vrtove, ki pa jim niso dali te funkcije, da bi delovali kot terapevtski vrtovi, ampak kot urbane kmetije. Te so bile postavljene z namenom, da bi oskrbovale bolnišnično kuhinjo s svežo hrano, ki bi vsebovala veliko hranilnih vrednosti. Na strehi bolnišnic se gojijo tudi pridelki, ki so specifično usmerjeni na posebne prehranske potrebe posameznih bolnikov. Dobra primera urbanega kmetovanja bolnišnic sta strešni vrt univerzitetne bolnišnice Stony Brook na Long Islandu v New Yorku, ki ga upravljajo strokovnjaki za prehrano, in urbana kmetija na strehi bolnišnice Weiss v Chicagu, ki je k vrtu vključila tudi čebelnjak in kokošnjak. Različne verige supermarketov so na svoje strehe prav tako začele postavljati vrtove za vzgojo pridelkov. Strešni vrt neke trgovine lahko ustvari tudi do 5000 kg letnega pridelka, ki se ga kasneje lahko proda v trgovini. (Orsini and all 2017, 18–19)

Slika 41 prikazuje strešni vrt restavracije »The Vancouver Club«. Kuharji na strehi restavracije gojijo različne pridelke po principu visokih gred. Visoke grede, ki so razdeljene na štiri dele, so obložene z lesom in so sestavljene tako, da obiskovalcem vrta nudijo še sedišče za počitek. Za talno površino je bil izbran les.



Slika 41: Strešni vrt restavracije »The Vancouver Club« – Vancouver (Kanada)

Vir: <https://www.finegardening.com/article/outtakes-from-a-rooftop-garden>

Slika 42 prikazuje zeliščni vrt, ki je postavljen na strešni terasi hotela »Fairmont waterfront« v Vankuvru. Zeliščni vrt je razdeljen na več delov, v katerih gojijo različne pridelke. Ti so obkroženi z manjšo živo mejo iz pušpanov (*Buxus sempervirens*). Med nasadi rastlin je speljanih več poti. V vrtu je tudi veliko okrasnih grmovnic. Rob strešne terase je ograjen s kovinsko ograjo, za katero je posajena večja živa meja iz pušpana.



Slika 42: Zeliščni vrt hotela »Fairmont waterfront« – Vancouver (Kanada)

Vir: <https://www.thepaintboxgarden.com/up-on-the-roof/18-fairmont-waterfront-vancouver-herb-roof-garden/>

Slika 43 prikazuje urbano kmetijo, ki je postavljena na strehi bolnišnice »BMC«⁵, ki se nahaja v mestu Boston (ZDA). Urbana kmetija vzgaja pridelke, da lahko z njimi oskrbuje bolnišnično kuhinjo, kjer pripravljajo specifične jedi za svoje paciente in za zaposlene. Pridelke gojijo v manjših plastičnih zabojnikih, ki so zloženi skupaj in vzporedno postavljeni v vrste. Vrste so med seboj ločene s potmi. Za pohodno površino je bila izbrana umetna trava.



Slika 43: Urbana kmetija na strehi bolnišnice »BMC« – Boston (ZDA)

Vir: <http://www.recovergreenroofs.com/boston-medical-center-rooftop-farm/>

⁵ BMC – Boston Medical Center (Bolnišnica v Bostonu (ZDA))

Slika 44 prikazuje zelenjavni vrt na strehi živilske trgovine »IGA«⁶, ki se nahaja v Montrealu. Vrtne grede se razprostirajo skoraj čez celotno streho. Grede so v središču vrta oblikovane tako, da tvorijo besedo »IGA«. V vrtu njihovo osebje prideluje zelenjavo in jo posreduje naprej na prodajne police. Tako imajo kupci priložnost kupovati svežo zelenjavo.



Slika 44: Zelenjavni vrt na strehi trgovine »IGA« – Montreal (Kanada)

Vir: <http://altavia.ru/ru/iga-grows-a-garden-on-top-of-a-store/>

Slika 45 prikazuje notranji prostor trgovine »IGA«, kjer so njihove prodajne police razstavljene z živili, ki jih je osebje pridelalo v zelenjavnem vrtu na strehi.



Slika 45: Prodaja svežih pridelkov, pridelanih na strešnem vrtu trgovine IGA

Vir: <https://matteroftrust.org/montreal-supermarket-opens-huge-organic-rooftop-garden/>

⁶ IGA – Independent Grocers Alliance (ameriška veriga trgovin z živili)

4.2.8.2 Čebelarjenje na strehi

»Medonosna čebela ima izredno pomembno in kompleksno mesto v naravi, še posebno tedaj, kadar govorimo o raznih kmetijskih kulturah. S svojo aktivnostjo čebele v naravi pomembno vplivajo na proizvodnjo hrane, tako za človeka kot tudi za živali, raznih industrijskih surovin, kakor tudi na človekovo zdravje in na druge dejavnike življenja. Čebelji pridelki so popolnoma naravna živila, neposreden dar narave – čebel. Čebele z opraskanjem pripomorejo k ohranjanju ravnovesja v naravi, omogočajo obstoj različnih živalskih in rastlinskih vrst ter seveda človeka, ob tem pa nam dajejo čebelje pridelke, ki nam v hitrem tempu življenja pomagajo krepiti in ohranjati naše zdravje.«

(<http://www.loski.cebelarji.si/index.php?module=strani&stranid=177>)

Slika 46 prikazuje urbanega čebelarja, ki se nahaja v manjšem ekstenzivnem strešnem vrtu. Čebelar se ukvarja s pridelavo medu iz samo enega panja. V vrtu so poleg trav posajene še manjše cvetoče rastline z namenom, da lahko čebele nabirajo medicino še v neposredni bližini panja.



Slika 46: Urbano čebelarjenje na strehi

Vir: <https://www.wantedonline.co.za/navigator/food/2018-05-18-the-a-bee-cs-of-harvesting-honey-and-why-it-matters/>

Približno tretjina svetovnega pridelka hrane zraste na rastlinah, ki jih opraskujejo živali. 80 odstotkov teh rastlin opraskajo čebele. Z izginjanjem čebel, ki so glavni opraskovalec rastlin, sta ogroženi biotska raznovrstnost pa tudi prehranska varnost. Zaradi tega znajo biti grožene tudi nekatere industrijske panoge. Urbano čebelarjenje je pri nas nekaj novega in je zato deležno začetne nezaupljivosti, v tujini pa je to že uveljavljena praksa. V mestih čebele niso izpostavljene fitofarmaceutskim sredstvom in med, ki ga te naberejo v mestnem okolju, na podlagi kemične analize ne vsebuje težkih kovin. (povz. po <https://www.slovenskenovice.si/novice/slovenija/cebelji-panji-na-strehi-agencije-za-okolje>)

Urbano čebelarjenje na strehi ima veliko prednosti. Za mesto je zelo koristno, ker opraskovalci, kot so čebele, zelo prispevajo k biotski raznovrstnosti ter ekološki stabilnosti.

Prav tako pa čebelarjem omogočajo uporabo oz. prodajo njihovega pridelka (medu) in s tem je lahko lokalno prebivalstvo z oskrbo hrane trajno preskrbljeno. Čeprav so čebelnjaki na strehi bolj izpostavljeni močnim vetrovom in jih je težje upravljati kot čebelnjake na zemeljski površini, ti vseeno zagotavljajo prednosti na območjih, kjer je prostor omejen ali kjer bi čebelarjenje na talni površini povzročalo nevšečnosti. Čebelarjenje na strehi ima še eno prednost, in sicer da prebivalcem soseske ter mimoidočim vzbuja zanimanje za biofilijo⁷. Prav tako pa postaja dosegljiv hobi različnim skupinam ljudi. (povz. po <https://www.biophiliccities.org/bee-hive-rooftop>)

Ena od idej za iskanje ustrezne lokacije za postavitev čebelnjaka je, da se povpraša krajevno skupnost o dostopnih strehah. Vsako podjetje, kavarna ali restavracija v bližnjem območju, ki ima prostor na strehi, vendar ga nima odprtega za javnost, bi lahko za svoj boljši renome podprla dejavnost kot je čebelarstvo. Dodana vrednost bi seveda bil brezplačen med. (povz. po <https://nonagon.style/roof-beekeeping-keep-bees-rooftop-pros-cons/>)

Slika 47 prikazuje skupino kuharjev, ki se je zbrala na strešnem vrtu prestižnega hotela »Waldorf Astoria«. Slednji se nahaja v mestu New York (ZDA). Na strešnem vrtu je poleg visokih gred postavljenih še nekaj čebeljih panjev.



Slika 47: Čebelji panji in zbor kuharjev na strehi hotela »Waldorf Astoria«

Vir: <https://daniellehannon.wordpress.com/2014/06/27/1217/>

Znanstvene študije so pokazale, da so čebele iz urbanega okolja običajno močnejše in bolj zdrave kot tiste iz podeželja. Na njihovo moč in zdravje naj bi vplivala predvsem boljša prehrana. Razlog za to dejstvo je, da čebele uživajo cvetni prah iz več različnih vrst cvetov, kjer so nekateri cvetovi bolj obogateni s hranilnimi snovmi kot drugi. Ti cvetovi dajejo čebelam številne koristi za zdravje. V urbanih območjih je običajno večja

⁷ Biofilija - človeška potreba po stiku z naravo.

raznolikost med pelodi kot na podeželju. Čebele imajo na voljo nabirati nektar iz več vrst rastlin. Med, ki ga čebele proizvedejo v urbanem okolju, je precej kakovosten, če ne vsebuje kakšnih onesnaževal. Na podeželju je vegetacija manj raznolika kot v urbanih območjih. Na podeželju lahko kdaj najdemo tudi samo eno vrsto rastline, iz katere čebele po navadi jemljejo nektar. Zaradi večje pestrosti rastlinskih vrst v urbanem okolju, čebele naberejo več različnih vrst nektarja in cvetnega prahu. Nektar, ki je nabran iz več vrst rastlin, je bolj bogat s hranili in tudi bolj sladek. Čebelarjenje v urbanem okolju se odvija na zelo podoben način kot na podeželju. Razlog, zakaj so v urbanih območjih strehe zgradb najbolj priljubljen prostor za gojenje čebel je ta, ker čebele nimajo veliko stikov z ljudmi. To čebelarjem prihrani veliko stroškov, ker jim ni potrebno posebej postavljati ograj ali pregrad, kot je to včasih potrebno pri čebelnjakih, ki so na tleh. Nekateri čebelarji poleg čebel gojijo še veliko različnih vrst cvetočih rastlin z namenom, da bi svojim čebeljim družinam zagotovili še več nektarja in več cvetnega prahu. (povz. po <https://beekeepclub.com/getting-started-beekeeping/urban-beekeeping/>)

Slika 48 prikazuje štiri čebelje panje, ki so postavljeni na bujno zelenem strešnem vrtu. Panje obkroža gosta trava, kjer raste tudi veliko cvetočih rastlin.



Slika 48: Čebelji panji na bujno zelenem strešnem vrtu
Vir: <https://www.chicagohoneycoop.com/beekeeping-services>

Ker je svetovna populacija čebel zaradi podnebnih sprememb, pesticidov, izgube habitata, novih bolezni in zajedavcev v velikem upadu, se je hotelom v mestih, ki imajo neizkoriščene prostore na strehi, ponudila priložnost, da tam postavijo čebelnjake. Urbano čebelarjenje omogoča pridelavo lokalnega medu ter opraševanje rastlin po vsem mestu. (povz. po <https://www.architecturaldigest.com/gallery/luxurious-hotels-rooftop-bee-gardens>)

Slika 49 prikazuje strešno teraso londonskega hotela »St. Ermin«, ki je namenjena samo čebelarjenju. Na terasi je postavljenih več čebeljih panjev različnih velikosti in oblik. Okrog panjev so v koritih posajene dišavnice in druge medovite rastline. Za talno površino je bila izbrana trava.



Slika 49: Urbano čebelarjenje na strešni terasi hotela »St. Ermin« – London (Anglija)

Vir: <https://www.architecturaldigest.com/gallery/luxurious-hotels-rooftop-bee-gardens>

V zadnjih letih je trend urbanega čebelarjenja na strehi sprejelo precej svetovno znanih hotelov, ki v svojih restavracijah strežejo lasten med. Na strehi 20 nadstropnega hotela »Waldorf Astoria« v New Yorku gojijo okrog 360.000 čebel, ki letno pridelajo več kot 136 kg. medu. Njihov med se ni znašel samo na njihovem jedilnem listu, ampak tudi v zdravilišču. Hotel ima v ponudbi tudi svoje pivo ter koktajle z medeno vsebino. Pariz (glavno mesto Francije) je zadnja leta območje brez pesticidov, zato je to mesto postalo zelo privlačno okolje za čebele. Na strehi pariškega hotela »Mandarin Oriental« gojijo okoli 50.000 čebel. Hotel ima na svojem meniju koktajle in šampanjce, ki vsebujejo lasten med. »Fairmont hotels & resorts«, ki imajo pod sabo več verig hotelov, so vodilni med hoteli v proizvodnji svojega medu ter globalni podporniki zdravja čebel. Jane Mackie, podpredsednica te hotelske znamke pravi, da z gradnjo številnih razkošnih, tako imenovanih »čebeljih hotelov«, prispevajo k trajnostnemu obstoju sveta. Eden iz verige teh hotelov »Fairmont Waterfront« ima na svojem 195 kvadratnih metrov velikem zeliščnem vrtu okoli 500.000 čebel. Hotelski gostje se lahko od maja do septembra pridružijo vsakodnevnim ogledom čebeljih panjev, ki so postavljeni na hotelskem strešnem vrtu. (povz. po <https://edition.cnn.com/travel/article/honey-bee-hotels/index.html>)

Na sliki 50 je prikazana spletna slika reklamnega oglasa za medeno pivo »Waldorf Buzz«. V newyorškem hotelu »Waldorf Astoria« imajo v ponudbi svojo vrsto piva, ki vsebuje njihov med. Posebnost tega medenega piva je, da so med pridelale čebele, ki jih gojijo na svoji strešni terasi.



Slika 50: Medeno pivo »Waldorf Buzz«

Vir: <https://gothamist.com/food/introducing-waldorf-buzz-beer-made-with-honey-from-the-waldorf-astorias-rooftop-hives>

Slika 51 prikazuje pripravke za medeno terapijo, ki se izvaja v velneških centrih ter v raznih zdraviliščih. V ozadju je obris stranke, ki je pripravljena na medeni program.



Slika 51: Pripravki za medeno terapijo

Vir: <https://www.ritzcarlton.com/en/hotels/indonesia/jakarta/offers/ritz-spa-package>

Restavracija z dvema Michelinovima zvezdicama »La Tour D'Argent« iz Pariza ima na svoji strehi postavljene čebelje panje, kjer jim čebele pridelujejo med za njihove glavne jedi in sladice. Operna hiša »Palais Garnier«, ki se prav tako nahaja v Parizu, v svoji prodajalni daril prodaja med iz panjev, ki jih gojijo na lastni strehi. Med, ki so ga izdelale čebele na vrhu Notredamske cerkve, pa se daje revnim. (povz. iz <https://www.nytimes.com/2018/08/24/world/europe/bees-paris.html>)

Slika 52 prikazuje tri čebelje panje, ki so postavljeni na strehi notredamske katedrale.



Slika 52: Čebelji panji notredamske cerkve

Vir: <https://anneofcarversville.com/eye/2019/4/notre-dame-bees->

4.3 Vrste strešnih vrtov

Vrste strešnih vrtov ločimo glede na dostopnost in glede na debelino substrata ter izbora rastlin. (Pajk 2012)

4.3.1 Vrste strešnih vrtov glede na dostopnost

Strešne vrtove glede na dostopnost delimo na:

- javne strešne vrtove,
- pol-javne strešne vrtove in
- zasebne strešne vrtove. (Pajk 2012)

4.3.1.1 Javni strešni vrt

Javni strešni vrt je namenjen vsem ljudem, ki si želijo obiskati strešni vrt. (Pajk 2012)

Na sliki 53 je pisarniški in trgovski kompleks pod imenom “Namba parks”, ki se nahaja v mestu Osaka (Japonska). Kompleks ima na svojih strešnih terasah zasajeno ogromno zelenja. Prevladujejo predvsem okrasna drevesa in grmovnice. Park je odprt za javnost.



Slika 53: Pisarniški in trgovski kompleks »Namba parks« – Osaka (Japonska)

Vir: <https://www.amusingplanet.com/2012/12/roof-gardens-at-namba-parks-osaka-japan.html>

4.3.1.2 Pol-javni strešni vrt

Pol-javni strešni vrt ima omejen vstop. Namenjen je ožjemu krogu ljudi, tistim, ki so zaposleni, ki bivajo ali obiskujejo nek objekt, na katerem je postavljen strešni vrt. (Pajk 2012)

Na sliki 54 je prikazan strešni vrt otroške bolnišnice v Bostonu (ZDA). Strešni vrt je namenjen sprostitvi pacientov in njihovih svojcev/spremljevalcev ter zaposlenih. V parku je veliko vrtnega pohištva za posedanje in druženje. Prostore za posedanje ponekod pokrivajo tudi senčna jadra. V središču vrta in ob njegovem robu so postavljena okrasna korita, v katerih rastejo razne trave, dišavnice in druge cvetoče rastline. V središču vrta je tudi manjši travnik. Za pohodno površino so bile v kombinaciji z lesom izbrane večbarvne betonske plošče.



Slika 54: Strešni vrt otroške bolnišnice v Bostonu (ZDA)

Vir: <https://myk-d.com/projects/boston-childrens-rooftop-healing-garden/>

4.3.1.3 Zasebni strešni vrt

Privat prostor, v katerega lahko stopijo samo lastniki in njihovi družinski člani ali osebe z lastnikovim privoljenjem. (Pajk 2012)

Slika 55 prikazuje primer, kako lahko izgleda zasebni strešni vrt. Manjši zunanji prostor je opremljen skromno, s samo enim vrtnim pohištvom. V vrtu raste samo eno drevo, ki ga obkroža nekaj nizkih grmovnic in nekaj malo okrasnega cvetja.



Slika 55: Zasebni strešni vrt »Yakimanka« – Moskva (Rusija)

Vir: <http://www.greenhance.ch/en/catalog/roof-gardens/private-roof-garden-yakimanka>

4.3.2 Strešni vrtovi glede na debelino substrata in izbora rastlin

Strešne vrtove glede na debelino substrata in izbora rastlin delimo na:

- biotopsko ozelenitev,
- ekstenzivne,
- pol-intenzivne in
- intenzivne. (Pajk 2012)

4.3.2.1 Biotopska ozelenitev

»Biotopska ozelenitev pomeni, da je vegetacijska plast le avtohtono, samoraslo rastlinstvo, kot so trave in mahovi, ki ne potrebujejo posebne nege.«

(<https://www.tvambienti.si/16/06/2018/vse-kar-morate-vedeti-o-zeleni-strehi/>)

»Na streho se naselijo samo avtohtone rastline kot so mahovi in trave.« (Pajk 2012)

»Za biotopsko ozelenitev, ki je zelo nezahtevna, je značilna zasaditev avtohtonih vrst s samoraslo vegetacijo, primerna pa je za različne vrste streh.«

(<https://www.dominvrt.si/dom/zelene-strehe.html>)

Slika 56 prikazuje biotopsko ozelenitev strehe, ki je postavljena na leseni hiši. Na njej trave in mahovi prosto rastejo. Takšni tipi zelenih streh so značilni predvsem na Norveškem.



Slika 56: Lesena hiša z biotopsko ozelenitvijo strehe

Vir: <http://katka.run/category/skandinavija/>

4.3.2.2 Ekstenzivna ozelenitev

»Ekstenzivni strešni vrtovi imajo substrat debeline 6–18 cm. Takšna podlaga je primerna za gojenje homulic (Sedum), netreskov, mahov, na sušo prilagojenih nižjih trav, zelišč in zelnatih trajnic. Takšen vrt ne potrebuje namakalnega sistema in potrebuje zelo malo vzdrževanja. Gibanje po njem je omejeno na nujna vzdrževalna dela, poleg estetske vrednosti pa opravlja vlogo ozelenitve, odvajanja meteorne vode in toplotne izolacije. Primerni so za ozelenitve vseh ravnih streh, streh z manjšim naklonom, vse več pa jih najdemo tudi na nadstreških za avtomobile, na vrtnih lopah in tudi na utah hišnih ljubljencev.«

(<https://www.tomazbavdez.com/pisemo/nacrtovanje-vrta-na-strehi>)

Slika 57 prikazuje ekstenzivno ozelenitev strehe na stanovanjskem objektu. Za takšno streho je značilno, da na njej rastejo rastline, kot so trave in nizke trajnice.



Slika 57: Ekstenzivna ozelenitev strehe

Vir: <https://efb-greenroof.eu/work/extensive-green-roof-austria/>

»Prednost ekstenzivne zelene strehe, ki je v Sloveniji daleč najbolj priljubljena, je poleg cenovne ugodnosti tudi enostavnost njenega vzdrževanja. Rastlinje v programu tovrstne ozelenitve strehe je namreč trpežno in uspeva tudi v najtežjih življenjskih pogojih [...]. Čeprav tovrstne ravne zelene strehe v osnovi ne potrebujejo več vzdrževanja kot katerakoli druga ravna streha, pa je za bujno rast in lepoto ekstenzivne zelene strehe priporočljivo enkrat letno gnojiti in dvakrat letno odstranjevati plevel. Kot pri vsaki ravni strehi je primerno odstraniti morebitne odpadke in pregledati ter očistiti odtoke.«

(<https://www.zelena-streha.si/vrste-zelenih-streh>)

Slika 58 prikazuje ekstenzivno ozelenitev strehe avtobusa. Na njegovi strehi rastejo lahke nizkorastoče rastline. Strehe avtobusov se ozelenjujejo z namenom, da bi prispevali k izboljšavi urbanega ekosistema.



Slika 58: Ekstenzivna ozelenitev strehe avtobusa

Vir: <https://www.urbangardensweb.com/2013/07/24/phyto-kinetic-green-roofs-for-city-buses-and-improved-urban-ecosystem/>

»Ekstenzivna ozelenitev potrebuje večjo nego samo v začetnem obdobju, dokler se rastline popolnoma ne zarastejo.«

(<https://www.slonep.net/gradnja/streha/zelena-streha>)

Slika 59 prikazuje avtobusno postajo z zeleno streho. Namen zelene strehe je, da absorbira strupene snovi iz onesnaženega zraka in tako prispeva k bolj zelenemu in čistemu okolju.



Slika 59: Ekstenzivna ozelenitev strehe avtobusnega postajališča

Vir: <https://architectsdatafile.co.uk/news/manchester-pilots-bus-stop-future/>

Za ekstenzivno ozelenitev strehe je značilna preprostost, nizka višina substrata in enostavna konstrukcija, zato je ta primerna za novogradnje kot za že obstoječe objekte. Prednost ekstenzivnih zelenih streh je v tem, da se življenska doba hidroizolacije podvoji, poleti ne prihaja do pregrevanja. Takšne strehe so zelo enostavne za vzdrževanje. Rastline gnojimo dvakrat letno, ni pa jih potrebno kositi. Ob obilnejših padavinah lahko pride do zamašitve odtokov, zato jih je potrebno občasno preverjati. Med najbolj primerne rastline za tovrstne strehe sodijo sedumi. V zadnjem času se pri postavljanju tovrstnih streh uporabljajo tudi tako imenovane preproge z že vstavljenimi semeni. Takšen tip zelenih streh predstavlja delno rešitev za zmanjšanje onesnaženosti zraka, saj lahko delce, ki so v onesnaženem zraku zadržijo le do neke mere.

(povz. po <https://www.dominvrt.si/dom/zelene-strehe.html>)

Slika 60 prikazuje razgrnjeno vegetacijsko preprogo »Urbanscape Sedum-mix« na leseni paleti. Takšne vrste vegetacijskih preprog so pri ekstenzivnem ozelenjevanju streh zelo iskane, ker rastlin ni potrebno posebej saditi.



Slika 60: Vegetacijska preproga »Urbanscape Sedum-mix«

Vir: https://www.knaufinsulation.si/sites/ki_si/files/images/prospekti/Prospekti1/URBANSCAPE-PROSPEKT-Sistem%20zelenih%20streh-marec%202020_0.pdf

Iz ekološkega vidika so ekstenzivne zelene strehe zanimive, saj lahko zadržijo do 70 % letnih padavin. S tem se razbremeni kanalizacijski sistem. Zadržana voda na strehi lahko izhlapeva počasi in tako zagotovi boljšo mikroklimo ter zmanjša segrevanje zgornje strani strehe. Paziti je treba na trdnost korenin, na tesnenje in na ustrezno izdelavo roba. Pomembno je tudi, da se upošteva navedeno debelino plasti substrata, saj se v nasprotnem primeru lahko naselijo trave, ki bi izrinile homulice (*Sedum*). (povz. po https://unicommerce.si/novice_in_nasveti/nasvet_strokovnjaka_za_vas_vrt/prof_karl_e_schonhaler/zelena_streha/)

Slika 61 prikazuje pasjo uto z ekstenzivno zeleno streho. Na strehi pasje ute rastejo predvsem natreski (*Semprevivum tectorum*) in nizke homulice (*Sedum*).



Slika 61: Pasja uta z zeleno streho

Vir: <https://www.rooferscoffeeshop.com/gallery/green-roofs-2>

4.3.2.3 Pol-intenzivni strešni vrt

»Pol-intenzivni strešni vrtovi so prehodni ekstenzivnimi in intenzivnimi in poleg naštetih prvin in rastlin lahko vsebujejo nekaj nižjega odpornega grmičevja in so pogojno bivanjski.«

(<https://www.tomazbavdez.com/pisemo/nacrtovanje-vrta-na-strehi>)

Za enostavne intenzivne ozelenitve, ki predstavljajo prehod od intenzivne v ekstenzivno ozelenitev, so značilne naslednje glavne vrste vegetacije:

- travnato-zelnata zasaditev,
- divje trajnice in grmovnice,
- lesnato grmičevje in trajnice ter
- grmovje.

Enostavne intenzivne ali pol-intenzivne zelene strehe so po svoji naravi bolj enostavne in lažje od intenzivnih zelenih streh. Debelina substrata se giblje med 15 in 25 cm, odvisno od zahtev posameznih rastlin. (povz. po <https://fibran.si/resitve/ravna-streha/ozelenjena-streha/pol-intenzivna-ozelenitev/>)

Pol-intenzivna zelena streha ima približno 25 cm. substrata. Na takšni strehi rastejo trave in trajnice ter redko izbrane lesnate rastline. Vzdržujemo jo z občasnim gnojenjem in zalivanjem. (Pajk 2012)

Slika 62 prikazuje pol-intenzivni strešni vrt. V njem rastejo trave in manjše cvetoče rastline. Med njimi raste tudi nekaj manjših okrasnih dreves in grmičkov. Za površino poti, ki vodi skozi strešni vrt so bile izbrane betonske plošče v kombinaciji z lesom. V vrtu so bili za posedanje in druženje postavljene tudi miza z nekaj stoli ter vrtna klop.



Slika 62: Pol-intenzivni strešni vrt

Vir: <http://www.greenwayindustries.com.cy/gallery/>

4.3.2.4 Intenzivni strešni vrt

Lahko si ustvarimo zelenjavni ali zeliščni vrt in vanj posadimo še travniške rože. Vključimo lahko še vrtno klop in nekaj vodnih motivov, kot so ribniki in fontane. Lahko posadimo še kakšno drevo ali dve in ju povežemo s kamnito potjo. Takšne strešne oaze lahko vključujejo trate, enoletnice, večletnice, grmičke, drevesa ali vrtove za pridelavo hrane. Paviljoni, vrtni sedežne garniture in rastlinjaki so še najbolj priljubljeni vrtni dodatki. Intenzivne zelene strehe ustrezajo pomenu besede – intenzivne so v zasnovi, gradnji in ceni. Sicer jih pa ne moremo namestiti na vsako streho. Intenzivne zelene strehe se postavljajo predvsem na poslovne zgradbe, na hotele in na apartmaje ter na družinske domove višjega cenovnega razreda. (povz. po <https://www.greenroofplan.com/intensive-green-roofs-a-primer/>)

Intenzivni strešni vrt lahko poleg zelnatih rastlin vključuje tudi drevesa in grmovnice, ki potrebujejo 30 do 50 cm ali več rastlinskega substrata. Vzdrževanje je stalno, redno in zahtevno. Ponavadi ima vrt urejen tudi namakalni sistem. Lahko je kombinacija ozelenitve s pohodnimi ali z voznimi površinami. (Pajk 2012)

Slika 63 prikazuje največji strešni vrt na svetu, ki je vpisan v Guinnessovo knjigo rekordov. Postavljen je na vladnem kompleksu v Sejongu (Južna Koreja). Vrt je opremljen z mostovi, ki povezujejo 15 zgradb. Te skupaj tvorijo 550.000 m² velik kompleks. Strešni vrt se razprostira v dolžino 3,6 km, njegova površina pa meri 79.194 m². Na strešnem vrtu je posajenih 1,17 milijonov rastlin. Strešni vrt je odprt tudi za javnost, a le ob določenem času.



Slika 63: Strešni vrt vladnega kompleksa v Sejongu (Južna Koreja)

Vir: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20161017000687>

»Intenzivna ozelenitev strehe je pravzaprav nekakšen strešni vrt, ki zahteva natančen načrt in večjo nosilnost, primerna pa je predvsem za objekte v urbanem okolju, kjer nimajo možnosti imeti klasičnega vrta. Takšna ozelenitev strehe je nekoliko zahtevnejša za vzdrževanje, lahko pa predstavlja tudi dom številnim žuželkam in na ta način povečuje biodiverziteto.«

(<https://www.dominvrt.si/dom/zelene-strehe.html>)

Slika 64 prikazuje dvorano za mednarodna srečanja, pod imenom »ACROS Fukuoka Prefectural International Hall». Nahaja se v mestu Fukuoka (Japonska) in s 15-nadstropnimi terasami, ki vsebujejo intenzivni strešni vrt, deluje kot zelena oaza v centru mesta. Na terasah je posajenih okrog 35.000 rastlin s 76 različnimi vrstami.



Slika 64: Intenzivni strešni vrt japonske dvorane za mednarodna srečanja

Vir: <https://brightside.me/wonder-places/these-incredibly-talented-architects-proved-that-gardens-can-be-created-even-on-rooftops-134405/>

»Intenzivni ozelenitvi lahko rečemo tudi strešni vrt. Tukaj gre skoraj vedno za uporabne ravne strehe. Takšno streho lahko uredimo že tako, da nanjo postavimo korita za rastline, ki pa seveda zahtevajo ustrezno nego. Pri večjih koritih je priporočen krmiljen sistem zalivanja. Uporabne travne površine na strehah so relativno težavne (velikost, košnja, zalivanje, itd.). Zelo je priporočeno, da strešni vrt načrtuje in izdelava strokovnjak, še posebej, če si ljudje omislijo, da bi imeli manjša drevesa ali grmičevje. Upoštevati je treba številne dejavnike, od statike do obremenitve vetra, trdnost korenin, tesnjenje strehe ter potreben sistem zalivanja. Že najmanjša napaka lahko prinese veliko posledično škodo (npr. vdor vode v spodaj ležeči prostor). Strešni vrtovi prinesejo visoko kakovost bivanja v gosto zagrajenih območjih, vendar zahtevajo visoke stroške postavitve in vzdrževanja.«

(https://unicommerce.si/novice_in_nasveti/nasvet_strokovnjaka_za_vas_vrt/prof_karl_e_schonhaler/zelena_streha/)

4.4 Prednosti in slabosti zelenih streh

»Zaradi močnih fizičnih, kemičnih in bioloških obremenitev, ki jim je streha izpostavljena, je življenjska doba ravnih streh kljub kvalitetni izvedbi od 15 do 25 let. Temperaturna nihanja do 60 stopinj Celzija v 24 urah niso neobičajna. Ultravijolično sevanje in visoke stopnje ozona pospešujejo staranje strehe, kar se kaže kot krčenje materiala, izguba elastičnosti in posledično pojav puščanja strehe. Pri ravnih zelenih strehah pa temperaturna nihanja na strehi ne presežejo 15 stopinj Celzija v 24 urah, kar omogoča boljšo zaščitenost materialov in podaljševanje njihove življenjske dobe, prav tako pa jih zelena streha ščiti pred mehanskimi poškodbami.«

(<https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>)

4.4.1 Prednosti ozelenjenih streh pred običajnimi strehami

Prednosti ozelenjenih streh pred običajnimi strehami so:

- večja toplotna izolativnost;
- rastline izboljšajo kakovost zraka;
- zelena streha ščiti materiale pred mehanskimi poškodbami, denimo točo;
- hrup je manj slišen (do 40 dB);
- dodaten življenjski prostor za mnoge živali in rastline;
- rastline porabijo veliko deževnice, zato je manj steče v odtoke (40–90 %);
- estetski videz;
- streha je zaščiten pred UV-žarki⁸;
- tudi do dvakrat daljša življenjska doba v primerjavi s klasično streho (do 2x 15–25 let). (Pajk 2012)

⁸ UV žarki – Ultravijolično valovanje žarkov (sončna energija v obliki elektromagnetnega valovanja)

4.4.1.1 Toplotna izolacija

V poletnih mesecih se s pomočjo strešnega vrta ali ekstenzivne zelene strehe zmanjša segrevanje bivalnih prostorov. Mikroklima v stanovanju je pod zeleno streho primerljiva s stanovanjem v pritličju. (povz. po <https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>)

»Zniža se temperaturna obremenitev strehe (temperaturna razlika 90 do 100 °C⁹ na "klasičnih" strehah se pri zelenih strehah zniža na 40 °C), s čimer se vsaj podvoji življenjska doba hidroizolacijskih slojev, ki zagotavljajo tesnost strehe.«

(<https://gradnjainobnova.si/2018/02/12/zelene-strehe-estetske-koristne-in-okolju-prijazne/>)

Slika 65 prikazuje strešni vrt in klasično ravno streho, ki sta bila slikana s termovizijsko kamero. Na sliki je prikazana tudi Fahrenheitova temperaturna skala, ki v barvah označuje stopnjo segrete strehe od 74 °F¹⁰ (23,333 °C) pa do 151 °F(66,111 °C). Iz slike je razvidno, da je klasična ravna streha zelo segreta in je zato obarvana z rumeno-oranžno barvo, medtem ko je ozelenjena streha precej hladnejša in je zato obarvana s temno vijolično barvo.



Slika 65: Termovizijska slika strehe

Vir: <https://www.citytech.org/urban-heat-response-pilot>

Izboljšana energijska varčnost objektov

»Zelene strehe prispevajo k energijski varčnosti objekta, saj pozimi vplivajo na zmanjšanje izgube toplote v okolje ter preprečujejo pregrevanje objekta v vročih poletnih dneh. Na ta način se poleti zmanjša raba klimatskih naprav in s tem elektrike. Pozimi se zmanjša poraba energije za ogrevanje, saj zelena streha deluje kot dodatni izolator. Oboje občutno zmanjšuje stroške vzdrževanja objekta.«

(<http://www.zelenestrehe-mg.si/mg-zelene-strehe/>)

⁹ °C – Stopinja Celzija (uradna mednarodna enota za merjenje temperature)

¹⁰ °F – Stopinja Fahrenheita (anglo-ameriška enota za merjenje temperature)

Poletno ohlajanje mesta

Med poletno vročino se sodobna mesta zelo segrejejo, saj ravne kot tudi poševne strehe, sončno energijo odbijajo in tako še bolj prispevajo k večjim temperaturam. Rastline zelenih streh sončne žarke vpijajo in po naravni poti izhlapevanja zmanjšujejo vročino v mestih. Hkrati so zelene strehe tako bistveno manj segrete od klasičnih streh. (povz. po http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf)

4.4.1.2 Kvaliteta zraka

»Onesnaženost zraka v mestih lahko povzroči resna obolenja. Smog v mestih, ki nastaja zaradi prometa, industrije in vseh ostalih onesnaževalcev zraka se ne more kar tako prečistiti, saj v mestih ni dovolj zelenja. Zelene strehe zmanjšujejo količino ogljikovega dioksida, saj ga rastline v procesu fotosinteze uporabljajo za svoje življenje in kot stranski proizvod izločajo kisik, ki je potreben, da lahko mesto lažje diha. Kvadratni meter zelene strehe lahko filtrira 0,2 kg¹¹ aerosolnega prahu in smoga na leto.«

(http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf)

»Po podatkih svetovne zdravstvene organizacije (WHO) zaradi posledic onesnaženja zraka letno umre preko tri milijone ljudi. Ekstenzivna zazelenitev vlaži, hladi in čisti zrak saj zadrži do 85 % prašnih delcev. Po podatkih raziskovalcev lahko 1 m² zelene strehe letno zadrži do 0,2 kg tudi najbolj finih prašnih delcev iz zraka.«

(<https://gradnjainobnova.si/2018/02/12/zelene-strehe-estetske-koristne-in-okolju-prijazne/>)

4.4.1.3 Ravnim streham se podaljša življenjska doba

»Zaradi močnih fizičnih, kemičnih in bioloških obremenitev, ki jim je streha izpostavljena, se življenjska doba ravnih streh kljub njihovi kvalitetni izvedbi giblje od 15 do 25 let. [...] Ultravijolično sevanje in visoke stopnje ozona pospešujejo staranje strehe, kar se kaže kot krčenje materiala, izguba elastičnosti in posledično pojav puščanja strehe. Pri ravnih zelenih strehah pa temperaturna nihanja na strehi ne presežejo 15 stopinj Celzija v 24 urah, kar omogoča boljšo zaščitenost materialov in podaljševanje njihove življenjske dobe, prav tako pa jih zelena streha ščiti pred mehanskimi poškodbami.«

(<https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>)

4.4.1.4 Zvočna izolacija

»Ozelenitev strehe izboljša zvočno izolacijo do 40 dB v notranjih prostorih, kar je zelo pomemben podatek za ljudi, ki živijo v bližini letališč, industrijskih obratov ali glasnih diskotek.«

¹¹ Kg – Kilogram (Merska enota za maso)

(<https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>)

4.4.1.5 Življenjski prostor za favno in floro

Ljudje so drugim prebivalcem zemlje odvzeli že veliko življenjskega prostora, sedaj jim ga lahko na nek način tudi vrnejo. Na zelene strehe se lahko naselijo raznovrstne živali, kot so npr. čebele, metulji in razni hrošči.

(povz. po http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf)

4.4.1.6 Učinkovite proti poplavam

Meteorna voda je lahko v mestih zelo težavna in zelene strehe jo lahko v veliki meri zadržijo. Ekstenzivno ozelenjene strehe lahko zadržijo nad 40 odstotkov vode, medtem ko intenzivno ozelenjene strehe lahko zadržijo kar do 90 odstotkov vode. S tem se zmanjša splošna obremenitev kanalizacijskega omrežja ter obremenitev, ki jih mora kanalizacijski sistem ob intenzivnem deževju prenesti.

(povz. po http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf)

Na sliki 66 je slikovni prikaz razlik med zeleno streho ter klasično ravno streho. Kadar sonce segreva zeleno streho, vročina v notranji prostor ne prodre. Kadar pa sonce segreva klasično ravno streho, vročina skozi streho prodre in notranji prostor se začne segrevati. Prav tako se vročina od klasične strehe odbija v ozračje in ga segreva, medtem ko rastline na zeleni strehi vročino vpijajo in s tem poskrbijo za veliko manjše segrevanje ozračja. Zelena streha lahko prav tako razbremeni kanalizacijski sistem, ker lahko zadrži nekaj vode. Klasična ravna streha je ne more.



Slika 66: Razlike med zeleno streho in klasično ravno streho

Vir: <https://commons.bcit.ca/greenroof/faq/why-green-roofs-benefits/>

4.4.1.7 Prostor za oddih

Strešni vrt je idealen prostor za oddih v kotičku zasebnosti. Intenzivna zelena streha in ekstenzivna zazelenitev sta življenju in naravi prijazna ter človeku ponujata tudi številne možnosti za oddih in rekreacijo. Na strehi se lahko zgradi park oz. strešni vrt ali se postavi sprehajališče, lahko pa se uredijo tudi zelenjavne gredice. Strešni vrtovi so arhitekturno

izredno privlačni. Z dobro zamislijo se lahko na ravni strehi ustvari pravi sanjski kotiček. (povz. po <https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>)

4.4.1.8 Estetski videz

Zelena streha v smislu najsodobnejših trendov oblikovanja stavb objektom daje moderni videz. S tem si objekt pridobi še dodatno vrednost. (povz. po <http://www.zelenestrehe-mg.si/mg-zelene-strehe/>)

»Ozelenjene strehe navadno spremljajo arhitekturne stvaritve, ki so bile ustvarjene z veliko mero inovativnosti in kreativnosti. Poleg vseh ekoloških prednosti v prostor vnašajo nekonvencionalen videz in se lepo dopolnjujejo z nenavadnimi oblikami in futurističnimi potezami sodobnih zgradb.«

(http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf)

Slika 67 prikazuje strešni vrt »The Skypark« luksuznega hotela »Marina Bay Sands« v Singapurju. Konstrukcija, na kateri je postavljen strešni vrt, je v obliki ladje in ta se razprostira čez celotno streho hotela. Na strešnem vrtu so postavljene restavracije, bari in plavalni bazen, ki v svetu velja za enega izmed najosuplivejših bazenov na strehi.



Slika 67: Strešni vrt luksuznega hotela »Marina Bay Sands« – Singapur

Vir: <https://newsakmi.com/travel-news/indulging-in-singapores-big-deal-the-marina-bay-sands/>

4.4.1.9 Pozitiven vpliv na zdravje

Strešni vrtovi pogosto predstavljajo beg pred enobarvno sivino prenaseljenega mestnega okolja. Ti urbani vrtovi ponujajo prostor za sprostitev in dekompresijo ter razgled, obkrožen z naravo. Oseba ima možnost, da se lahko odmakne od stresa, ki ga povzroča mestni vrvež, čeprav samo začasno, to pa je zelo pomembno za vzdrževanje zdravja. O tem obstaja nešteto študij, ki podrobno opisujejo pozitivne učinke narave na človekovo

duševno in telesno počutje. Če ima človek možnost biti obkrožen z zelenjem, se mu lahko s tem povečajo produktivnost, ustvarjalnost, spomin ter zbranost, hkrati pa se zmanjšuje tudi stres. (povz. po <https://www.smartcity.press/turn-your-rooftop-into-a-greenspace-the-benefits-of-a-rooftop-garden/>)

4.4.1.10 Nepremičnine dobijo vrednost

S strokovno izdelavo zelene strehe, se bivalnemu objektu poveča vrednost nepremičnine. Večina profesionalnih cenilcev se zaveda in upošteva lastnosti, ki dodatno prispevajo k bivalnemu okolju. V očeh ocenjevalcev in kupcev zelena streha ponuja veliko pridobitev, ki bi koristila tako okolju, kot tudi za rekreativne namene.

(povz. po <https://www.smartcity.press/turn-your-rooftop-into-a-greenspace-the-benefits-of-a-rooftop-garden/>)

4.4.2 Slabosti zelenih streh pred klasičnimi

»Slabost oziroma pomanjkljivost marsikomu predstavlja višja začetna investicija, ki pa se lepo kompenzira z daljšo življenjsko dobo. Nekoliko višji so tudi stroški samega vzdrževanja, obenem pa zaradi večje teže takšna streha zahteva močnejšo nosilno konstrukcijo. Prav zaradi tega takšna streha za številne obstoječe objekte sploh ni primerna.«

(<https://gradnjainobnova.si/2018/02/12/zakaj-izbrati-zeleno-streho-norik/>)

Zelene strehe imajo pred klasičnimi naslednje slabosti:

- Zelene strehe imajo višjo investicijsko ceno kot klasične strehe.
- Zaradi teže humusa, substrata, vegetacije ter zadrževane vode morajo biti nosilne konstrukcije utrjene, zato mnogo ravnih streh prav zavoljo povečanih obremenitev ne moremo spremeniti v ozelenjene.
- Stroški vzdrževanja so pri zelenih strehah višji kot pri klasičnih strehah.
- Stroški vzdrževanja lahko tudi znatno porastejo, v kolikor želimo zasaditi zahtevne rastline, ki potrebujejo veliko nege; zalivanja, košnje, striženja, obrezovanja itd.
- Popravila nepravilno in površno izvedenih ozelenjenih ravnih streh so praviloma povezana z visokimi stroški.

(povz. po <http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=268>)

4.5 Struktura zelene strehe oz. strešnega vrta

Rastline na strehi prav tako potrebujejo zemljo in vodo. Toda pri strukturni zasnovi zelene strehe je potrebno upoštevati veliko dejavnikov. Gradbeni materiali morajo prenesti veliko teže, odporni morajo biti na gnojila, kemikalije, žuželke in druge živali, na korenine ter stalno prisotnost vlage v tleh. Kakeršne koli težave pri gradnji slednjih lahko prinesejo katastrofalne ter zelo drage posledice. Zasnova strešnega vrta lahko v današnjih časih meji že na pravo znanost, saj od arhitektov, inženirjev in hortikulturnikov zahteva ogromno znanja. (povz. po <https://www.capecontours.co.za/2016/03/28/roof-garden/>)

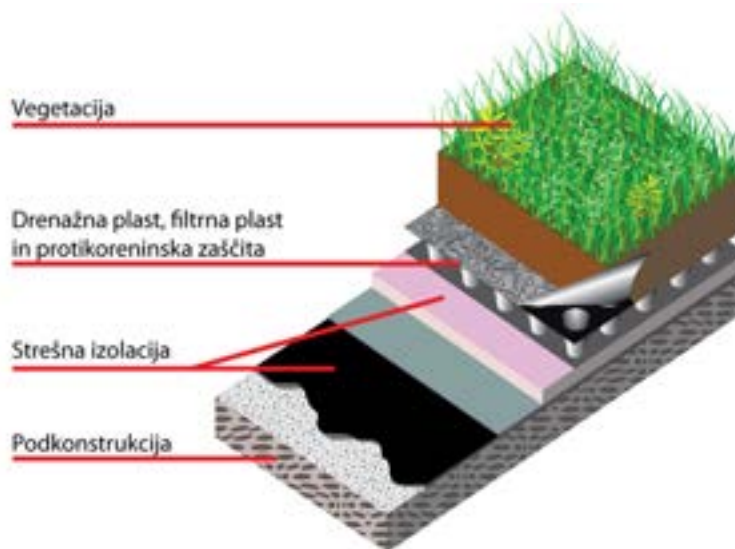
4.5.1 Sestavne plasti zelene strehe

Klasična zelena streha je sestavljena iz naslednjih plasti:

- **Podkonstrukcija;** je odvisna od vrste in načina gradnje objekta. Podkonstrukcija je lahko grajena iz armiranega betona, plinobetona, trapezne pločevine ali iz lesa.
- **Strešna izolacija;** je sestavljena iz termoizolacije in hidroizolacije. Termoizolacija vzdržuje stalno temperaturo prostora in preprečuje toplotne izgube, hidroizolacija preprečuje vdor vlage v objekt.
- **Protikoreninska zaščitna plast;** varuje termoizolacijo in hidroizolacijo pred mehanskimi poškodbami, ki jih lahko povzročijo korenine zasaditve na zeleni strehi.
- **Drenažna plast;** skrbi za odvajanje in zadrževanje vode za potrebe rastlin. Poskrbi, da se toplotna izolacija ne navlaži, kar bi onemogočilo izsuševanje zelene strehe navzven.
- **Filtrirna plast;** preprečuje, da bi delci substrata prešli v drenažno plast.
- **Zaščita pred zdrsom;** se uporablja pri nagnjenih zelenih strehah z naklonom, ki je večji od 9°.
- **Vegetacijska plast;** je končna plast, njo preraščajo rastline.

(povz. po <https://www.slonep.net/gradnja/streha/zelena-streha>)

Slika 68 prikazuje sestavne plasti zelene strehe. Podkonstrukcija je premazana z betumskim premazom, da se lahko nanjo zvari hidroizolacija, ki preprečuje vdor vlage v objekt. Sledi ji termoizolacija, ki vzdržuje temperaturo prostora in preprečuje toplotne izgube. Nanjo se položi protikoreninska zaščita, da zaščiti termoizolacijo pred vdorom korenin. Nato sledi drenažna plast za odvajanje vode. Za drenažnim slojem sledi filtrirni sloj, ki preprečuje vdor substratnih delcev v drenažno plast. Zadnji sloj je vegetacijski sloj, kjer so posajene izbrane rastline.



Slika 68: Sestava zelene strehe

Vir: <https://www.radio-odeon.com/nasveti/nasvet-arhitekta/zelena-streha/>

4.5.2 Sestava zelene strehe je nadgradnja strešnega sistema

V skladu s predpisi za hidroizolacijo strehe morajo ravne strehe imeti vsaj 2 % padca. Poševne strehe se začnejo z 10 stopinjami (18 % naklonom). Sestavni deli zelene strehe se pri naklonu, ki je večji od 10 stopinj razlikujejo od strehe, ki ima naklon manj kot 10 stopinj. To pa zato, ker večji kot je naklon, bolj se povečujejo strižne sile. V tem primeru se morajo dograditi še zadrževalne letve, da jih te prevzamejo. Substratni sloj je potrebno zaščititi pred erozijo. Izbiro rastlin in metode sajenja pa je potrebno prilagoditi glede na naklon strehe. (povz. po https://zinco-greenroof.com/systems/pitched_green_roof)

»Poševne strehe je mogoče ozeleniti do naklona 35 stopinj, s posebno tehnologijo tudi do 45 stopinj.«

(<https://www.vecер.com/kvadrati/pozimi-grejejo-poleti-hladijo-6241861>)

4.5.3 Pohodna ravna streha

»Obstajajo različni sistemi ravnih streh. Tako denimo poznamo klasično, plus ali duo streho. Vsem sistemom je skupno to, da imajo specifične postavitve hidro- in toplotne izolacije. Nekateri prisegajo na en sistem, drugi na drugega. Toda dejstvo je, da so vsi sistemi ustrezni in da je predvsem od investitorja odvisno, za katerega se bo odločil. Pri sestavi zelene strehe, pa gre za to, da nadgradi sestavo ravne strehe. Obrnjena zelena streha tako pomeni, da na XPS¹², ki je najvišji sloj te sestave, vgradimo rastni substrat ekstenzivne ali intenzivne zelene strehe. Če je ta kakovosten in v skladu s stroko, je hkrati tudi drenažna plast, ki poskrbi za učinkovito odtekanje odvečne vode.«

(<https://www.vsi.si/zelena-streha/sestava-zelena-streha>)

»Osnovna konstrukcija ravne strehe, ki mora biti vedno narejena z blagim naklonom, je lahko armiranobetonska plošča. Uporabimo lahko tudi različne lesene podlage ali trapezno pločevino. Naklon, ki navadno ni večji od 10 stopinj, je nujen zaradi odtekanja vode v enega ali več odtokov in od tam v žlebove. Zaporedje vgrajenih plasti se razlikuje glede na to, ali bo streha topla ali obrnjena.«

(<https://deloindom.delo.si/ravne-naj-bodo-ozelenjene>)

Slika 69 prikazuje veliko pohodno ravno zeleno streho. Na njej raste samo trava.

¹² XPS - Ekstrudirani polistiren (toplotna izolacija)



Slika 69: Pohodna ravna zelena streha

Vir: <https://www.dwell.com/article/planar-house-modern-home-brazil-b15d4b89>

4.5.3.1 Pohodna ravna streha – obrnjena streha

»S pohodno streho pridobimo dodatno uporabno površino, ki lahko postane strešni vrt, terasa za počitek ali športo igrišče. Izkušnje pri načrtovanju ravnih streh so pokazale, da moramo pri načrtovanju pohodnih ravnih streh posebno pozornost nameniti zaščiti hidroizolacije. Ta se lahko pri nekaterih zelo specifičnih zaključnih slojih hitro poškoduje. Tem skrbem se lahko izognemo z načrtovanjem obrnjene ravne strehe, kjer hidroizolacijo ščiti debel sloj toplotne izolacije, tako da lahko brez skrbi načrtujemo različne zaključne sloje. Univerzalnost obrnjene ravne strehe se kaže tudi v tem, da omogoča zamenjavo finalnega, pohodnega sloja, in s tem enostavno spremembo namembnosti ravne strehe. Če na pohodni strehi pričakujemo zelo velike obremenitve, moramo pri načrtovanju predvideti toplotno izolacijo z višjo tlačno trdnostjo: 500 ali celo 700 kPa¹³) ter strokovno preveriti nosilnost konstrukcije.«

(<https://fibran.si/resitve/ravna-streha/pohodna-streha/>)

Slika 70 prikazuje vrstni red izolacijskih slojev na obrnjeni strehi z ekstenzivno ozelenitvijo, kjer je toplotna izolacija položena nad hidroizolacijo. Vrstni red izolacijskih slojev od zgoraj navzdol je:

- ekstenzivna ozelenitev,
- ekstenzivni substrat,
- filtrirni sloj,
- zbiralno drenažen sloj,
- termoizolacija (ekstrudirani polistiren),
- protikoreninska hidroizolacija,
- hidroizolacija,
- betumesnki premaz,
- beton.

¹³ kPa – Kilopascal (merska enota za tlak)



Slika 70: Vrstni red izolacijskih slojev na obrnjeni strehi

Vir: <http://www.zelenestrehe-mg.si/uncategorized/opredelitev-temeljnih-pojmov-zelenih-streh/>

»Poleg osnovne naloge strehe, zaščite pred atmosferskimi vplivi, mora streha nad ogrevanim ali hlajenim prostorom zagotavljati tudi zaščito pred toplotnimi izgubami pozimi in zaščititi prostore pred neželenim pregrevanjem poleti. Za učinkovitost ravnih streh in za optimalno bivalno ugodje prostorov pod streho so strokovnjaki razvili raznolike sistemske rešitve. Kot najoptimalnejša z raznovrstnimi uporabnimi zaključnimi površinami ter najbolj trajna, in s tem za investitorja najcenejša, se je izkazala tako imenovana obrnjena ravna streha. Enako sosledje elementov pri obrnjeni ravni strehi omogoča izvedbo raznolikih zaključnih slojev, ne da bi ogrozili najbolj ključen element – hidroizolacijo, saj je na njo položen sloj toplotne izolacije. Različni zaključni sloji omogočijo, da lahko strešne površine uporabimo za različne namembnosti, kot so strešni vrt, terasa za počitek in užitek, športno ali otroško igrišče, parkirišče, helidrom in podobno.«

(https://fibran.si/resitve/ravna-streha/?gclid=CjwKCAjwh7H7BRBBEiwAPXjadv0ttcIbdi_xjxz1MfgpVYx5TmDOFGUOoiP8kJ1JV86Uwfdh-CSIdxoCRpoQAvD_BwE)

4.5.3.2 Pohodna ravna streha – topla streha

»V primeru klasične tople ravne strehe je na stropno armiranobetonsko ploščo položena parna zapora, sledi toplotna izolacija, nad katero je dvojni sloj hidroizolacije. Najvišji sloj hidroizolacije je zaščiten s škrljevim posipom. Med parno zaporo in AB¹⁴ stropno ploščo se nahaja še osnovni bitumenski premaz. Nosilna podlaga – armiranobetonska plošča, premazana z bitumnom, mora biti pred nanosom parne zapore čista in suha. Parna zapora se izvede z bitumenskim varilnim trakom. Bitumenski varilni trak vsebuje armaturo iz bandažiranega steklenega voala (trak) in ALU folijo¹⁵, katera preprečuje prehod vodne pare neposredno v toplotno izolacijo. V konkretnem primeru gre za difuzijsko zaprt sistem, ki omogoča učinkovito “obrambo” pred vdiranjem in prehajanjem pare v toplotno izolacijo, s čimer bi upadla izolativnost materiala. [...]

¹⁴ AB – Armirani beton (beton, ki vsebuje železno armaturo)

¹⁵ ALU folija – Aluminijasta folija (folija iz aluminija, ki ne prepušča vlage in preprečuje izgubo toplote)

Toplotna izolacija se običajno položi v dveh slojih, z vmesnimi zamaknjenimi stiki, ti so naj čimbolj tesni.»

(https://www.mojmojster.net/clanek/858/Sestava_ravne_strehe)

Slika 71 prikazuje vrstni red izolacijskih slojev tople strehe z ekstenzivno ozelenitvijo, kjer je toplotna izolacija položena pod hidroizolacijo. Vrstni red izolacijskih slojev od zgoraj navzdol je:

- ekstenzivna ozelenitev,
- ekstenzivni substrat,
- zaščitno zbiralni sloj,
- protikoreninska hidroizolacija,
- hidroizolacija,
- termoizolacija v naklonu,
- parna zapora,
- bitumesnki premaz,
- beton.



Slika 71: Vrstni red izolacijskih slojev na topli strehi

Vir: <http://www.zelenestrehe-mg.si/uncategorized/opredelitev-temeljnih-pojmov-zelenih-streh/>

4.5.4 Poševna streha z ozelenitvijo

»Pri poševni strehi je treba preprečiti erozijo delcev substrata in v začetni fazi tudi erozijo rastlin, pojasnjuje Tadej Ian: Poskrbeti je treba, da posamezni sloji zelene strehe ne zdrsnejo s površine. Sestava zelene strehe na poševnini je zato nekoliko nadgrajena. Naklon do 25 stopinj še ni problematičen, zato ni potrebna večja in bolj zapletena nadgradnja. Razlike v primerjavi z ravno streho so minimalne. Pri naklonu, večjem od 25 stopinj, pa je treba vgraditi zadrževalce oz. zadrževalne letve, kar skupaj z zahtevno izvedbo podraži naložbo.»

(<https://deloindom.delo.si/enostanovanjske-hise/kritine-ostresja-zelene-strehe-za-hladnejši-zrak-v-mestih>)

»Pri strehah z naklonom večjim od 8 stopinj je zaradi hitrejšega odtekanja in izcejanja vode potrebno namestiti še ustrezni zalivalni sistem. Najenostavnejša je izvedba namestitve zalivalnega voda v slemenu objekta, saj zaradi odtekanja vode navzdol s takim sistemom zagotovimo, da bo celotna zazelenitev ustrezno navlažena.«

(<https://www.iba.si/zazelenitev-posevne-strehe>)

Slika 72 prikazuje poševno streho z ekstenzivno ozelenitvijo. Ob robovih strehe je nasut prod, ki služi za drenažo.



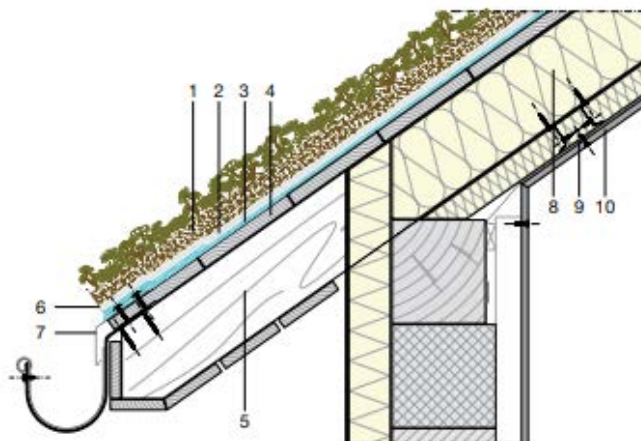
Slika 72: Poševna streha z ozelenitvijo

Vir: <https://www.iko.com/na/blog/green-roof-maintenance/>

4.5.4.1 Sestava poševne strehe z ozelenitvijo.

Na sliki 73 je prikazana ozelenitev poševne strehe. Njeni elementi so:

1. vegetacijski sloj,
2. filc kot akumulator vode,
3. hidroizolacija,
4. podlaga; lesen impregniran opaž,
5. špirovec,
6. perforiran zaključni profil,
7. odkapna pločevina,
8. toplotna izolacija med špirovci,
9. parna zapora,
10. notranja stropna obloga.



Slika 73: Sestava poševne strehe

Vir: <http://www.norik.si/files/prospekt-xeroflor.pdf>

4.5.4.2 Ozelenitev poševnih streh z nagibom strehe od 5 do 15 stopinj

Slika 74 prikazuje sestavne sloje ekstenzivne ozelenitve poševne strehe z nagibom od 5 do 15 stopinj. Podana je razlaga sestavin od zgoraj navzdol:

1. Ozelenitev (Ozelenitev s kropljenjem ali zasaditev z blazinicami sadik trajnic.).
2. Nosilni sloj vegetacije (Zemlja za sajenje je neposredno napolnjena v plošči zbiralnika vode.).
3. Plast zbiralnika vode/drenaže.
4. Zaščitni sloj (Preproga iz varovalnih vlaken.).



Slika 74: Sestava ozelenjene poševne strehe z nagibom od 5 do 15 stopinj.

Vir https://www.bauder.si/fileadmin/data/downloads/gruendach/gd-broschueren/Bauder_Schraegdach-Begrueung_0813_DE.pdf

4.5.4.3 Ozelenitev poševnih streh z nagibom strehe od 15 do 25 stopinj

Slika 75 prikazuje sestavne dele ekstenzivne ozelenitve poševnih streh z nagibom strehe od 15 do 25 stopinj. Podana je razlaga sestavin od zgoraj navzdol:

1. Ozelenitev (Ozelenitev s kropljenjem ali zasaditev z blazinicami sadik trajnic oz. s preprogami vegetacije.).
2. Nosilni sloj vegetacije (Zemlja za sajenje je napolnjena neposredno v ploči zbiralnika vode.).
3. Varovanje pred pritiskom (Dodatna letvena rešetka za začetno varovanje pred potiskom ali kot pomoč pri vgradnji.).
4. Prst zbiralnika vode/drenaže.
5. Zaščitni sloj (Preproga iz varovalnih vlaken.).



Slika 75: Sestava ozelenjene poševne strehe z nagibom od 15 do 25°.

Vir: https://www.bauder.si/fileadmin/data/downloads/gruendach/gd-broschueren/Bauder_Schraegdach-Begrueung_0813_DE.pdf

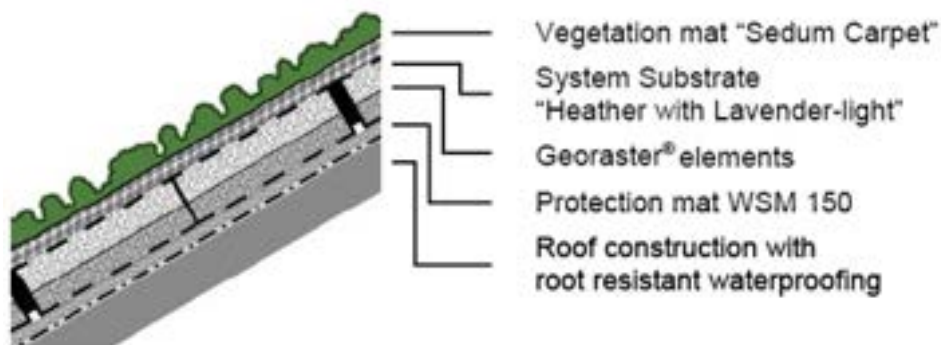
4.5.4.4 Sistem »georaster«

Če poševne strehe, ki so pod 20 do 35 stopinjskim naklonom, ozelenjujemo s sedum preprogo, lahko pri tem uporabimo sistem imenovan »georaster«. Za naklone, ki so večji od 35 stopinj, pa morajo inženirji iznajti posebno rešitev. (povz. po <https://zinc-usa.com/systems/sloped-sedum>)

Elementi georasterja so izdelani iz recikliranega polietilena. Ti se lahko brez orodja preklapljajo med seboj ter sestavijo v povsem stabilno konstrukcijo. Ta struktura je varno dostopna in jo je mogoče napolniti z rastnim substratom. Georaster rastlinam ponuja dovolj prostora za vzpostavitev ter razvoj koreninskega sistema. Izbor rastlin na poševni strehi mora biti prilagojen na ekstremne razmere, ker je na južni strani strehe sončno sevanje zelo močno in je odtok vode veliko hitrejši v primerjavi z ravno streho. Prav tako mora biti v načrtu tudi namakalni sistem, pa čeprav se ga uporablja le v sušnem obdobju.

Z njim se izognemo vrzelim na vegetacijski površini, ki vodijo v njeno erozijo. Nujno je da se strižne sile prenesejo na strižne pregrade in na stabilen napušč. (povz. po <https://zinc-usa.com/systems/sloped-sedum>)

Slika 76 prikazuje zaporedje slojev poševno ozelenjene strehe s sistemom »georaster«. Za prvi sloj je položena protikoreninska hidroizolacija na strešni konstrukciji. Nato ji sledi drenažna podloga WSM 150¹⁶ (Podloga izdelana iz recikliranih vlaken, ki zadržuje vodo in ne gnije.). Na njo so položeni elementi po sistemu »georaster«. V sistemu je substrat. Na substrat pa je položena vegetacijska preproga iz homulic.



Slika 76: Sestavni sloji poševne strehe ozelenjene z »georaster« sistemom

Vir: <https://www.zinc.ru/portfolio/fire-station-grindelwald/>

Slika 77 prikazuje priklopni sistem »georaster«. Njegova naloga je, da na poševnih strehah ali na drugih umetno ustvarjenih površinah, ki so pod naklonom, zadržuje substrat pred polzenjem.



Slika 77: Priklopni sistem »georaster«

Vir: <https://zinc-usa.com/systems/sloped-sedum>

Slika 78 prikazuje proces izdelave zelene strehe, ki vključuje priklopni sistem »georaster«. Ko je »georaster« sistem priklopljen oz. položen, se ga napolni s substratom. Na tej sliki je prikazan primer, kako se ga lahko napolni tudi s posebno cevjo, skozi katero se pretaka substrat.

¹⁶ WSM 150 – Oznaka za vrsto drenažne podloge



Slika 78: Izdelava zelene strehe s priklopnim sistemom »georaster«

Vir: https://www.dach-holzbau.de/artikel/bhw_Neue_Daecher_sind_gruen_2197292.html

4.6 Vzdrževanje strešnih vrtov oz. zelenih streh

»Da bi pojasnili vzdrževanje zelene strehe, moramo najprej pojasniti, katere tipe zelene strehe imamo, saj vsak tip zahteva svoje posebno vzdrževanje. Prvi tip, ki je v Sloveniji daleč najbolj popularen, je ekstenzivna zelena streha. V naših krajih gre pri tem tipu za rastline, ki se imenujejo sedumi oz. slovensko homulice. Res je, da v severni Evropi na strehah uspevajo tudi mahovi in lišaji, a pri nas je poleti absolutno pretoplo vreme, da bi te rastline v naših krajih lahko preživele. Drugi tip so intenzivne zelene strehe. Te pravzaprav delimo na intenzivne in polintenzivne. Polintenzivne zelene strehe so tiste strešne površine, na katere smo posejali izključno travo. Trava je namreč intenzivna rastlina, ki potrebuje manj skrbi, zato jo marsikateri izvajalci zelenih streh klasificirajo kot polintenzivno. Na drugi strani intenzivne zelene strehe pomenijo predvsem površine, na katerih se bohotijo grmovnice in drevesa, a seveda je povsem običajno, da vmes najdemo tudi travo.«

(<https://www.zelena-streha.si/vzdrzevanje-zelene-strehe>)

4.6.1 Vzdrževanje ekstenzivne zelene strehe

»Na ekstenzivni zeleni strehi je potrebno odstraniti vse divje rastline, ki se zarastejo. Na področju odtokov, kjer je prani rečni prodec, je potrebno odstraniti vse rastline. Odstranjene rastline se odstrani s strehe. Če želite omejiti širjenje plevelov, je treba plevela odstranjevati po potrebi, vendar nujno preden se osemenijo, da semena ne padejo na površino zelene strehe. V obdobju zgodnje pomladi je treba zelenico pognojiti v skladu z navodili izvajalca. Pravi čas za gnojenje je tik pred tem ali tedaj, ko začne v okolici na zelenih površinah trava spreminjati barvo iz puste zimske zelene barve v živo pomladansko zeleno barvo. Vaše ekstenzivne zelene strehe ne smete pod nobenim pogojem nikoli kositi! Že ena sama košnja pomeni gotovo oz. neizbežno uničenje vaše zelene strehe, ki je potem le še vprašanje časa. Večja količina odpadlega listja jeseni lahko zamori rastline, zato je odpadlo listje potrebno nežno odstraniti s specialnimi grabljami za listje.«

(<https://www.zelena-streha.si/vzdrzevanje-zelene-strehe>)

4.6.2 Vzdrževanje polintenzivnih in intenzivnih zelenih streh

»Intenzivne zelene strehe je načeloma potrebno vsaj toliko vzdrževati kot se podobne rastline vzdržuje na tleh okrog hiše, in vsekakor je potrebno izvajati iste ukrepe kot pri ekstenzivnih zelenih strehah. Grmovje in drevesa je potrebno obrezovati, gnojiti in v času suše zalivati. Travo je potrebno kositi, gnojiti in zalivati. Toda pri vzdrževanju zelene strehe vsekakor ne kaže ubirati enakega pristopa kot pri »talni« zelenici. Posebnost zelenih streh je namreč v tem, da rastline nimajo na njih nobenega zaledja. Pod minimalistično globino substrata se skriva hidroizolacija zelene strehe, ki nepredušno zapre objekt pred vodo in ki je (naj bo) odporna proti koreninam. To pomeni, da vsa voda po njej odteče s strehe. V naravi ima rastlina pod seboj zemljo, pod zemljo ilovnata zbita tla, pesek, kamenje, skale itd. Če je vode preveč, ta odteče. Če je vode premalo in je zunaj suša ali celo vročina, voda iz globin v nočnem času navzgor vlaži vse sloje pod rastlino in to rastlini omogoča preživetje. Na strehi pa vsega tega ni. Hidroizolacija zelene strehe ne prepušča ničesar v nobeno smer. Zato rastline intenzivne zelene strehe potrebujejo več zalivanja in gnojenja kot zelenice okrog hiše, saj imajo slabše pogoje za življenje.«

(<https://www.zelena-streha.si/vzdrzevanje-zelene-strehe>)

Slika 79 prikazuje osebo, ki zaliva rastline na manjši ekstenzivni strehi.



Slika 79: Zalivanje zelene strehe

Vir: <https://garden.lovetoknow.com/best-plants-green-roof>

5 Raziskovalne metode

5.1 Metode dela

Zaradi tematike diplomske projektne naloge, ki smo si jo izbrali, smo si morali najprej poiskati poslovnega partnerja, ki bi imel željo sodelovati z nami in nam bil pripravljen pomagati tako, da bi nas pri izvedbi diplomske projektne naloge finančno podprl ali pa nam našel oz. ponudil objekt, kjer bi nalogo lahko praktično izvedli. Naš namen je bil, da bi lahko nekje nekomu bodisi šoli bodisi podjetju ali fizični osebi, ki ima v lasti nek objekt, njegovo streho ali nadstrešek uredili v strešni vrt. Za pomoč pri iskanju primerne poslovnega partnerja oz. objekta smo se najprej obrnili na ravnateljico Višje strokovne šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, na gospo Nado Reberšek Natek. Slednja nas je povezala z gospo profesorico Mojco Sodin, ki je predavateljica na ŠHVU Celje¹⁷. Gospa Sodin pa nas je povezala z gospodom Gorazdom Mauerjem, ki je ravno v času našega iskanja na svojem domu začel načrtovati ozelenitev nadstreška. Z njim smo nato preko elektronske pošte vzpostavili kontakt in odgovoril nam je, da bo na svoji zasebni posesti – na Vrtu Rifnik, ki se nahaja v okolici občine Šentjur, izvedel manjši projekt, ki bo vključeval ozelenitev nadstreška in da smo povabljeni k sodelovanju. Dogovorili smo se za datum, kraj in uro obiska, kjer nas je kasneje gospod Mauer tudi pričakal ter nam obširno razkazal svojo posest in objekt, na katerem so bila načrtovana dela, kjer smo se ob njem z gospodom Gorazdom o tem tudi podrobneje pogovorili. Govora je bilo o manjšem nadstrešku, ki ga je gospod Mauer želel ozeleniti in na njem ustvariti manjše počivališče. Skupaj smo preučili stanje objekta in možnosti ozelenitve ter si izmenjali ideje. Med pogovorom smo si poleg vseh pomembnih informacij o objektu zapisovali tudi želje gospoda Mauerja, in ko smo zaključili z razgovorom, smo se dogovorili za datum in uro, kdaj bi lahko pričeli z deli. Pred pričetkom del pa je bilo potrebno še preučiti izbor rastlin, ki smo si jih izbrali. Preučiti smo morali tudi zgodovino in vso ostalo literaturo, ki se nanaša na temo strešnih vrtov in na njihovo postavitve oz. gradnjo. Na dan pred dogovorjenim terminom smo opravili nakup v trgovini z vrtnim blagom in si poleg izbranih rastlin pripravili še ves gradbeni material, ki smo ga potrebovali za izdelavo strešnega vrta. Na dan gradnje pa smo si sestavili manjši načrt in se pogovorili o procesu postavitve vrta ter o tem, kako bo delo potekalo. Pred postavljanjem strešnega vrta smo si poleg gradbenega materiala in izbranih rastlin pripravili še vso potrebno delovno orodje, ki smo ga potrebovali in nato smo pričeli z deli.

Metode dela smo razdelili na naslednje enote:

- Iskanje investitorja oz. ponudnika za sodelovanje pri diplomski projektni nalogi.
- Dogovor z investitorjem oz. s ponudnikom objekta o sodelovanju pri diplomski projektni nalogi.
- Ogled območja dela in ogled objekta, na katerem so predvidena dela za praktični del diplomske projektne naloge.
- Pridobivanje tehničnih podatkov o objektu in pridobivanje splošnih informacij glede okoljskih dejavnikov, ki bi vplivali na ozelenitev objekta.
- Dogovor o namenu ozelenitve objekta.

¹⁷ ŠHVU Celje – Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

- Branje in preučevanje literature o strešnih vrtovih.
- Dobava gradbenih materialov in rastlin, ki so vezani na diplomsko projektno nalogo.
- Načrtovanje postavitve strešnega vrta in dogovor o poteku dela.
- Izvedba praktičnega dela diplomske projektne naloge.

5.2 Območje dela

Idejni projekt hortikulturnih del je bil zasnovan za zasaditev in ozelenitev površin zelene strehe v zasebnem botaničnem vrtu »RIFNIK vrt in rastline«, ki se nahaja v Jakobu pri Šentjurju. Kraj spada pod občino Šentjur. Namen zasaditve je bil ozeleniti nadstrešek ter ga urediti v manjše počivališče. Nadstrešek je bil postavljen na hribovitem delu v bližini stanovanjske hiše gospoda Mauerja.

Slika 80 prikazuje območje dela. Nadstrešek se nahaja v samem središču botaničnega vrta »RIFNIK vrt in rastline«, poleg stanovanjske hiše gospoda Mauerja. Njegova stanovanjska hiša leži v neposredni bližini lokalne ceste.



Slika 80: Območje dela – Botanični vrt »RIFNIK vrt in rastline«

Vir:

[https://earth.google.com/web/search/rifnik+rastline/@46.19092761,15.40288258,361.76774184a,178.8061398d,35y,-](https://earth.google.com/web/search/rifnik+rastline/@46.19092761,15.40288258,361.76774184a,178.8061398d,35y,-0h,44.996658t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDQ3NjU5ZDhjNTE3MzdlZDM6MHg3NzVmYjM4ZDA4ODkwMGM5GU1GOqhpGEdAlcShbetdzi5AKg9yaWZuaWsgemFzdGxpbmUYASABliYKJAnl0NyUzBtHQBH8qFEzVhlHQBmU6IzaGtcuQCGI-UEoyM4uQA)

[0h,44.996658t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDQ3NjU5ZDhjNTE3MzdlZDM6MHg3NzVmYjM4ZDA4ODkwMGM5GU1GOqhpGEdAlcShbetdzi5AKg9yaWZuaWsgemFzdGxpbmUYASABliYKJAnl0NyUzBtHQBH8qFEzVhlHQBmU6IzaGtcuQCGI-UEoyM4uQA](https://earth.google.com/web/search/rifnik+rastline/@46.19092761,15.40288258,361.76774184a,178.8061398d,35y,-0h,44.996658t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDQ3NjU5ZDhjNTE3MzdlZDM6MHg3NzVmYjM4ZDA4ODkwMGM5GU1GOqhpGEdAlcShbetdzi5AKg9yaWZuaWsgemFzdGxpbmUYASABliYKJAnl0NyUzBtHQBH8qFEzVhlHQBmU6IzaGtcuQCGI-UEoyM4uQA)

5.3 Potek dela

Preden smo pričeli z ozelenjevanjem nadstreška, smo morali opraviti analizo obstoječega stanja. Pridobiti smo morali vse tehnične podatke o objektu in preučiti vse dejavnike okolja, ki bi vplivali na ozelenitev nadstreška. Nato smo se morali na podlagi pridobljenih informacij odločiti, kakšno vrsto strešnega vrta imamo možnost postaviti. Izmenjavali smo si ideje in se na koncu odločili za postavitev ekstenzivne zelene strehe, na kateri bi postavili tudi manjše počivališče, ki bi bilo namenjeno poletnemu sončenju. Zatem smo opravili temu primeren izbor rastlin in izbor gradbenih materialov ter se lotili načrtovanja. Pri načrtovanju je bilo treba izračunati količino posameznih gradbenih materialov, ki so

bili potrebni za postavitev strešnega vrta in število rastlin, ki bi jih lahko posadili glede na debelino oz. količino substrata. Govora je bilo tudi o vrtnih dodatkih, ki jih je bilo po končani izvedbi potrebno namestiti. Razpravljali smo tudi o tem, kako bo potekal dostop na streho in o izboru delovnega orodja, ki ga bomo potrebovali za izvedbo projekta. Ko smo zaključili z načrtovanjem, je sledil pogovor o tem, kako bo potekal delovni proces. Dogovorili smo se, da se bomo najprej lotili postopka priprave zelene strehe, nato pa vsako rastlino poljubno razporedili na primerno rastišče, vse rastline posadili in zalili.

Potek dela smo razdelili po naslednjih enotah:

- Analiza obstoječega stanja.
- Načrtovanje.
- Izbor rastlin, gradbenega materiala in delovnega orodja.
- Postopek priprave zelene strehe; čiščenje, polaganje geotekstila, polaganje namakalne cevi, nasutje substrata in organskega gnojila, poravnava terena ter polaganje ploščatih kamnov.
- Postopek zasaditve z rastlinami; razporeditev rastlin, zasaditev in zalivanje.

5.3.1 Analiza obstoječega stanja

Na obstoječem nadstrešku v botaničnem vrtu Rifnik, za katerega je bila predvidena zelena streha, smo pred začetki del najprej opravili analizo obstoječega stanja. Pridobiti smo morali informacije o stanju nadstreška in zapisati vse njegove tehnične podatke. Zanimalo nas je, iz katere vrste lesa je sestavljen, kolikšne so njegove nosilne zmogljivosti in kakšne so realne možnosti njegove ozelenitve glede na debelino substratnega sloja, ki ga lahko slednji sprejme. Prav tako smo morali preučiti vse dejavnike okolja, ki bi potencialno vplivali na izbor rastlin. Opazili smo, da nadstrešek ni imel urejenega dostopa, zato se je bilo potrebno pogovoriti še o tem, kako bomo stopali nanj. Dogovorili smo se, da si bomo dostop uredili s pomočjo lestve. Ko smo z lestvijo uredili dostop, smo si nato ogledali še celotno zgornjo stran nadstreška, da bi lahko dokončno ocenili njegovo stanje. Pri pregledu smo ugotovili, da ima slednji za odtok vode 4 % naklon. Prav tako smo opazili, da je celotno zgornjo stran nadstreška že prekrivala protikoreninska hidroizolacija in ocenili smo, da bi za dokončno gradnjo sestavnih plasti zelene strehe bilo dovolj že to, če bi hidroizolacijsko plast prekrili le z geotekstilom. Z geotekstilom bi tako omogočili dobro filtracijo in ločili oz. zaščitili protikoreninsko hidroizolacijo od substratnih delcev, nanj pa bi kasneje položili le še namakalno cev, ki bi jo lahko zakrili pod substrat. Ocenili smo, da kakšnih drugih izolacijskih plasti pred substratnim slojem ali pod hidroizolacijsko protikoreninsko zaščito ni potrebno dodajati. Nato smo s tračnim metrom izmerili še dolžino in širino nadstreška ter višino njegovega roba. Ker je bil nadstrešek simetrične šestkotne oblike, smo se odločili, da ga bomo izmerili tako, da ga bomo razdelili na dva dela in opravili meritve v obliki dveh trapezov¹⁸. Takšen način merjenja smo izbrali tudi zato, da bi lažje in bolj natančno izračunali, koliko substrata bomo potrebovali, da bi zapolnili celotno prostornino nadstreška. Izmerili smo, da sta kraka pri obeh trapezih dolga 3,25 m, dolžini vzporednih stranic pa merita 1,75 m in 3,2 m. Dolžina srednjice, ki ju ločuje na dva enaka dela, je dolga 3,4 m. Višina roba pa po vseh stranicah meri 9 cm.

¹⁸ Enakokraki trapez – geometrijski lik (ima dve enaki stranici, pri katerem se imenujeta kraka in dve različni stranici, znani kot osnovni stranici.)

Gospod Mauer nas je seznanil, da je bila celotna nosilna lesena konstrukcija s šestimi podpornimi stebri sestavljena iz smrekovih sušic, sam nadstrešek pa je bil sestavljen iz smrekovih desk debeline 5 cm. Prišli smo do zaključka, da nadstrešek lahko prenese največ 10 ton obremenitve, za ozelenitev nadstreška pa zaradi debeline substrata lahko pride v upoštevanje samo ekstenzivna ozelenitev (ozelenitev z nizkorastočim rastlinjem). Izračunali smo, da bi lahko po celotnem nadstrešku, vse do njegovega roba nasuli 1500 l zemlje. Ker v tistem kraju prevladuje zmerno celinsko podnebje in ker se čez dan izmenjujeta tako sončna kot senčna lega in ker so pri gospodu Mauerju prisotne tudi časovne omejitve glede vzdrževanja strešnega vrta, smo mu zato predlagali zasaditev nizkih trajnic, ki bi lahko uspevale tako na soncu kot v senci. Pri tem pa bi morale biti odporne tudi na sušo. Za zasaditev nizkih trajnic smo se odločili tudi zaradi debeline substrata, ki ga nadstrešek lahko prenese.

Slika 81 prikazuje lesen nadstrešek pred ozelenitvijo v počivališče. Na sliki je razvidno, kako je nadstrešek v celoti že prekrit z protikoreninsko hidroizolacijo. Prostor pod nadstreškom služi kot prostor za shranjevanje določenega vrtnega orodja in kot prostor za zlaganje drv, namenjenih za kurjavo.



Slika 81: Leseni nadstrešek pred ozelenitvijo v počivališče
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.3.2 Načrtovanje

Pri načrtovanju zelene strehe smo se morali z gospodom Mauerjem najprej pogovoriti o tem, kakšno ozelenitev strehe bi lahko izvedli na podlagi tehničnih karakteristik nadstreška in glede okoljskih dejavnikov, ki bi vplivali na ozelenitev strehe. Pri tem smo morali upoštevati še čas gospoda Mauerja, ki bi ga lahko namenil vzdrževanju. Pogovarjali smo se o tudi tem, če bi zeleni strehi dodali še kakšno dodatno uporabno vrednost in na njej ustvarili prostor, ki bi imel specifičen namen. Sprva smo mu predlagali, da bi lahko nadstrešek služil kot letna ura, kjer bi na njem za vsak mesec v letu rasla določena rastlina glede na tok letnega časa. A je imel gospod Mauer svoje zamisli ter želje, in sicer da bi nadstrešek uredil v manjše počivališče, ki bi bil namenjen poletnemu sončenju, na njem pa bi cvetele nizke trajnice, ki bi bile primerne tako za sončno kot senčno lego. Gospod Mauer je izrazil tudi željo, da bi pod substratni sloj namestili namakalno cev in tako rastlinam v vročih ter sušnih dneh omogočili kapljični podzemni sistem zalivanja. Na nadstrešek pa bi poleg vseh izbranih rastlin položili še nekaj ploščatih kamnov, ki bi služili kot podstavki za vrtni ležalnik. Ko smo se dokončno

dogovorili o funkciji strešnega vrta in čemu bo namenjen, smo opravili še temu primeren izbor rastlin. Pri izbiri rastlin smo morali upoštevati še klimo kraja, strani neba, debelino substrata in pot sonca skozi dan ter sence v bližini dreves, ki padajo na nadstrešek. Pogovarjali smo se tudi o dostopu na streho, kajti streha nadstreška ni imela urejenega nobenega dostopa. Prav tako smo se morali pogovoriti o nadaljnjem vzdrževanju rastlin po končanem projektu. Pogovarjali smo se o tem, kako bodo potekala osnovna vzdrževalna dela, kot so zalivanje, pletje in gnojenje. Preden smo začeli z delovnim procesom, smo si naredili natančen načrt poteka dela. Za dostop do strehe smo se zmenili, da bomo nanjo stopali preko lestve. Na podlagi prostornine strehe smo izračunali, da bomo za ozelenitev nadstreška potrebovali najmanj 1500 l substrata. Prav tako smo izračunali, da bomo zaradi posedanja zemlje morali to količino podvojiti. Zato smo se dogovorili, da bomo za nasutje substratnega dela porabili kar 3000 l zemlje oz. substrata. Ker sam substrat nima dovolj hranilnih vrednosti, pa bi za vitalno rast rastlin dodali še 40 kg organskega gnojila. Prav tako smo se dogovorili, da bomo na vrh izolacijske butilne folije položili 17 m² geotekstila z gramaturo 200 g/m². Za zalivanje pa bi napeljali 20 metrsko namakalno cev ter jo položili pod substrat, kjer bi tako rastlinam omogočili kapljično zalivanje in pri tem prihranili porabo večjih količin vode. Ker smo si omislili, da bi na zeleno streho postavili še nekaj večjih ploščatih kamnov, ki bi služili kot podstavek za ležalnik, smo za vrsto kamna izbrali pohorski skrilavec debeline 4 cm. V načrtu smo imeli tudi idejo, da bi zatem, ko bi dokončali substratni sloj, vse sadike rastlin z lončki vred prenesli na streho in jih poljubno razporedili po terenu za vizualni predogled vrta, ki bi nam omogočil vpogled v končni estetski videz ozelenjene strehe. Po njihovi dokončni razporeditvi pa bi nato vse rastline zaradi njihovega razraščanja zasadili v razmaku 20 do 30 cm. Po dokončanem delu pa bi nato celotno površino ročno zalili.

5.3.3 Izbor rastlin, gradbenega materiala in delovnega orodja

Pred pričetki dela je bilo treba opraviti izbor rastlin glede na nosilnost strehe, dejavnikov okolja in debeline substrata. Prav tako smo morali izbrati še ves gradbeni material, ki je bil potreben za ozelenitev strehe. Nato je sledil izbor delovnega orodja.

5.3.3.1 Izbor rastlin

Vse rastlinske vrste so izbrane po kriterijih primernosti za rabo v omenjenem prostoru. Njihov glavni namen je, da zeleni strehi ustvarijo prijeten vizualni učinek.

Pazili smo:

- da so uporabljene rastlinske vrste imele dovolj široko ekološko amplitudo za uspešno prilagajanje novim pogojem;
- da rastline oblikujejo primeren koreninski sistem;
- se rastline dobro razraščajo glede na dane potrebe in
- da so rastline nezahtevne in ne potrebujejo pogostega vzdrževanja.

Izbrali smo zdrave rastline z že razraščanim nadzemnim delom in s primerno razvitim koreninskim sistemom.

Za ozelenitev nadstreška smo izbrali rastline, ki so prikazane v Tabeli 1. Vse ustrezajo namenu za uporabo v naši zasaditvi.

Tabela 1: Izbor rastlin za ozelenitev nadstreška

Slovensko ime rastline:	Latinsko ime rastline:	Družina:	Tip rastline:	Lega:	Število sadik:
Upognjena homulica 'Angelina'	<i>Sedum rupestre</i> 'Angelina'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	8
Upognjena homulica 'Blue Spruce'	<i>Sedum reflexum</i> 'Blue Spruce'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	23
Ostra homulica 'Aureum'	<i>Sedum acre</i> 'Aureum'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	25
Kamčatska homulica	<i>Sedum Kamtschaticum</i>	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	35
Sijeboldova homulica	<i>Sedum sieboldii</i>	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	11
Neprava homulica 'Summer Glory'	<i>Sedum spurium</i> 'Summer Glory'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	18
Neprava homulica 'Voodoo'	<i>Sedum spurium</i> 'Voodoo'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	11
Neprava homulica 'Variegatum'	<i>Sedum spurium</i> 'Variegatum'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	12
Mehkodlaka plahtica	<i>Alchemilla mollis</i>	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	14
Arendsov kamnokreč	<i>Saxifraga x arendsii</i>	Saxifragaceae (kamnokrečevke)	Trajnica	Polsenca	12
Bronasti netresk	<i>Sempervivum</i> 'Bronze Pastel'	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	6
Navadni netresk	<i>Sempervivum tectorum</i>	Crassulaceae (tolstičevke)	Trajnica	Sonce/polsenca	1

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Opis izbranih rastlin

Podan je opis uporabljenih oz. izbranih rastlin s sliko njihovega izgleda.

Upognjena homulica 'Angelina' – *Sedum rupestre* 'Angelina'

Upognjena homulica 'Angelina' – *Sedum rupestre* 'Angelina' je nizka in široko rastoča zimzelena trajnica meri 12–25 cm v višino in 20–30 cm v širino. Stebla ima široko razprta, do polegla. Ima valjaste in zašiljene rumeno-zelene liste dolžine 1–1,5 cm, ki so mesnati in gladki na otip. Listi imajo svetlo rjave vršičke z rdečim nadihom. Zeleno-rumeni cvetovi so enostavni, zvezdasti, ki zrastejo do 1 cm. Cveti od junija do julija. Rastlina za svoje rastišče potrebuje vlažna in peščena tla. Najbolj primerna rastišča zanjo so izrazito sončna pobočja kot so skalnjaki, suhozidi in strešni vrtovi, kajti rastlina zelo dobro prenaša sušo in vročino. Prav tako pa dobro prenaša tudi mraz (–23 °C). Rastlina ne potrebuje rednega vzdrževanja. (povz. po Stephenson 1994, 122)

Slika 82 prikazuje upognjeno homulico 'Angelina', ki smo jo zasadili na nadstrešek.



Slika 82: Upognjena homulica 'Angelina' – *Sedum rupestre* 'Angelina'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Upognjena homulica 'Blue Spruce' – *Sedum reflexum* 'Blue Spruce'

Upognjena homulica 'Blue Spruce' – *Sedum reflexum* 'Blue Spruce' je nizka in široko rastoča zimzelena trajnica. Meri 12–25 cm v višino in 20–30 cm v širino. Stebla ima široko razprta, do polegla. Njeni listi so zeleno-modre barve. Ti so valjaste in zašiljene oblike, velikosti 1–1,5 cm. So mesnati ter gladki na otip. Zeleno-rumeni cvetovi zrastejo do 1 cm. Ti rastejo v socvetju in imajo enostavno oz. zvezdasto obliko. Rastlina cveti poleti (junij–julij). Za svojo rast potrebuje dobro odcedna tla, zato so skalnjaki, suhozidi in druga sončna pobočja, kot so strešni vrtovi, zanjo najbolj primerna rastišča, kajti rastlina zelo dobro prenaša sušo in vročino, ne prenaša pa stalne mokrote. Zelo dobro prenaša tudi mraz (do –34,4 °C). Vzdrževanje je minimalno. (povz. po Stephenson 1994, 123)

Slika 83 prikazuje upognjeno homulico 'Blue Spruce', ki smo jo zasadili med ozelenjevanjem nadstreška.



Slika 83: Upognjena homulica 'Blue Spruce' – *Sedum reflexum* 'Blue Spruce'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Ostra homulica 'Aureum' – *Sedum acre* 'Aureum'

Ostra homulica 'Aureum' – *Sedum acre* 'Aureum' je majhna, nizka, preprogasta zimzelena trajnica. Lahko zraste 2–5 cm v višino in 20–25 cm v širino. Svetlo zeleni listi so ozki, črtalasti, velikosti 0,5–1 cm in so mesnati ter gladki na otip. Rumeni cvetovi, velikosti 1–1,5 cm, rastejo v rahlih socvetjih in so enostavne ter zvezdaste oblike. Cveti poleti (junij–julij). Rastlina zelo dobro prenaša sušo in vročino. Najbolj ji ugovajajo plitka, skalnata, apnenčasta, peščena, suha do srednje vlažna, dobro izsušena tla. Rastlina zelo redko potrebuje zalivanje in ne prenaša stalne mokrote. Zelo dobro prenaša tudi mraz (do –23 °C). Rastlina ne zahteva rednega vzdrževanja. (povz. po Stephenson 1994, 95)

Slika 84 prikazuje ostro homulico 'Aureum', ki smo jo zasadili na nadstrešek.



Slika 84: Ostra homulica 'Aureum' – *Sedum acre* 'Aureum'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Kamčatska homulica – *Sedum Kamtschaticum*

Kamčatska homulica – *Sedum Kamtschaticum* je nizka in široko rastoča zimzelena trajnica, ki lahko zraste 10–20 cm v višino in 20–25 cm v širino. Stebla ima široko razprta do polegla. Njeni svetlo zeleni do srednje zeleni listi, velikosti 1–3 cm, so podolgovati in rombasti ter mesnati in gladki na otip. Svetlo rumeni cvetovi enostavne in zvezdaste oblike so v socvetjih. Cveti od julija do avgusta. Rastlina potrebuje sušno rastišče ali normalno vlažno rastišče. Zelo dobro prenaša sušo in vročino, prav tako pa zelo dobro prenese tudi mraz (do $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$). Zato je rastlina najbolj primerna za vrtno grede in plitva korita, za posode na sončni pripeki, strešne vrtove, suhe zidove in škarpnike ter za grobove in skalnjake. Rastlina ne zahteva rednega vzdrževanja. (povz. po Stephenson 1994, 151)

Slika 85 prikazuje kamčatsko homulico, ki smo jo zasadili v zemljo pri ozelenjevanju strehe nadstreška.



Slika 85: Kamčatska homulica – *Sedum Kamtschaticum*
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Sijeboldova homulica – *Sedum sieboldii*

Sijeboldova homulica – *Sedum sieboldii* je majhna in široko rastoča listopadna trajnica, ki meri 10–15 cm v višino in 20–25 cm v širino. Stebla ima široko razprta, do polegla. Njeni mesnati listi so lahko okrogli in ledvičasti, velikosti 2–3 cm. Njeni listi so lahko svetlo modro-sive ali sivo-zelene barve, z roza odtenki. Rožnati cvetovi, ki rastejo v socvetju so enostavni in so zvezdaste oblike. Ti po navadi zrastejo do 1 cm. Rastlina cveti jeseni (september–oktober). Slednja vsako pomlad razvije tudi nove liste, ker ji jeseni odpadejo. Rastlina dobro prenaša sušo, vročino in tudi mraz (do $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$). Najboljše rastišče zanjo je na dobro odcednih tleh ali vsaj na delno peščenih, tam kjer voda ne zastaja. Rastlina je najbolj primerna za skalnjake, strešne vrtove, suhe zidove, škarpe, grobove in skalnjake. Lahko je uporabna tudi kot posodovka. Privablja metulje in čebele. Rastlina ne zahteva rednega vzdrževanja. (povz. po Stephenson 1994, 279)

Slika 86 prikazuje sijeboldovo homulico, ki je bila zasajena na nadstrešku.



Slika 86: Sijeboldova homulica – *Sedum sieboldii*
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Neprava homulica 'Summer Glory' – *Sedum spurium* 'Summer Glory'

Neprava homulica 'Summer Glory' – *Sedum spurium* 'Summer Glory' je majhna, preprogasta in široko rastoča zimzelena trajnica, ki lahko zraste 10–15 cm v višino in 25–30 cm v širino. Stebla ima široko razprta do polegla. Svetlo zelene liste ima okrogle in ovalne, ki merijo od 1,5–2,5 cm. Ti so mesnati in gladki na otip. Cvetovi so rdeče-roza barve, velikosti 1 cm. Rastejo v rahlih socvetjih in imajo enostavno ter zvezdasto obliko. Rastlina cveti poleti (junij–avgust). Ta trpežna, dobro rastoča in bogato cvetoča trajnica zelo dobro prenaša sušo in vročino. Prav tako zelo dobro prenaša tudi mraz (do –23 °C). Njeno rastišče je najbolj primerno na izrazito sončnih pobočjih in na dobro odcednih tleh, kjer voda ne zastaja. Najbolj primerna je za skalnjake in za strešne vrtove. Rastlina ne potrebuje rednega vzdrževanja. (povz. po Stephenson 1994, 142)

Na sliki 87 je prikazana neprava homulica 'Summer Glory'. Rastlina je bila zasajena na nadstrešku, kjer so potekala projektna dela za postavitev strešnega vrta.



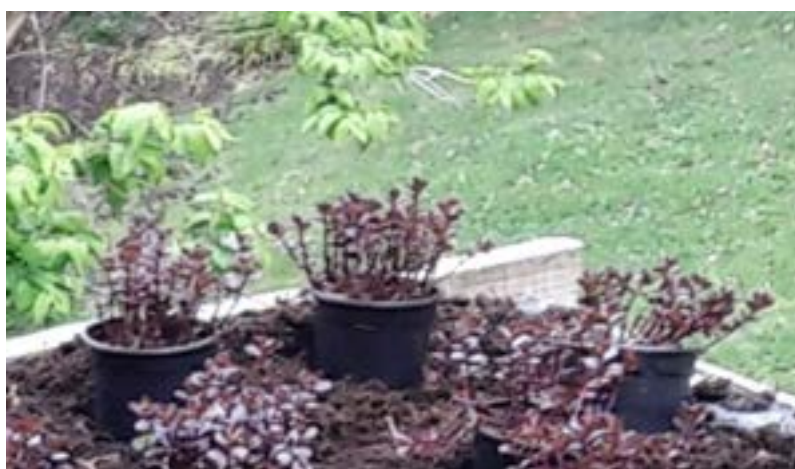
Slika 87: Neprava homulica 'Summer Glory' – *Sedum spurium* 'Summer Glory'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Neprava homulica 'Voodoo' – *Sedum spurium* 'Voodoo'

Neprava homulica 'Voodoo' – *Sedum spurium* 'Voodoo' je majhna, preprogasta in široko rastoča zimzelena trajnica, ki lahko zraste 6–15 cm v višino in 30–45 cm v širino. Njeni

tanki in ovalni temno rjavo-rdeči listi, velikosti 1,5–2,5 cm, so na kraju nazobčani. Cvetovi so temno rdeče-roza barve in so enostavne ter zvezdaste oblike. Ti rastejo skupaj v štiridelnem socvetju. Rastlina cveti od pozne pomladi pa do sredine poletja. Za svojo rast potrebuje peščena ali gramozna tla. Zelo dobro prenaša sušo, vročino in mraz, zato je rastlina zelo primerna za skalnjake, strešne vrtove in za grede na sončnih pobočjih. Uporabna je lahko tudi kot posodovka. Rastlina ne zahteva rednega vzdrževanja. Privablja tudi metulje. (povz. po <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=264471&isprofile=0&>)

Slika 88 prikazuje sadike neprave homulice 'Voodoo' v lončkih. Rastline smo pred njihovo zasaditvijo z lončki vred polagali na primerno sadilno mesto z razlogom, da bi dobili čim boljši predogled za končni videz ozelenjenega nadstreška.



Slika 88: Neprava homulica 'Voodoo' – *Sedum spurium* 'Voodoo'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Neprava homulica 'Variegatum' – *Sedum spurium* 'Variegatum'

Neprava homulica 'Variegatum' – *Sedum spurium* 'Variegatum' je majhna, preprogasta, široko rastoča zimzelena trajnica, ki lahko zraste 15 cm v višino in 45 cm v širino. Njeni tribarvni listi so ozki, podolgovato ovalni, na otip mesnati in na konicah nazobčani. V sredini so zeleni, z ozkim belim robom, ki vsebuje roza-rdeče odtenke. Njeni listi lahko zrastejo do velikosti 2,5 cm. Drobní rožnati cvetovi so zvezdaste oblike in ti rastejo v štiridelnem socvetju. Rastlina cveti od pozne pomladi pa do sredine poletja (maj–julij). Privablja metulje in čebele. Zelo dobro prenaša sušo in vročino. Uporablja se lahko za prekrivanje tal, zato spada med tako imenovane pokrovne rastline. Rastlina zahteva zelo malo vzdrževanja. (povz. po <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=269194>)

Slika 89 prikazuje sadiko neprave homulice 'Variegatum', ki smo jo med postavljanjem strešnega vrta na nadstrešku zasadili v substrat.



Slika 89: Neprava homulica 'Variegatum' – *Sedum spurium* 'Variegatum'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Arendsov kamnokreč – *Saxifraga x arendsii*

Saxifraga x arendsii, znana tudi kot arendsov kamnokreč, je majhna, preprogasta, gosta zimzelena trajnica, ki lahko zraste 5–15 cm v višino in 20–25 cm v širino. Listi so temne zelene barve in so v obliki mahovitih rozet. Cvetovi imajo zvezdasto obliko in so lahko rožnate, rdeče ali bele barve. Rastlina cveti maja in junija. Dobro uspeva na rahlih, humoznih, delno peščenih in dobro odcednih, zmerno vlažnih tleh. Rastlina zelo dobro prenaša senco. Slednja lahko uspeva tudi na sončnih legah, vendar mora biti podnebje hladno. Uporabna je lahko kot pokrovnna rastlina, ki privablja metulje in čebele. Zelo primerna je za ureditev skalnjakov. Vzdrževanje je minimalno, izogibati se je treba pretiranemu zalivanju. (povz. po <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=271368&isprofile=0&>)

Slika 90 prikazuje Arendsov kamnokreč, ki smo ga med ozelenitvijo nadstreška zasadili v zemljo.



Slika 90: Arendsov kamnokreč – *Saxifraga x arendsii*
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Mehkodlaka plahtica – *Alchemilla mollis*

Alchemilla mollis, znana tudi kot mehkodlaka plahtica, je majhna, košata, rozetasta listopadna trajnica, višine 30–50 cm in širine 40–60 cm. Mehko dlakavi listi so v rozetah, okrogli (6–10 cm) ter plitvo dlanasto deljeni. Slednji so svetlo zelene barve. Zeleno-rumeni cvetovi so majhni, enostavni, ki rastejo v številnih, rahlih ovršnih socvetjih. Rastlina cveti junija in avgusta. Znana je kot gosta pokrovna trajnica, ki je ni zahtevno vzdrževati. Za rast potrebuje odcedna tla. Dobro uspeva tudi na slabših tleh in lahko prenaša občasno sušo. Primerna je za sončna pobočja (skalnjaki, suhozidi). Uporabna je lahko tudi kot posodovka. (povz. po <https://www.moga.eu/alchemilla-mollis>)

Slika 91 prikazuje sadiko mehkodlake plahtice, ki smo jo posadili v zemljo med ozelenjevanjem nadstreška.



Slika 91: Mehkodlaka plahtica – *Alchemilla mollis*
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Bronasti netresk – *Sempervivum* 'Bronze Pastel'

Bronasti netresk – *Sempervivum* 'Bronze Pastel' je zimzelena trajnica, ki lahko zraste 8–15 cm v višino in 20 cm v širino. Ima mesnate in podolgovate, koničaste liste, ki so oblikovani v rozeto. Ti so lahko bronaste ali rdečkastorjave barve. Ima rožnate cvetove zvezdaste oblike, ki so v socvetju. Ti cvetijo samo poleti (julij–avgust). Za rast potrebuje dobro odcedna prodnata tla. Rastlina je odporna na sušo. Primerna je za skalnjake in za razpoke med kamni, uporabna pa je lahko tudi kot posodovka. Rastlina ne potrebuje rednega vzdrževanja. (povz. po <https://littleprinceplants.com/our-plants/plant-solutions/water-misers/sempervivum-bronze-pastel-hens-chicks/>)

Slika 92 prikazuje bronasti netresk, ki smo ga posadili med kamniti plošči, medtem ko smo postavljali strešni vrt.



Slika 92: Bronasti netresk – *Sempervivum* 'Bronze Pastel'
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Navadni netresk – *Sempervivum tectorum*

Navadni netresk – *Sempervivum tectorum* je zimzelena sukulenta oz. sočnica, ki zraste 15–30 cm v višino in 15–60 cm v širino. Mesnati listi, ki tvorijo rozeto, so podolgovati, narobe jajčasti in na koncu zašiljeni v oster trn. Poleti iz sredine rozete zraste cvetno stebelce, ki je pokrito z luskastimi listi in nosi rožnate cvetove zvezdaste oblike. Rastlina cveti meseca julija in avgusta, po cvetenju pa rastlina odmre, vendar požene številne mladice, da se slednja ohrani. Netresk ni občutljiv na mraz ali na sušo, za svojo rast potrebuje peščena oz. prodnata tla. Prenese tudi revna tla. Zanj je priporočena zelo dobra drenaža. Netreski so zelo primerni za suhe kamnite površine kot so suhozidi in skalnjaki. Lahko jih posadimo tudi med kamnite razpoke. Prav tako se lepo prilagajajo kot talne obloge na manjši površini. Z njimi lahko oblikujemo vrtno obrobe in obrobe v posodah ter okrasnih koritih. Rastlina ne potrebuje rednega vzdrževanja. Netresk je užitna rastlina. Iz njega se lahko pripravljajo tudi razne jedi. Ima številne zdravilne lastnosti. (povz. po <https://www.gardenia.net/plant/sempervivum-tectorum>)

Slika 93 prikazuje navadni netresk, ki smo ga med ozelenjevanjem nadstreška posadili med kamniti plošči.



Slika 93: Navadni netresk – *Sempervivum tectorum*
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.3.3.2 Izbor gradbenih materialov

Ker smo imeli nadstrešek že prekrit s protikoreninsko hidroizolacijo, ki ima funkcijo, da ščiti leseno strešno konstrukcijo pred vdorom vode, korenin in drugih substratnih delcev, ki bi povzročili razpadanje lesa, smo za postavitev strešnega vrta potrebovali le še gradbene materiale, ki sledijo pri načrtnem zaporedju dodajanja ključnih gradbenih materialov. Pri izboru gradbenih materialov, ki spadajo pod dodatno zaščito izolacije strehe oz. nadstreška, smo morali izbrati še samo tiste, ki filtrirajo vodo in ne prepuščajo substratnih delcev proti protikoreninski hidroizolaciji in pri tem omogočajo boljši oz. hitrejši pretok vode. Zato smo se odločili za geotekstil. Termoizolacija in parna zapora, ki sta po navadi pri postavljanju strešnih vrtov še kako pomembna sestavna elementa, sta bili v našem primeru odveč, saj projekt ni bil izveden nad bivalnim prostorom, ki bi potreboval parno zaporo, kjer bi z njeno namestitvijo preprečili vdor vlage v prostor, in tudi ni potreboval toplotne izolacije, ki ima namen, da vzdržuje stalno temperaturo v prostoru in pri tem preprečuje toplotno izgubo. V našem primeru je bilo potrebno dodati le še filtrirno plast in za njo je lahko že sledilo nasutje ekstenzivnega substrata. Pri izbiri geotekstila smo morali izračunati, koliko ga potrebujemo, da bi prekrili celotno površino nadstreška. Na podlagi velikosti nadstreška smo izračunali, da potrebujemo 17 m² geotekstila. Zaradi ideje in želje po kapalnem namakanju rastlin smo morali izračunati dolžino namakalne cevi, da bi jo lahko položili po celotnem nadstrešku. Izračunali smo, da bo dovolj 20 m dolžine. Nato bi namakalno cev položili po geotekstilu in sledilo bi nasutje substratnega dela. Pri izbiri substrata smo izbrali takšnega, ki bi bil primern za naš izbor rastlin. Zato smo se odločili za substrat »Domoflor mix«. Na podlagi izračuna velikosti in volumna strešne površine nadstreška smo potrebovali 1500 l substrata. Vendar smo pri tem upoštevali še posedanje zemlje, ki bi se zgodilo skozi čas, zato smo se odločili, da bomo količino podvojili in na nadstrešek nasuli kar 3000 l substrata. Ker izbran substrat ni imel veliko hranilnih vrednosti za vitalno rast rastlin, smo zraven dodali in premešali še 40 kg organskega gnojila z izbrano znamko »Plantella organik«. Ker je bil namen projekta urediti nadstrešek v manjše zeleno letno počivališče, kjer bi nanj lahko postavili tudi vrtni ležalnik, smo se odločili za par ploščatih kamnov, ki bi nam lahko služili za podstavek. Za vrsto kamna smo si izbrali »pohorski skrilavec« z debelino 4 cm.

Za izdelavo strešnega vrta, smo potrebovali naslednje gradbene materiale:

Tabela 2: Izbor gradbenih materialov za postavitev strešnega vrta

Gradbeni material	Količina
Substrat »Domoflor mix«	3000 l
Organsko gnojilo »Plantella organik«	40 kg
Geotekstil (200 g/m ²)	17 m ²
Namakalna cev za zalivanje	20 m
Ploščati kamen »pohorski skrilavec« (debelina 4 cm)	7 kos

Vir: VESELINOVIC, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.3.3.3 Izbor delovnega orodja

Pri izboru delovnega orodja smo potrebovali orodja, ki nam omogočajo dostop do strešne površine nadstreška in delovna orodja, ki nam omogočajo prenos gradbenega materiala, rezanje gradbenega materiala, čiščenja strešne površine, orodja za prenos in nasutje substrata ter za poravnavo terena in sajenje rastlin. Pri nekaterih opravilih, kjer smo potrebovali pomoč mentorja na terenu, smo morali zagotoviti še dodatno delovno orodje.

Za postavitev strešnega vrta smo potrebovali naslednja delovna orodja:

Tabela 3: Izbor delovnega orodja, za izdelavo strešnega vrta

Orodje	Količina
Koničasta lopata	2x
Ročna vrtna lopatka	2x
Plastične grablje	1x
Samokolnica	1x
Lestev	1x
Večnamenske škarje	1x
Metla	1x

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.4 Postopek priprave zelene strehe

Postopka priprave zelene strehe smo se lotili tako, da smo najprej uredili dostop na streho nadstreška ter streho počistili. Nato smo na vrh že vstavljene protikoreniske hidroizolacije položili še 17 m² geotekstila z gramaturo 200 g/m². Ko smo položili geotekstil, smo začeli polagati še namakalno cev dolžine 20 m, ki smo jo namenili za kapalno zalivanje rastlin. Da bi vsem izbranim rastlinam omogočili dostop do vode, smo namakalno cev polagali v razmaku 40–50 cm. Nato smo celotno površino s cevjo vred zasuli s substratom. K substratu smo dodali še organsko gnojilo, da bi izbranim rastlinam omogočili dostop do vseh potrebnih hranil, ki jih le-te potrebujejo za vitalno rast. Po končanem gnojenju smo s pomočjo grabelj celotno površino enakomerno poravnali ter ploščate kamne položili na željeno mesto, da bi nam služili kot podstavki za vrtni ležalnik.

Postopek priprave zelene strehe smo razdelili po naslednjih enotah:

- ureditev dostopa na nadstrešek,
- čiščenje,
- polaganje geotekstila,
- polaganje namakalne cevi,
- nasutje substrata in organskega gnojila,
- poravnavo terena,
- polaganje ploščatih kamnov.

5.4.1 Ureditev dostopa na nadstrešek

Preden smo pričeli z deli, smo morali najprej urediti dostop na strešno površino nadstreška. Odločili smo se, da bomo na nadstrešek stopali s pomočjo lestve.

Na sliki 94 je prikazan lesen nadstrešek pred pričetkom del. Ob njem je naslonjena lestev, ki smo jo izbrali za dostop na strešno površino.



Slika 94: Lestev, naslonjena ob lesen nadstrešek
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.4.2 Čiščenje nadstreška

Preden smo se lotili postavljanja strešnega vrta, smo morali najprej očistiti površino nadstreška. Čiščenje je potekalo tako, da smo z navadno metlo pometli vso listje in prašne delce, ki so se zadrževali na strehi.

Slika 95 prikazuje nadstrešek, ki je na zgornjem delu prekrit s protikoreninsko hidroizolacijo. Streha je bila polna prahu, odpadnega listja ter drevesnih iglic, zato smo jo morali pred začetkom del najprej počistiti.



Slika 95: Odpadne drevesne iglice na površini nadstreška
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.4.3 Polaganje geotekstila

Ker smo imeli protikoreninsko hidroizolacijo že položeno, smo se lotili polaganja geotekstila. Položili smo 17 m² geotekstila z gramaturo 200 g/m². Da smo lahko natančno prekrili celotno obliko nadstreška, ga je bilo potrebno rezati še pod določenim kotom. Za rezanje geotekstila smo uporabili večnamenske škarje.

Slika 96 prikazuje polaganje geotekstila. Pri polaganju smo morali paziti, da so se robovi, zaradi bolj kvalitetne izolacije, med seboj prekrivali vsaj 20–30 cm.



Slika 96: Polaganje geotekstila

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.4.4 Polaganje namakalne cevi

Najprej smo namakalno cev raztegnili in jo polagali po celotni širini in dolžini nadstreška. Cev smo polagali po sloju geotekstila. Da bi vse izbrane rastline dobile enakomeren dostop do vode, smo namakalno cev polagali v razmaku 40–50 cm. Pri polaganju cevi smo morali biti pazljivi na priključek za vodo. Zadnji del cevi, kjer je bil nameščen priključek za vodo, smo morali namestiti na primernem delu nadstreška, kjer ne bi bilo nobenih ovir s priključitvijo ostalih, zunanjih priključkov, ki bi omogočali dotok vode na nadstrešek.

Ko smo to storili, smo preostali del nadstreška z namakalno cevjo vred zasuli s substratom.

Na sliki 97 je prikazana namakalna cev dolžine 20 m, ki smo jo izbrali za kapljično zalivanje rastlin.



Slika 97: Namakalna cev

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 98 prikazuje polaganje namakalne cevi po nadstrešku. Namakalno cev smo polagali po sloju geotekstila.



Slika 98: Polaganje namakalne cevi
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 99 prikazuje končni izgled polaganja namakalne cevi po nadstrešku. Cev smo polagali v razmaku 40–50 cm. Pri polaganju namakalne cevi smo morali paziti tudi na priključek za vodo. Slednjega smo namestili na delu nadstreška, kjer ni bilo nobenih ovir s povezavo z zunanjimi priključki, ki omogočajo dotok vode na nadstrešek.



Slika 99: Končni izgled polaganja namakalne cevi
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.4.5 Nasutje substrata in mineralnega gnojila

Po namestitvi namakalne cevi na nadstrešek smo se lotili postavljanja substratnega sloja, ki smo ga potrebovali za zasaditev rastlin. Pri tem smo porabili 3000 litrov substrata z oznako »Domoflor mix«, ki je bil zapakiran v 250 l vrečah. Postopek nasutja je potekal tako, da smo vrečo substrata po lestvi najprej prenesli na nadstrešek, kjer smo jo s

koničasto lopato odprli ter iz nje raztrosili ves substrat po celotni površini nadstreška. Postopek smo ponavljali, dokler nismo porabili vse količine substrata. Ko smo končali z nasutjem substrata, smo z grabljami celotno površino najprej poravnali in nato še pognojili. Substratni sloj smo pognojili z organskim gnojilom »Plantella organik«, ki je bilo zapakirano v 20 kg vreči. Organsko gnojilo je bilo k substratu potrebno dodati zaradi hranil, ki jih rastline potrebujejo za kakovosten razvoj koreninskega sistema. Pri gnojenju smo porabili 40 kg organskega gnojila. Postopek gnojenja je potekal tako, da smo vrečo organskega gnojila odprli z vrtnimi škarjami ter gnojilo ročno raztrosili po tleh in ga z grabljami enakomerno porazdelili po celotni površini nadstreška.

Slika 100 prikazuje izbran substrat za rastline z oznako »Domoflor mix«, ki spada pod znamko »Domoflor«. V eni vreči je zapakirano 250 l substrata.



Slika 100: Vreča substrata z oznako »Domoflor mix«; pakiranje: 250 l
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 101 prikazuje začetek postavljanja substratnega sloja na nadstrešku. Substrat za rastline smo raztrosili direktno na sloj geotekstila in na namakalno cev.



Slika 101: Raztros substrata
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 102 prikazuje postavljanje substratnega sloja. Substrat, zapakiran v vrečah, je bil prenešen na nadstrešek s pomočjo lestve.



Slika 102: Postavljanje substratnega sloja
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 103 prikazuje sloj substrata, ki smo ga nasuli do zgornjega roba strešne površine.



Slika 103: Substratni sloj
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 104 prikazuje organsko gnojilo »Plantella organik«, ki spada pod blagovno znamko »Plantella«. V eni vreči je zapakiranih 20 kg organskega gnojila. Organsko gnojilo vsebuje veliko hranilnih vrednosti, ki pozitivno vplivajo na razvoj rastlin.



Slika 104: Organsko gnojilo »Plantella organik«
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 105 prikazuje razporejanje organskega gnojila s pomočjo grabelj. Ker sam substrat nima veliko hranilnih vrednosti, smo zraven dodali in premešali še 40 kg organskega gnojila »Plantella organik«. Organsko gnojilo smo ročno raztrosili po substratu in ga nato z grabljami razgrnili po celotni površini nadstreška.



Slika 105: Razporejanje organskega gnojila
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 106 prikazuje poravnan in pripravljen teren za sajenje rastlin.



Slika 106: Greda, pripravljena za sajenje rastlin
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 107 prikazuje postavitev ploščatih kamnov v substratni sloj. Za vrsto kamna smo izbrali pohorski skrilavec, debeline 4 cm. Kamni so bili položeni v približno enaki medsebojni razdalji (0,5 m). Kamni služijo kot podstavek za ležalnik.



Slika 107: Postavitev ploščatih kamnov
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.5 Postopek zasaditve z rastlinami

Ko smo imeli teren poravnan in pognojen ter vse ploščate kamne položene na svojih mestih, smo se lotili sajenja rastlin. Postopka sajenja rastlin smo se lotili tako, da smo vse rastline najprej razporedili na želeno mesto zasaditve, da bi dobili vizualni pregled končne ureditve vrta, in jih šele nato posadili ter zalili.

5.5.1 Razporeditev rastlin

Vse rastline smo z lončki vred po lestvi prenesli na nadstrešek. Nato smo vsako rastlino posebej postavili na želeno oz. izbrano mesto zasaditve, da bi dobili vizualni pregled ozelenitve in jih nato po potrebi zamenjali med seboj, jih premestili ali pa jih pustili na izbranem mestu za posaditev.

Slika 108 prikazuje pripravo rastlin v ločkih za vizualni pregled ozelenitve nadstreška.



Slika 108: Postavitev rastlin za vizualni predogled ozelenitve vrta
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

5.5.2 Zasaditev rastlin

Po razporeditvi rastlin na izbrana mesta smo se lotili sajenja rastlin. S pomočjo vrtno lopatke smo vsaki rastlini na izbranem mestu najprej skopali luknjo v velikosti njenega lončka ter jo posadili. Rastline smo sadili tako, da so bile med seboj oddaljene 20–30 cm. Razlog, zakaj smo sadili rastline v takšnem razmaku, je zaradi njihovega razraščanja. Po dokončani zasaditvi pa smo nato celotno površino zalili.

Slika 109 prikazuje sajenje rastlin na izbrana mesta. Rastline smo sadili v razmaku od 20 do 30 cm.



Slika 109: Sajenje rastlin v razmaku 20–30 cm
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 110 prikazuje izgled nadstreška med sajenjem rastlin. Sadike rastlin smo na nadstrešek prenesli po lestvi.



Slika 110: Izgled nadstreška med sajenjem rastlin

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 111 prikazuje zasaditev izbranih rastlin na desni polovici nadstreška (slikano iz njegovega središča). Rastline smo sadili na medsebojni razdalji 20–30 cm. Na sliki so vidne naslednje rastline: *Sedum reflexum* 'Angelina' (upognjena homulica 'Angelina'), *Sedum reflexum* 'Blue Spruce' (upognjena homulica 'Blue Spruce'), *Sedum acre* 'Aureum' (ostra homulica 'Aureum'), *Alchemilla mollis* (Mehodlaka plahtica), *Sedum Kamtchaticum* (kamčatska homulica), *Sedum sieboldii* (sijeboldova homulica), *Sedum spurium* 'Summer Glory' (Neprava homulica 'Summer Glory'), *Sedum spurium* 'Voodoo' (Neprava homulica 'Voodoo'), *Sedum spurium* 'Variegatum' (neprava homulica 'Variegatum').



Slika 111: Zasaditev izbranih rastlin

Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 112 prikazuje zasaditev izbranih rastlin na levi polovici nadstreška (slikano iz njegovega središča). Na sliki so vidne naslednje rastline: *Sedum reflexum* 'Blue Spruce' (upognjena homulica 'Blue Spruce'), *Sedum acre* 'Aureum' (ostra homulica 'Aureum'), *Sedum Kamtchaticum* (kamčatska homulica), *Sedum sieboldii* (sijeboldova homulica), *Sedum spurium* 'Variegatum' (Neprava homulica 'Variegatum'), *Saxifraga arendsii* (arendsov kamnokreč), *Sempervivum* 'Bronze Pastel' (bronasti natresk) ter *Sempervivum tectorum* (navadni netresk).



Slika 112: Končni izgled leve polovice nadstreška
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 113 prikazuje dva ploščata kamna (vrsta kamna: pohorski skrilavec), med katerima smo zasadili naslednji rastlini: *Sempervivum* 'Bronze Pastel' (bronasti netresk) in *Sempervivum tectorum* (navadni netresk).



Slika 113: Netreski med kamni
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

Slika 114 prikazuje končni izgled strešnega vrta, ki je bil postavljen na nadstrešku.



Slika 114: Končni izgled strešnega vrta
Vir: VESELINOVIČ, Marko. 2016. Osebni foto arhiv.

6 Rezultati in razprava

Pri nastajanju diplomskega dela smo postavili štiri hipoteze in jih s svojim raziskovalnim delom tudi potrdili. V nadaljevanju podajamo natančnejšo razlago.

H1: Zelene površine se zaradi urbane prenaseljenosti ali širjenja gospodarskih con posledično krčijo, zato so se začeli odpirati različni trendi strešnih vrtov.

Hipoteza je potrjena, ker smo v literaturi zasledili, da se zelene površine, predvsem v velikih mestih, zaradi pomanjkanja prostora prestavljajo na garažne hiše, nakupovalne centre, poslovne zgradbe, restavracije, hotele, zdravstvene in vladne ustanove, šole, lokalne trgovine, na stanovanjske bloke in tudi na cerkve. Prav tako je postal popularen trend urbanega kmetovanja. Urbane kmetije se postavljajo po večjih industrijskih objektih, šolah, restavracijah in bolnišnicah. Njihov glavni namen je množična pridelava hrane za lokalno prebivalstvo ali za tamkajšnje zaposlene oz. za obiskovalce podjetja ali ustanove. V urbanih naseljih se je pojavilo tudi urbano čebelarjenje. Večina urbanih čebelarjev postavlja čebelje panje na terase ali na strehe stanovanjskih, gostinskih in hotelskih objektov ter na strehe stavb, ki so splošnega družbenega pomena. Zaradi večje pestrosti rastlinskih vrst v urbanem okolju lahko čebele naberejo več različnih vrst nektarja in cvetnega prahu. Posledično je nektar, ki je bil nabran iz več vrst rastlin, bolj bogat s hranili in tudi bolj sladek, kar naredi med bolj kakovosten. Strešni vrtovi se v urbanih naseljih postavljajo predvsem za sprostitev in počitek, za pridelovanje hrane in za rekreacijske dejavnosti.

H2: Zaradi hitrejši dostave sveže hrane in želje po odpiranju novih delovnih mest se po svetu pojavlja vedno več urbanih kmetij ter zelenih streh za gojenje zelenjave, zelišč ali sadja.

Pri drugi hipotezi, ki smo jo izbrali, smo si postavili vprašanje, če resnično drži, da se po svetu pojavlja vse več urbanih kmetij in strešnih vrtov za gojenje zelenjave, zelišč ali sadja zaradi želje po odpiranju novih delovnih mest in zaradi hitrejši dostave sveže hrane. To hipotezo smo potrdili, ker smo iz literature razbrali, da so se v urbanih naseljih začele odpirati urbane kmetije, restavracije in lokalne trgovine, ki gojijo in predelujejo hrano na svoji strehi. Glavni razlog njihovega odprtja je predvsem zaradi tega, da bi lahko svojim strankam ali lokalnemu prebivalstvu ponudili svežo pridelano hrano. Tu so se pojavile določene prednosti. Zmanjšali so se stroški dostave hrane in odprla so se nova delovna mesta zaradi povpraševanja po pridelovalcih zelenjave, zelišč in sadja.

H3: Strešni vrtovi se med seboj razlikujejo glede na dostopnost in debelino substrata ter izbora rastlin.

Hipoteza je potrjena, kajti pri pregledu literature in navajanju virov, ki smo jih za diplomsko nalogo obdelali, smo pri tem ugotovili, da obstajajo tri vrste strešnih vrtov, ki jih ločimo glede na dostopnost. Zasebni strešni vrt, pol-javni strešni vrt in javni strešni vrt. Kadar govorimo o zasebnem strešnem vrtu, imajo dostop v prostor samo lastniki vrta ter obiskovalci z osebnim dovoljenjem lastnika. Pol-javni strešni vrt ima prav tako omejen vstop. Namenjen je ožjemu krogu ljudi. Tistim, ki so zaposleni, ki bivajo ali obiskujejo nek objekt, na katerem je postavljen strešni vrt. Javni strešni vrt je odprt za

celotno javnost. Prav tako smo ugotovili, da vrste strešnih vrtov delimo glede na debelino substrata in izbora rastlin. Poznamo štiri različne tipe ozelenitve strehe glede na debelino substrata in izbora rastlin. Poznamo biotopsko ozelenitev, ekstenzivno ozelenitev, pol-intenzivno ozelenitev in intenzivno ozelenitev strehe. Pri biotopski ozelenitvi strehe je značilno, da na njej rastejo samo avtohtone rastline, kot so npr. mahovi in trave iz tistega geografskega področja, v katerem se nahaja objekt. Pri ekstenzivni ozelenitvi je značilno, da na njej rastejo samo rastline, kot so trave in nizke trajnice. Pol-intenzivni vrtovi so prehod med ekstenzivnimi in intenzivnimi vrtovi. Ti lahko poleg raznovrstnih trav in cvetočih rastlin vsebujejo že tudi nekaj nižjega odpornega grmičevja ter manjša okrasna drevesa. Pri intenzivni ozelenitvi strehe je značilno, da lahko zaradi večje vzdržljivosti strehe nanjo nasujemo tudi večjo debelino substrata in posadimo večja drevesa ter večje grmovnice.

H4: Postavitev strešnega vrta v botaničnem vrtu »RIFNIK vrt & rastline« bo na dan odprtih vrat privabil še več obiskovalcev.

Po končanem projektu na terenu, ki je bil vključen v diplomsko nalogo kot praktični del šolske naloge, kjer smo še sami postavili strešni vrt v botaničnem vrtu »RIFNIK vrt & rastline«, smo potrdili četrto hipotezo. Leta 2016, ko je bil strešni vrt dokončan, je po besedah gospoda Mauerja (lastnika botaničnega vrta »RIFNIK vrt & rastline«), pa vse do leta 2019, vsako leto prišlo za ducat več obiskovalcev kot v preteklih letih. Poudarjamo, da je obiskovalce predvsem zanimalo, kako se pravilno postavi strešni vrt in na kaj vse moramo biti pozorni pri izboru rastlin. Kasneje, leta 2020 se je vsakoletni dogodek zaradi korona pandemije moral prilagoditi glede na ukrepe za zaježitev širjenja okužb, ki jih je zahteval zakon o nalezljivih boleznih, zato je prisotnost na vsakoletnem dogodku dneva odprtih vrat malce upadla.

7 Zaključek

Zaradi vse večjega krčenja zelenih površin v urbanih naseljih se po svetu vse bolj pojavlja povpraševanje po strešnih vrtovih. Odločili smo se, da z diplomskim delom to področje bolje raziščemo ter si pridobimo znanje in izkušnje, da bi jih nekoč znali še sami načrtovati in postaviti.

Temo o strešnih vrtovih smo raziskali s pomočjo strokovne literature, ki smo jo pridobili pri šolskih predavanjih ali pa smo učno snov črpali preko strokovnih člankov, ki smo jih našli na internetu ter v knjigah.

V prvem delu diplomske naloge smo želeli raziskati in predstaviti zgodovino strešnih vrtov ter pri tem opisati razloge, zakaj so se strešni vrtovi začeli pojavljati po svetu. Prav tako smo v prvem delu diplomske projektne naloge želeli opisati trende strešnih vrtov, ki so danes popularni. Pri pregledu zgodovinskih člankov, smo razbrali, da so se ljudje za strešne vrtove oz. zelene terase začeli zanimati v obdobju starega veka. Najstarejši opis strešnih vrtov sega do leta 605 pr. n. št., ko je prvič omenjen mit o babilonskih visečih vrtovih. Strešni vrtovi so bili skozi zgodovino popularni predvsem pri prebivalcih višjega sloja oz. pri eliti. Uporabljali so jih kot prostor za beg pred vročim soncem ter za posedanje in druženje. Prebivalci skandinavskih dežel so si v preteklosti zaradi boljše toplotne izolacije ozelenjevali strehe. Nekateri samostani v srednjem veku so gradili strešne vrtove za meditacijo, nekateri strešni vrtovi pa so bili postavljeni z namenom, da bi predstavljali določeno simboliko. Vendar pa starodavni strešni vrtovi niso pri vseh ljudeh dosegli tako velike popularnosti, kakor so jo dosegli strešni vrtovi v 20. stol. Z večjim napredkom tehnologije in bolj modernejšim slogom arhitekture ter načinom gradnje so arhitekti v svoje projekte začeli vključevati tudi naravo. V začetku 21. stol. so strešni vrtovi začeli doživljati velik razcvet, kajti iz njih so se začeli razvijati različni trendi. Na zgradbah so se začele pojavljati urbane kmetije, zaživel je urbano čebelarstvo, graditi so se začela moderna počivališča z bazeni, športna igrišča, pisarne na prostem, strešni bari in restavracije ter strešni parki z vodnimi motivi. Predstavili in razložili smo vsak trend posebej ter ugotovili, da imajo vsi ti trendi nekaj skupnega. Vsi za produktivne namene izkoriščajo prazen in pust prostor na strehi ter obiskovalcem omogočajo bivanje na svežem zraku ter razgled nad okolico.

V drugem delu diplomske naloge smo razložili vrste strešnih vrtov. Omenili smo, da jih poleg debeline substrata ter izbora rastlin ločimo tudi med zasebne, pol-javne in javne strešne vrtove. Po pregledu literature smo ugotovili, da so se predvsem na začetku 21. stoletja po vsem svetu vedno bolj začeli odpirati pol-javni in javni strešni vrtovi, medtem, ko so v preteklosti prevladovali predvsem zasebni strešni vrtovi. Razlog je ta, da so se vse bolj začele ozelenjevati strehe javnih zgradb, kot so garažne hiše, poslovne zgradbe, javne ustanove in trgovski centri. Navdih nad strešnimi vrtovi pa so dobile tudi restavracije in bari. Investitorji so videli potencial v strešnih vrtovih predvsem zaradi prednosti, ki jih ti prinašajo. Pripomorejo k izboljšanju energijske varčnosti objektov in h kvaliteti zraka, poleti služijo kot dobra izolacija proti vročini, pozimi proti mrazu. Prav tako so dober izolator zvoka. Ravnim streham se podaljša življenjska doba, ponujajo tudi prostor za oddih, nepremičnine dobijo večjo vrednost, zgradbe imajo vabljiv estetski videz, lahko se jih uporabi tudi za dodaten zaslužek, predvsem pa pozitivno vplivajo na duševno in telesno zdravje ter na razpoloženje ljudi, ker so lahko obiskovalci obkroženi

z naravo in občudujejo razgled nad okolico, ki jih obkroža. O tem obstaja nešteto študij, ki podrobno opisujejo pozitivne učinke narave na človekovo duševno in telesno počutje. Če ima človek možnost biti obkrožen z zelenjem, se mu lahko s tem povečajo produktivnost, ustvarjalnost, spomin ter zbranost, hkrati pa se mu zmanjšuje tudi stres. Zato je vse več podjetij, ki na svojih poslovnih stavbah odpirajo pisarne na prostem, da lahko njihovi zaposleni opravijo svoje poslovne sestanke s klienti tudi na svežem zraku. Lastniki barov in restavracij pa so v strešnih vrtovih videli poslovno priložnost, da bi lahko svojim strankam poleg svežih jedi oz. pijač ponudili tudi razgled na okolico, in to v posebnem ambientu. Slednji bi lahko strankam pustil pozitiven vtis in jim vzbudil željo po vnovični vrnitvi.

Zaradi želje po načrtovanju in postavljanju strešnih vrtov smo morali spoznati vrste strešnih vrtov glede na debelino substrata in izbora rastlin ter sestavo plasti zelene strehe glede na izbor intenzitete ozelenitosti, ki se navezuje na vrsto in na naklon strehe, ki jo imamo namen ozeleniti. Spoznali in opisali smo biotopsko, ekstenzivno, pol-intenzivno in intenzivno ozelenitev strehe. Iz literature smo spoznali, da biotopsko in ekstenzivno ozelenitev strehe lahko opravimo na kakršnem koli objektu, ki ga želimo ozeleniti. Bodisi gre za pasjo uto, avtobusno postajo, avtomobilski nadstrešek ali za večjo zgradbo. Pol-intenzivni in intenzivni strešni vrtovi pa že zahtevajo ojačano strešno konstrukcijo zaradi nosilnosti večjih obremenitev. V tem primeru se je potrebno obvezno obrniti na arhitekta ali na gradbenega inženirja, da poda svoje strokovno mnenje o tem, če je takšna ozelenitev na strehi objekta, ki ga želimo ozeleniti oz. nanj postaviti večji strešni vrt, lahko izvedljiva. Prav tako smo se pozanimali glede vzdrževanja strešnih vrtov oz. zelenih streh. Ugotovili smo, da biotopske strehe in ekstenzivno ozelenjene strehe ne potrebujejo stalnega vzdrževanja, medtem ko se je pol-intenzivnim in intenzivnim zelenim streham potrebno redno posvečati. Najbolj finančno ugodna izvedba zelene strehe je biotopska in ekstenzivna ozelenitev strehe. Za pol-intenzivno in intenzivno ozelenitev strehe je potrebno vložiti več kapitala.

Po vsem tem znanju, ki smo ga pridobili iz učne literature, knjig ter strokovnih člankov, ni bila dovolj le teorija. Potrebno je bilo pridobiti izkušnje tudi na terenu. Še preden smo se lotili izvedbe diplomske projektne naloge, smo v glavah najprej vizualizirali strešni vrt, ki smo ga želeli postaviti. Naše misli so se materializirale, ker smo vanje verjeli. Preko šole smo spoznali osebo, ki nam je ponudila sodelovanje ter se lotili dela. Cilj projekta je bil, da ozelenimo nadstrešek tako, da nanj postavimo ekstenzivni strešni vrt, ki bi služil kot počivališče. Povzeli smo vse tehnične podatke o objektu, preučili literaturo o sestavi plasti ekstenzivne strehe, priskrbeli vse potrebne gradbene materiale, pripravili vse potrebno gradbeno orodje in izbrali rastline glede na vpliv dejavnikov okolja in glede časovnih omejitev vzdrževanja ter se lotili dela. Ko smo projekt končali, smo celoten proces opisali v diplomskem gradivu ter se vsem, ki so prisostvovali pri naši šolski projektni nalogi zahvalili za sodelovanje.

Izgradnja strešnih vrtov v svetu je v porastu. Tudi v Sloveniji se ta trend zaradi same zanimivosti ter prednosti, ki jih ti ponujajo, in zaradi poslovnih interesov vse bolj povečuje. Ker v svetu tehnologija vse bolj napreduje in ker bo podjetij, ki se ukvarjajo s postavljanjem zelenih streh, zaradi povpraševanja vedno več, bo sčasoma gradnja strešnega vrta postala enostavnejša in tudi cenejša.

8 Viri in literatura

90 MIN. 2020. 9 of the Most Extreme Football Pitches in the World. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 13. december 2016]. [Citirano 14. junij 2020; 20:14]. Dostopno na naslovu: <https://www.90min.com/posts/4262915-9-of-the-most-extreme-football-pitches-in-the-world>

ALTAVIA. 2017. IGA grows garden on top of a store. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 31. julij 2017]. [Citirano 28. maj 2020; 21:10]. Dostopno na naslovu: <http://altavia.ru/ru/iga-grows-a-garden-on-top-of-a-store/>

AMBIENTI. 2020. Blog. Vse, kar morate vedeti o zeleni strehi. [Online]. [Citirano 10. okt. 2020; 12:46]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.tvambienti.si/16/06/2018/vse-kar-morate-vedeti-o-zeleni-strehi/>.

AMUSING planet. 2012. Countries. Japan. Roof Gardens at Namba Parks, Osaka, Japan. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 16. december 2012]. [Citirano 17. julij 2020; 10:30]. Dostopno na naslovu : <https://www.amusingplanet.com/2012/12/roof-gardens-at-namba-parks-osaka-japan.html>

ANNE of Carversville. 2019. Aoc Info. Survival of Notre Dame Bees Inspires Gratitude + Update On Global Bee Popoulations. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja april 2020]. [Citirano 4. julij 2020; 20:16]. Dostopno na naslovu: <https://anneofcarversville.com/eye/2019/4/notre-dame-bees->

ARCH daily. 2016. Pompeii`s Most Famous House, the Villa of Mysteries, is at Risk of Collapse. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2016]. [Citirano 28. maj 2019; 16:16]. Dostopno na naslovu: <https://www.archdaily.com/791466/pompeii-s-most-famous-house-the-villa-of-mysteries-is-at-risk-of-collapses>

ARCHITECTURAL Digest. 2018. Lifestyle. Travel. 7 Luxurious Hotels with Rooftop Bee Gardens. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 23. avgust 2018]. [Citirano 2. julij 2020; 21:17]. Dostopno na naslovu: <https://www.architecturaldigest.com/gallery/luxurious-hotels-rooftop-bee-gardens>

ARCHITECTURE Norway. 2014. Projects. Kronstad Psychiatric Centre, Bergen. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 28.april 2014]. [Citirano 23. marec 2020; 18:05]. Dostopno na naslovu: <http://www.architecturenorway.no/projects/working/kronstad-2013/>

BABILONSKI viseči vrtovi – Wikipedia, prosta inciklopedija. [Online]. [Čas zadnje spremembe strani: 12:11, 16. januar 2017]. [Citirano 10. februar 2019; 11:30]. Dostopno na spletnem naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Babilonski_vise%C4%8Di_vrtovi

BALCONY garden web. 2019. Rooftop/Terrace Gardening. Roof Garden Construction. Step by Step Details. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 7. februar 2020; 22:35]. Dostopno na naslovu: <https://balconygardenweb.com/roof-garden-construction-step-by-step-details/>

BAUDER.si. 2020. Ozelenitev strehe. Poševna streha ozelenitev. Download Bauder prospekt. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. november 2020; 15:48]. Dostopno na naslovu: https://www.bauder.si/fileadmin/data/downloads/gruendach/gd-broschueren/Bauder_Schraegdach-Begrueung_0813_DE.pdf

BAVDEŽ, Tomaž. 2019. Projekti. Načrtovanje vrta na strehi. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 21. avgust 2019]. [Citirano 28. julij 2020; 10:54]. Dostopno na naslovu: <https://www.tomazbavdez.com/pisemo/nacrtovanje-vrta-na-strehi>

BEEKEEPING Club. 2020. Getting Started. An Intruduction to Urban Rooftop Beekeeping. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 2. julij 2020; 19:37]. Dostopno na naslovu: <https://beekeepclub.com/getting-started-beekeeping/urban-beekeeping/>

BIOPHILIC Cities. 2020. Beehive Rooftops. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 2. julij 2020; 17:30]. Dostopno na naslovu: <https://www.biophiliccities.org/beehive-rooftop>

BRIGHTSIDE – Inspiration.Creativity.Wonder. 2020. These incredibly talented architects proved that garden scan be created even on rooftops. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 6. avgust 2020; 19:31]. Dostopno na naslovu: <https://brightside.me/wonder-places/these-incredibly-talented-architects-proved-that-gardens-can-be-created-even-on-rooftops-134405/>

BRIT+CO. 2014. 23 Reasons Why the Rooftop Wedding Trend Is Tops. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2. september 2014]. [Citirano 14. februar 2020; 18:32]. Dostopno na naslovu: Rooftop-wedding-ideas. <https://www.brit.co/rooftop-wedding-ideas/>

CAPE Contours. 2016. Blog. Consider these points before installing a roof garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 28. marec 2016]. [Citirano 19. november 2020; 14:11]. Dostopno na naslovu: <https://www.capecontours.co.za/2016/03/28/roof-garden/>

CENTRE for Architectural Ecology – BCIT Commons. 2020. Resources. FAQ. Why green roofs? Benefits?. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 19. november 2020; 10:47]. Dostopno na naslovu: <https://commons.bcit.ca/greenroof/faq/why-green-roofs-benefits/>

CHICAGO Honey Co-oP. Beekeeping services. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 2. julij 2020; 20:04]. Dostopno na naslovu: <https://www.chicagohoneycoop.com/beekeeping-services>

CHILDREN – health.xyz. 2019. Le Cobusier Corbusier Marseille Restaurant Buildings in India Adresse. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 28. maj 2019; 18:30]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://children-health.xyz/center/>

CITY Tech Collaborative. 2019. Our work. City Solutions. All Solutions. Addressing Urban Heat Islands: Urban Heat Response. City Tech and Partners Launch New Pilot to Curb Urban Heat. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 20. avgust 2019]. [Citirano 2. september 2020; 11:04]. Dostopno na naslovu: <https://www.citytech.org/urban-heat-response-pilot>

CNN International. 2017. Travel. Going Green. Buzz worthy: 5 luxury hotels that keep bees. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 16. maj 2017]. [Citirano 3. julij 2020; 10:22]. Dostopno na naslovu: <https://edition.cnn.com/travel/article/honey-bee-hotels/index.html>

ČEBELARSKO društvo Škofja Loka. 2020. Čebelarstvo. Pomen čebel za človeka v naravi. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 1. julij 2020; 14:20]. Dostopno na naslovu: <http://www.loski.cebelarji.si/index.php?module=strani&stranid=177>

DACH+HOLZBAU. 2014. Archiv. Ausgabe 07/2014. Neue Dächer sind grün. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja julij 2014]. [Citirano 8. december 2020; 21:56]. Dostopno na naslovu: https://www.dach-holzbau.de/artikel/bhw_Neue_Daecher_sind_gruen_2197292.html

DAYTONIAN in Manhattan. 2013. The Lost 1882 Casino Theatre -- 39th Street and Broadway. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2013]. [Citirano 28. maj 2019; 17:05]. Dostopno na naslovu: <http://daytoninmanhattan.blogspot.com/2013/06/the-lost-1882-casino-theatre-39th.html>

DE DAKDOKTERS. 2017. Roof parks. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2017]. [Citirano 9. februar 2020; 20:35]. Dostopno na naslovu: <https://dakdokters.nl/en/roof-parks/>

DELO in dom. 2011. Gradnja in obnova. Obnova. Ravne naj bodo ozelenjene. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 3 julij 2011]. [Citirano 30. november 2020; 10:06]. Dostopno na naslovu: <https://deloindom.delo.si/ravne-naj-bodo-ozelenjene>

DELO in dom. 2014. Gradnja in obnova. Obnova. Kritine in ostrešja: zelene strehe za hladnejši zrak v mestih. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 20. junij 2014]. [Citirano 30. november 2020; 12:16]. Dostopno na naslovu: <https://deloindom.delo.si/enostanovanjske-hise/kritine-ostresja-zelene-strehe-za-hladnejši-zrak-v-mestih>

DOM in Vrt.si. 2016. Energetika. Kaj pravite na takšne strehe? [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 28. oktober 2016; 8:57]. [Citirano 29. julij 2020; 14:32]. Dostopno na naslovu: <https://www.dominvrt.si/dom/zelene-strehe.html>

DWELL. 2018. Home Tours. An Expansive Grass Roof Tops This Modern Brazilian Home. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 13. junij 2018]. [Citirano 30. november 2020; 10:15]. Dostopno na naslovu: <https://www.dwell.com/article/planar-house-modern-home-brazil-b15d4b89>

EASY reserve: Tuscany-villas.it. 2015. The hanging garden of Lucca: Torre Guinigi. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 30. april 2015]. [Citirano 14. februar 2019; 15:00]. Dostopno na naslovu: <https://www.tuscany-villas.it/to-tuscany/2015/must-see-attractions/torre-guinigi-lucca>

ESTEIN design. 2018. Modele Terrasse En Bois. 2018. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 22. januar 2018; 8:28]. [Citirano 9. februar 2020; 18:12]. Dostopno na naslovu: <http://esteindesign.co/modele-terrasse-en-bois/>

EUROPEAN Federation of Green Roof Associations: EFB. 2020. Urban Green. Green Roof Basics. Exemplar Projects. Extensive Green Roof, Austria. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 28. julij 2020; 11:07]. Dostopno na naslovu: <https://efb-greenroof.eu/work/extensive-green-roof-austria/>

EUROLUFTBILD. 2010. Wohnhaus Waldspirale in Darmstadt – ein Bauwerk von Friedensreich Hundertwasser. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 14:21,19.03.2012]. [Citirano 30. maj 2019; 21:10]. Dostopno na naslovu: <https://www.luftbildsuche.de/info/luftbilder/wohnhaus-waldspirale-darmstadt-bauwerk-friedensreich-hundertwasser-155944.html>

EXPLORE Google Earth. 2022. RIFNIK vrt in rastline. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2022]. [Citirano 25. april 2022; 18:16]. Dostopno na naslovu: <https://earth.google.com/web/search/rifnik+rastline/@46.19092761,15.40288258,361.76774184a,178.8061398d,35y,-0h,44.996658t,0r/data=CnoaUBJKCiUweDQ3NjU5ZDhjNTE3MzdIzDM6MHg3NzVmYjM4ZDA4ODkwMGM5GU1GOqhpGEdAIcShbetdzi5AKg9yaWZuaWsgcmFzdGxpbmUYASABliYKJAnl0NyUzBtHQBH8qFEzVhIHQBmU6lzaGtcuQCGI-UEoyM4uQA>

FIBRAN.si. 2020. Rešitve. Ravne strehe. Ozelenjena streha. Pol-intenzivno ozelenjene ravne strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 3. avgust 2020; 19:05]. Dostopno na naslovu: <https://fibran.si/resitve/ravna-streha/ozelenjena-streha/pol-intenzivna-ozelenitev/>

FIBRAN.si. 2020. Rešitve. Ravne strehe. Pohodna ravna streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. november 2020; 10:24]. Dostopno na naslovu: <https://fibran.si/resitve/ravna-streha/pohodna-streha/>

FIBRAN.si. 2020. Rešitve. Ravne strehe. Ravna streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. november 2020; 11:38]. Dostopno na naslovu: https://fibran.si/resitve/ravna-streha/?gclid=CjwKCAjwh7H7BRBBEiwAPXjadv0ttcIbdi_xjxz1MfgpVYx5TmDOFGUOoiP8kJ1JV86Uwfdh-CSIdxoCRpoQAvD_BwE

FINANCIAL times. 2013. How the Hanging Gardens of Babylon were lost and found. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 28. maj 2019; 16:13]. Dostopno

na spletnem naslovu: <https://www.ft.com/content/5aa4992e-1c65-11e3-a8a3-00144feab7de>

FINANCIAL times. 2014. Haouse & Home. Why a roof garden makes environmental and economic sence. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 31. oktober 2014]. [Citirano 20. marec 2020; 21:20]. Dostopno na naslovu: <https://www.ft.com/content/76672710-5dd9-11e4-b7a2-00144feabdc0>

FINE Gardening. 2015. Outtakes from a Rooftop Garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja november 2015]. [Citirano 28. maj 2020; 16:11]. Dostopno na naslovu: <https://www.finegardening.com/article/outtakes-from-a-rooftop-garden>

FLETCHER, David. 2015. Rooftop Garden Design. Mulgrave: Images Publishing Dist Ac. ISBN 10: 1864706465 / ISBN 13: 978-1864706468. [Citirano 18. januar 2019; 10:28].

FLORA. 2019. [Online]. Strešni vrtovi. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 10. december 2019; 12:46]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.flora.si/flora/?subpageid=403>

FRANK Lloyd Wright – Wikipedia, the free encyclopeda. [Online]. [Čas zadnje spremembe strani: 27. maj 2019; 14:16. [Citirano 28. maj 2019; 18:04]. Dostopno na spletnem naslovu: https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright.

FOR construction pros: Home. 2012. Sustainability – Green Roof Harmonizes Historic Church Designed by Frank Lloyd Wright. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 28. maj 2019; 18:18]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.forconstructionpros.com/sustainability/article/10686252/green-roof-harmonizes-historic-church-designed-by-frank-lloyd-wright>

GOTHAMIST.2014. Food. Introducing Waldorf Buzz, Beer Made With Honey From The Waldorf-Astoria's Rooftop Hives. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 9. oktober 2014; 2:45]. [Citirano 3. julij 2020; 12:50]. Dostopno na naslovu: <https://gothamist.com/food/introducing-waldorf-buzz-beer-made-with-honey-from-the-waldorf-astorias-rooftop-hives>

GRADNJA in obnova | Informativni članki. 2019. Na terasi. Zelene strehe – estetske, koristne in okolju prijazne. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 12. februar 2019]. [Citirano 17 november 2020; 19:36]. Dostopno na naslovu: <https://gradnjainobnova.si/2018/02/12/zelene-strehe-estetske-koristne-in-okolju-prijazne/>

GRADNJA in obnova | Informativni članki. 2019. Na terasi. Zakaj izbrati zeleno streho Norik? [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 12. februar 2019]. [Citirano 11 januar 2021; 20:26]. Dostopno na naslovu: <https://gradnjainobnova.si/2018/02/12/zakaj-izbrati-zeleno-streho-norik/>

GREENWAY industries 2016. Gallery. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2016]. [Citirano 6. avgust 2020; 18:36]. Dostopno na naslovu: <http://www.greenwayindustries.com.cy/gallery/>

GREENHANCE. 2015. Projects. Roof gardens. Private roof garden. Yakimanka. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2015]. [Citirano 17. julij 2020; 13:06]. Dostopno na naslovu: <http://www.greenhance.ch/en/catalog/roof-gardens/private-roof-garden-yakimanka>

GREEN Roof Plan. 2020. Intensive Green Roofs: A Primer. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 6. avgust 2020; 18:42]. Dostopno na naslovu: <https://www.greenroofplan.com/intensive-green-roofs-a-primer/>

GREENROOFS.com. 2020. Projects. Ogden International School of Chicago, East Campus. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 26. maj 2020; 14:18]. Dostopno na naslovu: <https://www.greenroofs.com/projects/ogden-international-school-of-chicago-east-campus/>

HANDBUILDER. 2018. Domov. Streha. Shema ravnih streh. Razlaga ravne strehe. Vgradnja neuporabljene ravne strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2014]. [Citirano 16. februar 2020; 20:13]. Dostopno na naslovu: <https://handbuilder.ru/sl/flat-roof-scheme-reasoning-of-a-flat-roof/>

HAUSING LIN. 2013. Landcape Design For Dementia Care. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja julij 2013]. [Citirano 23. marec 2020; 19:10]. Dostopno na naslovu: https://www.housinglin.org.uk/_assets/Resources/Housing/Support_materials/Factsheets/HLIN_Factsheet35_Landscape.pdf

HOMEDIT. 2008–2020. 15 Modern roof terrace designs featuring breathtaking views. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 6. februar 2020; 19:02]. Dostopno na naslovu: <https://www.homedit.com/15-modern-roof-terrace-designs-featuring-breathtaking-views/>

HOME Tips Plus: Home Improvement Ideas. 2020. Lawn – Garden. A short history of roof gardens. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 26. avgust 2020]. [Citirano 12. julij 2021; 19:00]. Dostopno na naslovu: <https://hometipsplus.com/a-short-history-of-roof-gardens/>

HOW to spend it. 2017. Travel. Destinations. A Parisian hotel with a taste of the orient. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 14. maj 2017]. [Citirano 16. junij 2020; 14:01]. Dostopno na naslovu: <https://howtospendit.ft.com/travel/200803-a-parisian-hotel-with-a-taste-of-the-orient>

IBA.si. 2020. Zelena streha. Zazelenitev poševne strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. november 2020; 12:30]. Dostopno na naslovu: <https://www.iba.si/zazelenitev-posevne-strehe>

IKO. 2019. IKO Blog. How to Maintain Your Home's Green Roof and Use it to Support the Environment. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 9. avgust 2019]. [Citirano 30. november 2020; 15:25]. Dostopno na naslovu: <https://www.iko.com/na/blog/green-roof-maintenance/>

INHABITAT. 2015. Design. Architecture. Schools. Organic rooftop farm grows atop an elementary school in China. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 17 avgust 2015]. [Citirano 25. maj 2020; 16:01]. Dostopno na naslovu: <https://inhabitat.com/organic-rooftop-farm-grows-atop-an-elementary-school-in-china/>

ITALYGUIDES.it. 2019. Lucca. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 14. februar 2019; 17:00]. Dostopno na naslovu: <https://www.italyguides.it/en/tuscany/lucca/guinigi-tower>

IWED. 2018. Hot Wedding Planner Trends for 2018: Designing The Perfect Rooftop Wedding. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 23. februar 2018]. [Citirano 14. februar 2020; 18:59]. Dostopno na naslovu: <https://iwedglobal.com/hot-wedding-planner-trends-2018-designing-perfect-rooftop-wedding/>

JON Olsson – Official Home Page and Blog. 2020. The Ultimate roof top gym. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 8. november 2015]. [Citirano 14. junij 2020; 19:03]. Dostopno na naslovu: <http://jonolssondeler.com/the-ultimate-roof-top-gym/>

KATKA.run. 2015. Archives. Skandinavija. 2015. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 17. avgust 2015]. [Citirano 22. julij 2020; 13:46]. Dostopno na naslovu: <http://katka.run/category/skandinavija/>

KNAUFINSULATION. 2020. Dokumenti in programi. Prospekti. Prospekt Urbanscape® - sistemi zelenih streh. Zazelenitve v gradbeništvu. Pdf. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja marec 2020]. [Citirano 29. julij 2020; 15:11]. Dostopno na naslovu: https://www.knaufinsulation.si/sites/ki_si/files/images/prospekti/Prospekti1/URBANSCAPE-PROSPEKT-Sistem%20zelenih%20streh-marec%202020_0.pdf

KURIOSITAS. 2018. Torre Guinigi: The Tower with Oak Trees on the Top. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2018]. [Citirano 28. maj 2019; 16:38]. Dostopno na naslovu: <http://www.kuriositas.com/2013/01/torre-guinigi-tower-with-oak-trees-on.html>

LAGUNSWIM.COM. 2018. Private Pool Nyc. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 10.5.2018]. [Citirano 8. februar 2020; 22:45]. Dostopno na naslovu: <http://lagunswim.com/private-pool-nyc/>

LANDEZINE. 2014. Four Harbour Roof Park. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 18. december 2014]. [Citirano 12. februar 2020; 19:38]. Dostopno na naslovu: <http://www.landezine.com/index.php/2014/12/four-harbour-roof-park-by-buro-sant-en-co/>

LE NAABA Arts Magazine. 2019. Friedesreich Hundertwasser, peintre autrichien. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 28. maj 2019; 18:54]. Dostopno na naslovu: <http://naaba.fr/fr/friedensreich-hundertwasser-peintre-autrichien/>

LOVETOKNOW. 2021. Home & Garden. Garden. Landscaping. 23 Best Roof Plants for a Successful Green Space. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2021]. [Citirano 10. oktober 2021; 09:25]. Dostopno na naslovu: <https://garden.lovetoknow.com/best-plants-green-roof>

LUSHOME. 2016. Breathtaking Rooftop Designs and Latest Trends in Decorating. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 31. oktober 2016]. [Citirano 15. junij 2020; 10:13]. Dostopno na naslovu: <https://www.lushome.com/breathtaking-rooftop-bar-designs-latest-trends-decorating/145227>

MATTER of Trust.org. 2020. Montreal supermarket opens huge organic rooftop garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 28. maj 2020; 21:52]. Dostopno na naslovu: <https://matteroftrust.org/montreal-supermarket-opens-huge-organic-rooftop-garden/>

MOJMOJSTER.net. 2020. Revija. Streha. Ravne strehe. Sestava ravne strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. november 2020; 12:10]. Dostopno na naslovu: https://www.mojmojster.net/clanek/858/Sestava_ravne_strehe

MONT Saint-Michel – Wikipedia, prosta inciklopedija. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 6. januar 2019; 19:00]. [Citirano 11. februar 2019; 22:10]. Dostopno na naslovu: https://sl.wikipedia.org/wiki/Mont_Saint-Michel.

MOGA.eu. 2021. Enciklopedija. Mehkodlaka plahtica. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2021]. [Citirano 02. december 2021; 19:21]. Dostopno na naslovu: <https://www.moga.eu/alchemilla-mollis>

MIKYOUNG Kim Design. 2020. Health + Wellness. Boston Childrens Hospital Rooftop Healing Garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 17. julij 2020; 12:00]. Dostopno na naslovu: <https://myk-d.com/projects/boston-childrens-rooftop-healing-garden/>

MISSOURI Botanical Garden. 2021. Gardens & Gardening. Your Garden. Plant Finder. Sedum Spurius 'Voodoo'. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2021]. [Citirano 22. november 2021; 21:05]. Dostopno na naslovu: <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=264471&isprofile=0&>

MISSOURI Botanical Garden. 2021. Gardens & Gardening. Your Garden. Plant Finder. Sedum Spurius 'Tricolor'. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2021]. [Citirano 22. november 2021; 22:34]. Dostopno na naslovu: <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=269194>

MISSOURI Botanical Garden. 2021. Gardens & Gardening. Your Garden. Plant Finder. *Saxifraga x arendsii*. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2021]. [Citirano 25. november 2021; 22:26]. Dostopno na naslovu: <https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=271368&isprofile=0&>

NEP.vita.si. 2015. Članki. Zelene strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja junij 2015]. [Citirano 4. september 2020; 18:22]. Dostopno na naslovu: http://nep.vitra.si/datoteke/clanki/Zelene_Strehe_Junij_2015.pdf

NETMAGMEDIA Ltd. 2016. Articles. Manchester pilots bus stop of the future. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 26. december 2016]. [Citirano 29. julij 2020; 13:47]. Dostopno na naslovu: <https://architectsdatafile.co.uk/news/manchester-pilots-bus-stop-future/>

NEWS AKMI. 2020. Travel. Indulging in Singapore`s Big Deal, The Marina Bay Sands. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 15. junij 2020]. [Citirano 19. november 2020; 11:38]. Dostopno na naslovu: <https://newsakmi.com/travel-news/indulging-in-singapores-big-deal-the-marina-bay-sands/>

NIEZ studio. 2017. Jardins de la Merveille [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2017]. [Citirano 28. maj 2019; 16:30]. Dostopno na naslovu: <https://www.philippeniez.com/en/project/jardins-de-la-merveille/>

NONAGON.style. 2018. Stories. Eco friendly. Is It a Good Idea to Keep Bees on Your Rooftop. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 5. julij 2018]. [Citirano 2. julij 2020; 18:05]. Dostopno na naslovu: <https://nonagon.style/roof-beekeeping-keep-bees-rooftop-pros-cons/>

NORIK d.o.o. 2016. Xeroflor zelene strehe. Certifikati & Prospekt. Prospekt Xeroflor. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2016]. [Citirano 30. november 2020; 15:33]. Dostopno na naslovu: <http://www.norik.si/files/prospekt-xeroflor.pdf>

ORSINI Francesco, DUBBELING Marielle, DE ZEEUW Henk, GIANQUINTO Giorgio. 2017. Rooftop Urban Agriculture. Rooftop Gardens Serving a Restaurant, Institution, or Shop. Cham (Switzerland): Springer International Publishing AG. Str. 18-19. ISBN 10: 3319577190 / ISBN 13: 9783319577197. [Citirano 28. maj 2020; 14:28].

OSMUNDSON, Theodore H. 1999. Roof Gardens: History, Design, and Construction (Norton Books for Architects & Designers). New York: W. W. Norton & Company ISBN 10: 0393730123 / ISBN 13: 9780393730128. [Citirano 17. januar 2019; 12:46].

OTTOSTADT Magdeburg. 2019. Tourismus + Freizeit. Magdeburg entdecken. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 28. maj 2019; 19:15]. Dostopno na naslovu: <https://www.magdeburg-tourist.de/Start/Tourismus-Freizeit/Magdeburg-entdecken/Sehensw%C3%BCrdigkeiten/index.php?La=1&NavID=698.47&object=tx|37.6876.1&ModID=9&FID=115.350.1>

PAJK, Barbara. 2012. Zasaditev in vzdrževanje zelenih površin. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 10. dec. 2019; 16:50].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste zelenih streh glede na debelino substrata in izbora rastlin. Pol-intenzivna streha. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 3. avgust 2020; 19:20].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste zelenih streh glede na debelino substrata in izbora rastlin. Intenzivna streha. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 6. avgust 2020; 19:01].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste strešnih vrtov. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 16. julij 2020; 9:00].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste strešnih vrtov glede na dostopnost. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 16. julij 2020; 9:15].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Javni strešni vrt. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 16. julij 2020; 9:25].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Pol-javni strešni vrt. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 17. julij 2020; 11:30].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Zasebni strešni vrt. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 17. julij 2020; 12:30].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste zelenih streh glede na debelino substrata in izbora rastlin. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 22. julij 2020; 13:17].

PAJK, Barbara. 2012. Gradiva in parkovna tehnika. Vrste zelenih streh glede na debelino substrata in izbora rastlin. Biotopska streha. Zapiski predavanj VŠŠ Hortikultura. Celje. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VŠŠ. [Citirano 22. julij 2020; 13:20].

PALAZZO Piccolomini Pienza. 2014. [Online]. [Datum zadnjega popraviljanja 2014]. [Citirano 28. maj 2019; 16:50]. Dostopno na naslovu: <http://www.palazzopiccolominipienza.it/#>

PEEL. 2017. Blogs & Tips. Gardening. 3. Sustainable Rooftop Gardening Trends. [Online]. [Datum zadnjega popraviljanja 11. oktober 2017]. [Citirano 17. februar 2020;]

18:34]. Dostopno na naslovu: <https://www.peellandscapedepot.com/blog/3-sustainable-rooftop-gardening-trends/>

PINTEREST.Grass Roof House, Norway. 2012. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 28. maj 2019; 16:58]. Dostopno na naslovu: <https://www.pinterest.com/pin/205476801719437341/>

POISSY, France. 2016. Villa Savoye -- page 7(of nine pages). Views of the terrace. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2016]. [Citirano 28. maj 2019; 18:37]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.bluffton.edu/homepages/facstaff/sullivanm/france/poissy/savoye/corbu7.html>

POSLOVNI-bazar.si. 2008. Moja pisarna. Zelena streha nad glavo (nad vašim poslovnim prostorom). [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 9. maj 2008]. [Citirano 19. november 2020; 12:25]. Dostopno na naslovu: <http://www.poslovni-bazar.si/?mod=articles&article=268>

POTOVANJA.Over.Net. 2019. Novice, potovanja. Slavni arhitekt z Dunaja. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 8. februar, 2018]. [Citirano 21. februar 2019; 10:35]. Dostopno na naslovu: <https://potovanja.over.net/kdo-je-kontroverzni-umetnik-iz-dunaja/>

PRIMC, Barbara. 2015. Vrnimo naravi kar smo ji z gradnjo odvzeli. Ljubljana. Delo. [Datum zadnjega popravljanja 2. okt.. 2015]. [Citirano 10. dec. 2019; 12:46]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.delo.si/sobotna/vrnimo-naravi-kar-smo-ji-z-gradnjo-odvzeli.html>

PRASSAS landscape studio. 2019. West loop roof garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 6. februar 2020; 22:30]. Dostopno na naslovu: <http://www.prassaslandscapestudio.com/west-loop-roof-garden-1/j0f6so5o92642prtv1k0cs86h6rjwg>

PUREWOW. 2017. The 21 Most Stunning Wedding Venues in NYC. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 27. marec 2017]. [Citirano 14. februar 2020; 19:52]. Dostopno na naslovu: <https://www.purewow.com/weddings/wedding-venues-nyc>

RADIO Odeon. 2016. Nasveti. Nasvet arhitekta. Zelena streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 6. december 2016; 07:00]. [Citirano 7. december 2020; 21:27]. Dostopno na naslovu: <https://www.radio-odeon.com/nasveti/nasvet-arhitekta/zelena-streha/>

RECOVER Green Roofs. 2020. Rooftop Farms. Boston Medical Center Rooftop Farm. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 28. maj 2020; 20:03]. Dostopno na naslovu: <http://www.recovergreenroofs.com/boston-medical-center-rooftop-farm/>

RESEARCHGATE. 2017. Hospital Roof Top Garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja junij 2017]. [Citirano 22. marec 2020; 18:30]. Dostopno na naslovu:

https://www.researchgate.net/publication/319143362_HOSPITAL_ROOFTOP_GARDEN

RESEARCHGATE. 2012. The role of green roof technology in urban agriculture. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 9. december 2012]. [Citirano 27. maj 2020; 17:28]. Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/231757325_The_role_of_green_roof_technology_in_urban_agriculture

RESEARCHGATE. 2019. Evolution of Roof Gardens as a Recreation Areas. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja januar 2019]. [Citirano 14. junij 2020; 18:40]. Dostopno na naslovu: https://www.researchgate.net/publication/334945301_EVALUATION_OF_ROOF_GARDENS_AS_A_RECREATION_AREAS

RIBA Architecture.com. 2017. Find An Architect. 6 Bevis Marks. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2017]. [Citirano 20. marec 2020; 19:30]. Dostopno na naslovu: <https://www.architecture.com/find-an-architect/fletcher-priest-architects-llp/london/6-bevis-marks>

RICHARD Murgatroyd Photography. 2019. Architectural photography. London Commercial Real Estate Photography – Bury Court. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 20. marec 2020; 20:13]. Dostopno na naslovu: <https://www.richardmurgatroyd.com/london-commercial-real-estate-photography-bury-court/>

ROOF garden – Wikipedia, the free encyclopedia. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 21. januar 2020; 17:12]. [Citirano 6. februar 2020; 18:00]. Dostopno na naslovu: https://en.wikipedia.org/wiki/Roof_garden

ROOFERSCOFFEESHOP. 2020. Roofing Galleries. Green Roofs. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 30. julij 2020; 23:17]. Dostopno na naslovu: <https://www.rooferscoffeeshop.com/gallery/green-roofs-2>

SHIMMIN Heather photography. 2012. A brief history of roof gardens. Palazzo of Piccolomini, Pienza, Italy. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 14. februar 2019; 9:53]. Dostopno na naslovu: <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>

SHIMMIN Heather photography. 2012. A brief history of roof gardens. Norwegian sod roofs. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 14. februar 2019; 20:00]. Dostopno na naslovu: <https://www.pinterest.com/pin/125186064613427707/?lp=true>

SHIMMIN Heather photography. 2012. A brief history of roof gardens. Casino theatre, New York city. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 20. februar 2019; 9:52]. Dostopno na naslovu: <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>

SHIMMIN Heather photography. 2012. A brief history of roof gardens. Wright, Le Corbusier, & modern architecture. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 20. februar 2019; 10:35]. Dostopno na naslovu: <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>

SHIMMIN Heather photography. 2012. A brief history of roof gardens. The Villa of mysteries, Pompeii. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2012]. [Citirano 11. februar 2019; 12:15]. Dostopno na naslovu: <http://www.heathershimmin.com/a-brief-history-of-roof-gardens>

SLIDE Share. 2020. Roof Gardens in Schools. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 6. september 2014]. [Citirano 25. maj 2020; 15:11]. Dostopno na naslovu: <https://www.slideshare.net/pd81xz/zq32b>

SLONEP.net – Dom, nepremičnine, gradnja in vrt. 2020. Gradnja. Streha. Zelena streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 29. julij 2020; 13:37]. Dostopno na naslovu: <https://www.slonep.net/gradnja/streha/zelena-streha>

SLOVENSKE Novice. 2015. Urbano čebelarstvo. Čebelji panji na strehi agencije za okolje. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 15. junij 2015; 19:30]. [Citirano 2. julij 2020; 16:28]. Dostopno na naslovu: <https://www.slovenskenovice.si/novice/slovenija/cebelji-panji-na-strehi-agencije-za-okolje>

SMARTCITY.Press. 2019. Living. Nature & Landscaping. Turn Your Rooftop Into a Greenspace – The Benefits of a Roof Garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 29. avgust 2019]. [Citirano 19. november 2020; 11:44]. Dostopno na naslovu: <https://www.smartcity.press/turn-your-rooftop-into-a-greenspace-the-benefits-of-a-rooftop-garden/>

SODIN, Mojca. 2012. Oblikovanje in urejanje prostora z rastlinami. Zapiski predavanj VSS Hortikultura. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, VSS. [Citirano 10. okt. 2012; 16:50].

STAYBOUTIQUE. 2020. Guides. Outdoor Hotel Bars to Check Out this Fall in New York City. The Roof. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 15. junij 2020; 11:32]. Dostopno na naslovu: <https://stay-boutique.com/locations/the-roof-at-public/>

STEIRMARK.com. 2019. Styria in pictures. Rogner Bad Blumau, the spa of Hundertwasser. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 28. maj 2019; 19:36]. Dostopno na naslovu: https://www.steiermark.com/multimediaarchive/images/rogner-bad-blumau-the-spa-of-hundertwasser_mi7326

STEPHEN Duncan Photography. 2014. Home. Blog. Coq D'Argent London Wedding Photography – Jen & Dan. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2. oktober 2014].

[Citirano 15. februar 2020; 19:56]. Dostopno na naslovu: <https://www.stephen-duncan-photography.co.uk/blog/2014/10/coq-dargent-london-wedding-photography-jen-dan>

STEPHENSON, Ray. 1994. Sedum cultivated stonecrops. Portland, Oregon: Timber press, Inc. ISBN 0-88192-238-2. [Citirano 1. november 2021; 16:12].

ST1LE.Wordpress. 2012. 7 awesome rooftop gardens. Kaiser Roof Garden (Oakland California). [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 28. marec 2012]. [Citirano 11. februar 2020; 19:24]. Dostopno na naslovu: <https://st1le.wordpress.com/2012/03/28/7-awesome-rooftop-gardens/>

THE garden cloister of Mont st. Michel. 2010. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2010]. [Citirano 11. februar 2019; 21:08]. Dostopno na naslovu: <http://www.montstmichel.co.uk/the-garden-cloister-of-mont-st-michel.html>

THE Korea Herald. 2016. National. Social Affairs. Rooftop garden in Korea recognized by Guinness as world's largest. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 17. oktober 2016; 14:07]. [Citirano 6. avgust 2020; 18:51]. Dostopno na naslovu: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20161017000687>

THE New York Times. 2018. Paris Bees at Work From Notre-dame to the Luxembourg Gardens. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 24. avgust 2018]. [Citirano 4. julij 2020; 18:02]. Dostopno na naslovu: <https://www.nytimes.com/2018/08/24/world/europe/bees-paris.html>

THE PAINTBOX Garden. 2020. Up in the Roof. Fairmont Waterfront-Vancouver-Herb roof garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja november 10. marec 2020]. [Citirano 28. maj 2020; 18:20]. Dostopno na naslovu: <https://www.thepaintboxgarden.com/up-on-the-roof/18-fairmont-waterfront-vancouver-herb-roof-garden/>

THE RITZ-Carlton. 2020. Jakarta, Mega Kuningan. Additional Packages. Spacation Package. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 4. julij 2020; 17:34]. Dostopno na naslovu: <https://www.ritzcarlton.com/en/hotels/indonesia/jakarta/offers/ritz-spa-package>

THESMARTLOCAL. 2016. 10 Places In Singapore That Look Like They're From The Future. New-age HDB blocks – green living. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 12. januar 2016]. [Citirano 10. februar 2020; 18:29]. Dostopno na naslovu: <https://thesmartlocal.com/read/futuristic-places>

TRAVEL magazine. 2013. Hundertwasser House, Vienna, Austria. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 4.1.2013]. [Citirano 30. maj 2019; 21:47]. Dostopno na naslovu: <https://www.travelmagazine.org/?p=2148>

TUSCANY.co. Accommodation & travel guide. 2018. Torre Guinigi. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2018]. [Citirano 14. februar 2019; 18:30]. Dostopno na naslovu: <https://www.tuscany.co/sightseeing-lucca/torre-guinigi.html>

UCSF. 2012. News & Media. A Healing Respite: The Gardens of UCSF Medical Center at Mission Bay. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 17. julij 2012]. [Citirano 22. marec 2020; 19:44]. Dostopno na naslovu: <https://www.ucsf.edu/news/2012/07/12342/healing-respite-gardens-ucsf-medical-center-mission-bay>

UCSF Medical Center at Mission Bay. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2017]. [Citirano 22. marec 2020; 20:50]. Dostopno na naslovu: <http://www.ucsfmissionbayhospitals.org/>

UMETNOST bivanja – Dominvrt.si. 2016. Energetika. Kaj pravite na takšne strehe? [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 28. oktober 2016; 8:57]. [Citirano 22. julij 2020; 13:25]. Dostopno na naslovu: <https://www.dominvrt.si/dom/zelene-strehe.html>

UNICOMMERCE.si. 2014. Novice in nasveti. Nasvet strokovnjaka za vaš vrt. Zelena streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja marec 26. september 2014]. [Citirano 29. julij 2020; 15:28]. Dostopno na naslovu: https://unicommerce.si/novice_in_nasveti/nasvet_strokovnjaka_za_vas_vrt/prof_karl_e_schonthaler/zelena_streha/

URBAN Gardens – Design / Lifestyle / Travel. 2013. Greening. PhytoKinetic: Lightweight Green Roof System For City Buses and Vehicles. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 24. julij 2013]. [Citirano 29. julij 2020; 13:24]. Dostopno na naslovu: <https://www.urbangardensweb.com/2013/07/24/phyto-kinetic-green-roofs-for-city-buses-and-improved-urban-ecosystem/>

URBAN Matter. 2018. 5 Places To Try Out Roof Yoga This Summer. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 22. maj 2018]. [Citirano 21. marec 2020; 20:32]. Dostopno na naslovu: <https://urbanmatter.com/new-york/rooftop-yoga-nyc/>

URBAN Organic Gardener. 2020. Fenway Park Serves Up Organically Grown Produce to Baseball Fans. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 22. december 2015; 06:46]. [Citirano 27. maj 2020; 20:20]. Dostopno na naslovu: <https://www.urbanorganicgardener.com/2015/12/fenway-park-serves-up-organically-grown-produce-to-baseball-fans/>

URBAN Vine : Vertical Farming, Urban Farming, & CEA. 2020. Blog. 5 Reasons Why Urban Farming Just Works On Rooftops. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 27. maj 2020; 18:11]. Dostopno na naslovu: <https://www.urbanvine.co/blog/5-reasons-why-urban-farming-just-works-on-rooftops>

VEČER. 2016. Kvadrati. Pozimi grejejo, poleti hladijo. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 21. marec 2016; 00:00]. [Citirano 30. november 2020; 09:36]. Dostopno na naslovu: <https://www.vecer.com/kvadrati/pozimi-grejejo-poleti-hladijo-6241861>

VISITTUSCANY.COM. 2020. Attractions. Historical buildings. The Guinigi Tower. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 14. februar 2019; 19:43]. Dostopno na naslovu: <https://www.visittuscany.com/en/attractions/the-guinigi-tower/>

VSI.SI. 2019. Zelena streha d.o.o. Sestava zelena streha. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 30. november 2020; 09:56]. Dostopno na naslovu: <https://www.vsi.si/zelena-streha/sestava-zelena-streha>

WALDORF Astoria New York – WordPress.com. 2014. The Waldorf Astoria Rooftop Garden. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 27. junij 2014]. [Citirano 2. julij 2020; 18:45]. Dostopno na naslovu: <https://daniellehannon.wordpress.com/2014/06/27/1217/>

WANTED Online. 2018. Navigator. Food. The A, Bee, C'S of Harvisting Honey and Why it Matters. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 18. maj 2018]. [Citirano 1. julij 2020; 15:41]. Dostopno na naslovu: <https://www.wantedonline.co.za/navigator/food/2018-05-18-the-a-bee-cs-of-harvesting-honey-and-why-it-matters/>

WEBSTAURANTSTORE Blog. 2019. WebstaurantStore. Food Service Resources. Blog. Top Restaurant Design Trends. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2019]. [Citirano 16. junij 2020; 13:15]. Dostopno na naslovu: <https://www.webstaurantstore.com/blog/2374/top-restaurant-design-trends.html>

WIRED. 2015. Business. Facebook moves its new garden-roofed fantasyland. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 30. marec 2015]. [Citirano 13 februar 2020; 19:43]. Dostopno na naslovu: <https://www.wired.com/2015/03/facebook-moves-new-garden-roofed-fantasyland/>

ZELENESTREHE-mg.si. 2016. MGr Zelene strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2016]. [Citirano 19. november 2020; 10:07]. Dostopno na naslovu: <http://www.zelenestrehe-mg.si/mg-zelene-strehe/>

ZELENESTREHE-mg.si. 2017. Blog. Opredelitev temeljnih pojmov zelenih streh. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 15. avgust 2017]. [Citirano 30. november 2020; 10:31]. Dostopno na naslovu: <http://www.zelenestrehe-mg.si/uncategorized/opredelitev-temeljnih-pojmov-zelenih-streh/>

ZELENE strehe – Izvedba vseh vrst in tipov ozelenjenih streh. 2015. Vrste zelenih streh. Ozelenitev si lahko omislite na več različnih načinov. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2015]. [Citirano 28. julij 2020; 11:16]. Dostopno na naslovu: <https://www.zelena-streha.si/vrste-zelenih-streh>

ZELENA-streha.si. 2015. Prednosti zelenih streh. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2015]. [Citirano 17 november 2020; 19:17]. Dostopno na naslovu: <https://www.zelena-streha.si/prednosti-zelenih-streh>

ZELENA-streha.si. 2015. Vzdrževanje zelene strehe. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2015]. [Citirano 10 oktober 2021; 09:12]. Dostopno na naslovu: <https://www.zelena-streha.si/vzdrzevanje-zelene-strehe>

ZINCO Green Roof Systems. 2020. Green Roof Systems. Urban Rooftop Farming. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2020]. [Citirano 27. maj 2020; 16:14]. Dostopno na naslovu: <https://zinc-greenroof.com/systems/urban-rooftop-farming>

ZINCO Green Roof Systems. 2020. Green Roof Systems. Extensive Green Roofs. Pitched Roofs up to 25°. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja april 2020]. [Citirano 30. november 2020; 09:20]. Dostopno na naslovu: https://zinc-greenroof.com/systems/pitched_green_roof

ZINCO Green Roof Systems USA. 2019. Green Roof Systems. Extensive Green Roofs. Sloped Sedum. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja maj 2019]. [Citirano 30. november 2020; 16:00]. Dostopno na naslovu: <https://zinc-usa.com/systems/sloped-sedum>

ZINCO Green Roofs Systems Russia. 2007. Portfolio Items. Fire Station Grindelwald. [Online]. [Datum zadnjega popravljanja 2007]. [Citirano 30. november 2020; 16:19]. Dostopno na naslovu: <https://www.zinc.ru/portfolio/fire-station-grindelwald/>

ŽNIDARŠIČ, Bojan. 2015. Zelena streha. [Online]. V: Nacionalna energetska pot (NEP). Slovenija. Članki. Ljubljana. [Datum zadnjega popravljanja jun.. 2015]. [Citirano 10. dec. 2018; 18:10]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://nep.vitra.si/?nid=50>