

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola Celje

DIPLOMSKO DELO
Suzana LOPARIČ

Celje, maj 2022

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Višja strokovna šola

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Ljubljanska cesta 97
3000 Celje

Diplomsko delo
v višjem strokovnem izobraževalnem programu HORTIKULTURA
Pasje ute z zeleno streho

Kandidatka: Suzana Loparič

Mentorica predavateljica: Barbara Pajk, univ. dipl. agr.

Mentorica v podjetju: Nada Reberšek Natek, univ. dipl. agr.

Celje, maj 2022

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



Številka: H -156
Datum: 21. 4. 2022

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

Suzana LOPARIČ z vpisno številko **13040201087**,

študentka 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:

PASJE UTE Z ZELENO STREHO

3. Imenujeta se mentorja:

mentor predavatelj:
mentor v podjetju:

Barbara Pajk, univ. dipl. inž. agr.
Nada reberšek Natek, univ.dipl.inž.agr.

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

Nada Reberšek Natek



Izjava o avtorstvu diplomskega dela

Podpisana Suzana Loparič

z vpisno številko 13040201087

sem avtorica diplomskega dela z naslovom:

Pasje ute z zeleno streho

S svojim podpisom zagotavljam, da:

sem diplomsko delo izdelala samostojno pod mentorstvom:

Barbare Pajk, univ. dipl. agr.

in pod mentorstvom v podjetju:

Nade Reberšek Natek, univ. dipl. agr.

V Celju, dne _____

Podpis avtorice: _____

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici Barbari Pajk za vso njeno pomoč, nasvete, prijaznost in predvsem za njen čas pri izdelavi zaključnega dela. Zahvalila bi se rada tudi svoji družini, ki me je motivirala pri izdelavi diplomskega dela, in še posebej svojim prijateljem, ki so mi bili vedno na voljo, ko sem potrebovala pomoč.

Izvleček

Zelene strehe predstavljajo neizkoriščen potencial, s katerim lahko naravi povrnemo odvzete zelene površine zaradi gradnje in s tem dvignemo raven kakovosti bivanja. V diplomskem delu je podan splošen opis razvoja zelene strehe skozi zgodovino ter vpliv zelenih streh na ljudi, živali in na okolje. Predstavljene so osnovne značilnosti zelene strehe ter opis sestave. Podali smo različne načine ozelenitve zelenih streh, kot sta ekstenzivna, intenzivna, polintenzivna in biotopska, ter njihovo vzdrževanje. Pregledali smo izdelavo streh na pasjih utah. Preučili smo tudi značilnosti psov, da vemo, kako izdelati primerno uto in zeleno streho na njej. Pregledali smo rastline, ki so primerne za ozelenitev strehe na uti. Spoznali smo nekaj rastlin, ki niso nevarne za pse in rastline, ki privabljajo oprasovalce. Za nekatere pse so lahko piki os in čebel smrtno nevarni. S pomočjo spletnih virov smo raziskali, kako pogoste so že zelene strehe na pasjih utah in ugotovili, da so zelene strehe bolj poznane na večjih stavbah, garažah ipd. Na koncu smo izvedli zeleno streho na pasji uti. Ozelenili smo jo s primernimi rastlinami za našega kužka. Naredili smo dva poskusa. Merili smo temperaturo zraka v poletnih in zimskih mesecih znotraj in zunaj ute. Izkazalo se je, da so temperature poleti znotraj ute nižje. Tako smo s tem dokazali, da zelena streha predstavlja dodatno toplotno izolacijo in s tem zmanjšuje temperaturo v prostorih pod zeleno streho. Temperatura zraka v notranjem delu pod ozelenjeno streho je bila za od 2 do 4 °C nižja od zunanje temperature. V zimskih mesecih se izkazalo, da zelena streha predstavlja dobro toplotno izolacijo na pasji uti. V notranjem delu pod ozelenjeno streho je temperatura za od 1 do 3 °C višja od zunanje temperature. Izvedli smo tudi poskus z vodo. Tako smo prišli do rezultata, da zelena streha, ki še nima razraščениh rastlin, zadrži 79 % vode, streha z že razraščениmi rastlinami pa 92 %. Živa zelena streha, ki preko leta spreminja izgled in barvo in ima številne koristi, je nekaj povsem drugačnega kot dolgočasna črna ali siva površina klasične strehe. Zavedati se je treba, da je zelena streha »živa« streha, ki zahteva nekaj pozornosti in spremljanja.

Ključne besede

Zelena streha, pasja uta, ozelenitev, ozelenitev pasje ute, psi

Abstract

Green roofs represent an unused potential to restore to nature the green spaces taken away by construction and thus raise the quality of life. The thesis gives a general description of the development of the green roof throughout history and the impact of green roofs on people, animals and the environment. The basic characteristics of a green roof are presented, as well as a description of its composition. We have outlined different ways of greening green roofs, such as extensive, intensive and biotope greening, and how to maintain them. We looked at the construction of the roofs on the dog houses. We have also studied the characteristics of dogs so that we know how to make a suitable dog house and a green roof on it. We have looked at plants that are suitable for greening the roof of a dog house. We have suggested some plants that are not dangerous for dogs and plants that attract pollinators. Wasp and bee stings can be life-threatening for some dogs. We have researched how common are green roofs on dog houses, using online sources and found that they are more common on larger buildings, garages, etc. Finally, we implemented a green roof on the dog house. We greened it with suitable plants for our puppy. We did two experiments. We measured air temperature in summer and winter, inside and outside the dog house. It turned out that in summer temperatures inside the dog house are lower than outside. We have thus demonstrated that a green roof provides additional thermal insulation and thus reduces the temperature in the rooms under the green roof. The indoor air temperature under the green roof was 2 to 4 °C lower than the outdoor temperature. During the winter months, the green roof proved to be a good thermal insulation for the dog house. Inside, under the green roof, the temperature is 1 to 3°C warmer than outside. We also carried out a water experiment. The result was that a green roof with no plants growing yet retains 79% of the water, while a roof with plants already growing retains 92%. A living green roof, which changes its appearance and colour over the year and has many benefits, is something completely different from the boring black or grey surface of a traditional roof. It is important to realize that a green roof is a "living" roof that requires some attention and monitoring.

Key words

Green roof, dog house, greening, greening of the dog house, dogs

Kazalo vsebine

Kazalo vsebine	VII
Kazalo slik.....	VIII
Kazalo tabel.....	IX
1 Uvod	1
2 Nameni in cilji	2
3 Raziskovalne hipoteze	3
4 Pregled dosedanjih raziskav in objav	4
4.1 Psi in zaščita živali	4
4.1.1 Pravilnik o zaščiti hišnih živali	4
4.2 Vrste psov in njihove značilnosti	5
4.3 Značilnosti zelenih streh.....	7
4.3.1 Zgodovina zelenih streh	7
4.3.2 Vpliv zelenih streh na ljudi, živali in na okolje	9
4.4 Vrste ozelenitve in sestava zelenih streh	12
4.4.1 Sestava zelenih streh	12
4.4.2 Vrste ozelenitve.....	14
4.4.2.1 Ekstenzivna ozelenitev	14
4.4.2.2 Intenzivna ozelenitev.....	15
4.4.2.3 Biotopska ozelenitev	18
4.4.2.4 Polintenzivna ozelenitev.....	18
4.4.2.5 Debeloslojna ozelenitev	20
4.5 Izbor rastlin.....	21
4.5.1 Nabor rastlin, primernih za ekstenzivno ozelenitev	22
4.5.2 Nabor rastlin, primernih za intenzivno ozelenitev	24
4.6 Zasajevanje rastlin	25
4.7 Vzdrževanje zelenih streh.....	27
4.8 Zelena streha na pasji uti	28
4.8.1 Izvedba zelene strehe na pasji uti.....	29
4.8.2 Izbor rastlin na pasji uti.....	31
5 Raziskovalne metode.....	34
6 Rezultati in razprava	35
6.1 Rezultati.....	35
6.1.1 Pregled dosedanje uporabe zelenih streh na pasjih utah	35
6.1.2 Izvedba zelene strehe na pasji uti.....	39
6.1.2.1 Ozelenitev strehe	44
6.1.2.2 Izbor rastlin na ekstenzivni strehi.....	44
6.1.2.3 Vzdrževanje ekstenzivne zelene strehe	50
6.1.3 Merjenje temperature	51
6.1.4 Poskus z vodo.....	54

6.1.5	Pasje udobje	56
6.2	Razprava	56
7	Zaključek	58
8	Viri in literatura	60

Kazalo slik

Slika 1:	Babilonski viseči vrtovi	8
Slika 2:	Travnata ruša na strehi islandske strukture	8
Slika 3:	Razporejanje padavinske vode	11
Slika 4:	Uravnavanje temperature	11
Slika 5:	Proizvajanje kisika	11
Slika 6:	Vezava prahu in škodljivih snovi ter čiščenje zraka	11
Slika 7:	Zvočna zaščita	11
Slika 8:	Psihološki vpliv zelene strehe in možnost uporabe	11
Slika 9:	Naravni habitat	12
Slika 10:	Primer ekstenzivne ozelenitve	15
Slika 11:	Prerez ekstenzivno ozelenjene strehe	15
Slika 12:	Prerez intenzivno ozelenjene strehe	16
Slika 13:	Primer intenzivne ozelenitve	17
Slika 14:	Primer biotopske ozelenitve	18
Slika 15:	Primer polintenzivne ozelenitev	20
Slika 16:	Prečni prerez plasti pri posameznih vrstah (debelinah) zelenih streh	21
Slika 17:	Primer ekstenzivne ozelenitve	24
Slika 18:	Intenzivna ozelenitev strehe	25
Slika 19:	Vegetacijska preproga	26
Slika 20:	Zasaditve poševne strehe s sistemom Georaster	26
Slika 21:	Zelena streha na pasji uti	29
Slika 22:	Ozelenitev poševne strehe s pomočjo mreže za kokoši	29
Slika 23:	Osnovni elementi zelene strehe na lahki podkonstrukciji	30
Slika 24:	Pasja hišica s poševno zeleno streho	31
Slika 25:	Primer zelene strehe na pasji uti	33
Slika 26:	Pasja uta s poševno streho	36
Slika 27:	Pasja uta z ravno streho	36
Slika 28:	Pasja uta s teraso	37
Slika 29:	Pasja uta z zeleno streho	38
Slika 30:	Sustainable Pet Design pasje hišice	38
Slika 31:	Leseni obrob	39
Slika 32:	Odtok vode	40
Slika 33:	Folija za ribnik (vodoodporna membrana)	40
Slika 34:	Protikoreninska hidroizolacija Fragmat	41

Slika 35: Plast substrata	42
Slika 36: Vegetacijski sloj (ekstenzivna ozelenitev).....	42
Slika 37: Ekstenzivna ozelenitev 1	43
Slika 38: Ekstenzivna ozelenitev 2	43
Slika 39: Sadike netreskov (<i>Semprevivum sp.</i>) in sedumov (<i>Sedum</i>)	45
Slika 40: Razrast rastlinja na strehi v mesecu juliju 2021	50
Slika 41: Razrast rastlinja na strehi v mesecu aprilu 2022	51
Slika 42: Pasja uta brez zelene strehe	52
Slika 43: Ne razraščene rastline	55
Slika 44: Razraščene rastline	55
Slika 45: Pes ob uti	56

Kazalo tabel

Tabela 1: Velikost pasje ute	5
Tabela 2: Primerjava intenzivne in ekstenzivne zelene strehe.....	17
Tabela 3: Primerjava vrste zelenih streh	19
Tabela 4: Nabor rastlin, primernih za ekstenzivno ozelenitev	22
Tabela 5: Izbor rastlin za intenzivno ozelenitev	24
Tabela 6: Opis rastlin	44
Tabela 7: Izbor rastlin za ekstenzivno streho	46
Tabela 8: Merjenje temperature zgodaj spomladi (uta brez zelene strehe).....	52
Tabela 9: Merjenje temperature v poletnih mesecih (uta z zeleno streho)	53
Tabela 10: Merjenje temperature v zimskih mesecih (uta z zeleno streho).....	53

1 Uvod

»Vse, kar leži pod nebesnim svodom, pripada naravi. Zato je treba vztrajati v želji po ozelenitvi vseh streh, tako da se iz ptičje perspektive prepozna samo naravni zeleni okoliš. Z izvedbo zelenih streh zmanjšujemo strah pred urbanizacijo naravnega okolja, saj stavbe postajajo njegov nedeljivi del. Ljudje bi morali uporabljati strehe za vračilo naravi tega, kar so ji neupravičeno odvzeli z gradnjo svojih domov in stavb, to pa lahko dosežemo le z odejo iz zemlje, trav in dreves.« (Friedrich Stowasser, 1928–2000, avstrijski umetnik, arhitekt in filozof)

V zadnjem času je ozelenitev streh v svetu vse večja, najbolj v Nemčiji, Severni Ameriki, na Japonskem in v Avstraliji. V Sloveniji so zelene strehe redke in se pojavljajo večinoma na poslovnih stavbah in turističnih objektih. Problem pripisujemo premajhni ozaveščenosti in pomanjkanju interesa javnosti za takšne rešitve, predvsem pa je zelo malo ljudi, ki poznajo prednosti zelenih streh. Če želimo še naprej živeti v zeleni deželi, moramo storiti veliko. Tako so zelene strehe preprost ukrep, s katerim lahko ozelenimo streho povsod, kjer je to mogoče in spremenljivo, in jih bolje opremimo za spopadanje s podnebnimi spremembami, katerih posledice so vse bolj vidne. Pozitivni učinki so namreč večnamenski: dosežemo lahko zmanjšanje obremenitve padavinskega odtoka kot tudi počasnejši odtok meteornih voda, rastlinje ugodno vpliva na mikroklimo in zniževanje temperatur v poletnih mesecih. Pozitiven vpliv se izkazuje tudi pri toplotni izolaciji stavb, zmanjševanju hrupa ter zračnega onesnaženja itd. V diplomski nalogi smo predstavili zelene strehe – predvsem pojem zelenih streh, sestavo zelenih streh, vrste izvedb zelenih streh ter vpliv zelenih streh na ljudi, živali in okolje. Analizirali in naredili smo zelene strehe na pasjih utah. Prav tako zelena streha na pasjih utah prinaša enake koristi za psa kot za človeške domove. Poleti je v njej hladno, pozimi pa veliko topleje. Zelena streha ima namreč izjemne izolacijske lastnosti. Poleg tega zatesni zvok dežja, toče in celo neviht, kar pomaga umiriti psa, ko se vreme poslabša. To je praktično in hkrati tudi koristno za okolje. Poleg tega zasajena streha vpija deževnico in zmanjšuje odtekanje vode. Lahko je tudi življenjski prostor za različne žuželke, privablja oprasovalce in metulje ter celo pomaga čistiti zrak. Tako lahko s pomočjo zelene strehe, ki je tudi estetska, pasja uta na dvorišču ali vrtu postane osrednja točka in ne moteč element.

2 Nameni in cilji

Osnovni namen diplomskega dela je prikazati izdelavo zelenih strehe ter vpliv zelenih streh na ljudi, živali in okolje. Med drugim bodo predstavljene tehnike ozelenitve, kot so: ekstenzivna ozelenitev z rastlinami, katerih vzdrževanje je nezahtevno, ozelenitev s samoraslim rastlinjem, tako imenovana biotopska ozelenitev, ki ne potrebuje vzdrževanja, ter intenzivna z grmičevjem in drevesi. V nadaljevanju njihovo izdelavo in koristi tudi povežemo z izdelavo zelene strehe na pasji uti, kjer s pomočjo poskusa nekaj teh koristi tudi preučimo. Cilj diplomske naloge je, da ugotovimo, koliko vode zelena streha zadrži in kakšne so temperature pod zeleno streho v pasji uti v poletnih in zimskih mesecih, v primerjavi z zunanjimi temperaturami. Predstavili bomo izdelavo zelene strehe na pasji uti. Preden načrtujemo zeleno streho na pasji uti, je naš namen, da preučimo, kaj psi vse prenesejo in kakšne vrste psov poznamo. To bomo raziskali s pomočjo pravilnika za zaščito hišnih živali in primernimi pasmami za bivanje v uti. Preverili smo primerne rastline za ozelenitev strehe na pasji uti, saj je naš cilj, da zasadimo rastline, ki niso škodljive za pse. Naš namen je, da raziščemo, kako pogoste so že zelene strehe na pasji uti ali so samo razširjena na strehah stavb, garaž ipd. Z raziskovanjem te teme želimo bralcu nameniti širšo predstavo o zelenih strehah in njenih koristih.

3 Raziskovalne hipoteze

Pri izdelavi diplomskega dela si pomagamo z rezultati raziskav, ki so bile že objavljene, in s spletnimi stranmi. Napravimo tudi pasjo uto z zeleno streho. Pred pisanjem diplomskega dela smo postavili štiri hipoteze, ki jih po koncu raziskovanja potrdimo ali ovržemo:

Zastavili smo si naslednje hipoteze:

HIPOTEZA 1: Sklepamo, da izdelava zelene strehe na pasjih utah poteka enako kot izdelava zelenih streh na garažah, bivalnih in poslovnih objektih.

HIPOTEZA 2: Domnevamo, da je na slovenskem in tujem trgu več kot 95 % pasjih ut izdelanih standardno, brez zelene strehe.

HIPOTEZA 3: Predvidevamo, da če bi pasja uta imela debelejši sloj substrata in rastlin na strehi, bi bila temperatura poleti v pasji uti nižja za vsaj eno do dve stopinji Celzija, pozimi pa višja vsaj do eno do dve stopinji Celzija.

HIPOTEZA 4: Predvidevamo, da bo ekstenzivna zelena streha zadržala vsaj 50 % vode, da ne bo takoj odtekla. Odstotek bo manjši, ko se rastline še ne bodo vrasle. Predpostavljamo, da zaradi rastlin in sloja substrata, ki bodo absorbirali velik del vode, okoli pasje ute ne bo umazano in blatno (zaradi odtekanja vode).

4 Pregled dosedanjih raziskav in objav

4.1 Psi in zaščita živali

So ljudje, ki iz takšnih ali drugačnih razlogov psa ne morejo imeti v hiši, kar pa ne pomeni, da se zanj ne da dobro poskrbeti. Vsak pes, ki biva na vrtu ali dvorišču, potrebuje svoje bivališče, torej uto. Treba mu je namreč zagotoviti primerno zavetje pred najrazličnejšimi vremenskimi vplivi, sploh če bo v uti spal v vročih poletnih mesecih ali mrzlih zimskih dneh.

Postavitev ute je odvisna od številnih dejavnikov, med drugimi od pasme in velikosti, od splošnih karakteristik in individualnega značaja psa, pomembno vlogo igra tudi dlaka.

Pasja uta mora biti dovolj velika, da pes v njej normalno leži, vstane ter se v njej obrne. Prav tako mora biti izolirana in dvignjena od tal, zato da tudi v hladnih mesecih kuža leži na toplem, saj se psi prav tako lahko prehladijo, če ležijo na mrzlih tleh. Priporočljivo ni, da je prostor ute prevelik, ker ga v tem primeru pes s svojo telesno toploto ne more dovolj učinkovito ogreti. Postavitev ute pa naj bo takšna, da ne bo izpostavljena vremenskim elementom, prepihu; poleti pa naj ne bo neposredno na soncu.

Danes je v ponudbi veliko pasjih ut najrazličnejših velikosti, narejenih iz različnih materialov. Izdelave ute se lahko lotimo tudi sami, vendar moramo upoštevati standarde, določene v Pravilniku o zaščiti hišnih živali, ki je predstavljen v naslednjem podpoglavju. V pravilniku je določena minimalna velikost ute glede na težo in plečno višino psa.

4.1.1 Pravilnik o zaščiti hišnih živali

Kakšen bivalen prostor mora imeti pes je opisano v petem poglavju 29. člena, ki pravi:

- *“Pes mora imeti ustrezen bivalni prostor, ki mu zagotavlja zaščito pred padavinami, vetrom, mrazom in sončno pripeko, preprečuje pobeg živali ter omogoča potrebno gibanje.”*
- *“Psa ni dovoljeno nastaniti (zapreti) v prostor brez naravne svetlobe, kjer pes ne vidi svoje neposredne okolice, ali v prostor brez zadostnega zračenja.”*
- *“Če pes biva zunaj, mora imeti pesjak in uto oziroma drugo enakovredno zavetje.”*
- *“Če je zunanja temperatura nižja od 0 °C, mora imeti pes na voljo primerno izoliran bivalni prostor. Psice z mladiči ter bolni psi morajo imeti na voljo bivalni prostor, v katerem temperatura ne sme biti nižja od 20 °C.”*
- *“V bivalnem prostoru psa ne sme biti snovi ali predmetov, na katerih bi se lahko pes poškodoval ali bi ogrozale njegovo zdravje.”*
- *“Skrbnik mora bivalni prostor psa redno čistiti in dnevno odstranjevati iztrebke. (<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9190>)*

Kakšna mora biti pasja uta je navedeno v petem poglavju 32. člena, ki pojasnjuje:

- *“Pasja uta mora biti dovolj velika, da lahko pes v njej normalno leže, vstane ter se obrne oziroma mora biti vsaj velikosti, kot je določena v Prilogi 4, ki je sestavni del tega pravilnika.”*
- *“Ne glede na določbe prejšnjega odstavka so možna odstopanja glede velikosti pasje ute, če je omogočeno, da se žival nemoteno obrne, leže in vstane, in če uradni veterinar pri izvajanju nadzora strokovno oceni, da odstopanje od predpisanih pogojev ne povzroča nepotrebnega trpljenja živali.”*
- *“Pasja uta mora biti primerno izolirana in dvignjena od tal. Pasja uta mora biti dvoprostorska, razen če uradni veterinar pri izvajanju nadzora strokovno oceni, da to ni potrebno.”*
(<http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9190>)

Predpisane velikosti pasjih ut so navedene v tabeli 1.

Tabela 1: Velikost pasje ute

Velikost psa – plečna višina v cm	Velikost ute (širina x globina x višina) v cm
Do 55	100 x 60 x 55
Nad 55 do 65	150 x 100 x 70
Nad 65	170–180 x 120 x 85

Vir: file:///C:/Users/Simon/Downloads/2014-01-3644-2009-01-2571-npb1-p4%20(2).pdf

4.2 Vrste psov in njihove značilnosti

Pasja pasma ali pasma psa je določena linija tesno sorodnih in na videz podobnih domačih psov, ki so jo ljudje načrtno gojili, da bi psi bili zmožni opravljanja specifičnih nalog, kot so zganjanje živine, lovljenje, varovanje in družabništvo.

Da ugotovimo, ali je načrtovanje zelene strehe smiselno na pasji uti, je treba dobro poznati naše pse. Vsak pes ima različen karakter in temperament, zato je dobro, da te lastnosti poznamo, preden naredimo zeleno streho na uti, saj lahko pes poškoduje rastline na strehi.

Najprej je pomembno ugotoviti, ali je uta sploh primerno bivališče za našega psa. Psi, ki lahko prebivajo v uti, morajo imeti primerno dlako ter gosto podlanko, biti morajo odporni in prilagodljivi v vseh ozirih. Nikakor ne smemo izpostaviti zunanjemu bivanju psov, ki se ne morejo prilagoditi bivanju na mrazu ali v hudi vročini. Torej kako psi prenašajo nizke temperature, je odvisno od številnih dejavnikov:

- dolžina in gostota dlake ali podlanke,
- telesna kondicija,

- zdravstveno stanje,
- starost.

Občutljivost na mraz je torej v veliki meri odvisna od dolžine in gostote dlake ali podlanke. Bolj občutljivi so psi, ki imajo kratko dlako brez podlanke in morda še povsem gol trebuh. Takšni psi so v mrazu bolj ogroženi.

Ne glede na zaščito, ki jo nudi dlaka, je pri odločitvi zelo pomemben tudi značaj posamezne pasme in seveda individualni značaj posameznega psa. Pes, ki je zelo občutljiv (fizično in čustveno) ter težko prenaša daljšo osamljenost, vsekakor ni primeren za bivanje v uti.

Pomembna je tudi barva dlake, velikost psa, teža psa, starost in zdravstveno stanje. Dlaka temne barve je zmožna absorbirati in zadržati več toplote na jasen dan kot svetle različice dlake. Majhni psi imajo večjo površino kože v primerjavi z »notranjostjo«, zato hitreje izgubljajo toploto. Torej, majhni psi občutijo mraz prej kot večji. Telesna maščoba je dober izolator, močnejše pse torej pozneje zebe kot suhe. Mladi psi, starejši psi ali bolni psi niso zmožni enako dobro regulirati telesne temperature v primerjavi z zdravimi psi. Precejšen vpliv na prenašanje zime pa ima tudi starost. Mlajši in starejši psi težje prenašajo nizke temperature kot drugi štirinožci. (https://www.pesmojprijatelj.si/clanek/psi_v_zimskem_casu_da_ga_pozimi_ne_bo_z_eblo).

Nekaj pasjih pasem primernih za bivanje zunaj (v pasjih utah):

- Belgijski ovčar – je srednje velik pes, ki je vaje življenja na prostem in zgrajen, da se lahko upre hladnemu vremenu.
- Avstralski ovčar – ima neverjetno raznoliko dlako. Dlaka je srednje dolžine, ravna in ponekod valovita ter odporna na vreme; je zunanji pes.
- Aljaški malamut – zaradi svojega kožuha z lahkoto prenašajo nizke temperature, v visokih temperaturah pa potrebuje dovolj sence in vode.
- Bernski planšarski pes – slabo prenaša visoke temperature, dobro pa se prilagodi nižjim.
- Nemški ovčar – srednje dolga, resasta, nepremočljiva krovna dlaka z gosto podlanko. Primerni za pesjake, pasjo uto.
- Pirenejski planinski pes – bolje se počuti v hladnih podnebjih, na splošno pa je popolnoma primeren za bivanje na prostem. Ne mara občutka utesnjenosti, zato zlahka preskoči ali izkoplje luknjo pod vsako ograjo.
- Veliki švicarski planšarski pes – vročine ne prenaša najbolje, zato previdno v vročem podnebjju, potrebuje dovolj vode in senco ali ohlajen prostor, kamor se

lahko umakne. Na nizke temperature se bo zlahka prilagodil, zato je lahko pozimi brez skrbi zunaj.

- Irski volčji hrt – ima dlako srednje dolžine, primerne za bivanje v uti, paziti je treba, saj ta pes zelo rad koplje velike luknje.
- Rotvajler – ima dvojno dlako. Zunanja dlaka je srednje dolga, podlanka je predvsem izrazita na vratu in na stegnih, primerne za bivanje v pesjaku ali uti.
- Samojed – lahko biva v pesjaku ali uti; ima zelo gosto, mehko dlako, ki je dvojna.
- Sibirski haski – zunanji pes; srednje dolga, gosta dlaka prenese ekstremno nizke temperature, tudi do –58 stopinj Celzija. Sestavljena je iz dveh vodoodpornih plasti, krovna dlaka je kratka, podlanka pa nežna in gosta. Haski ne prenaša dobro toplega podnebja, zato mora imeti poleti zagotovljeno bivanje v klimatiziranih prostorih, v globoki senci in veliko vode (<https://www.mrpetsi/seznam-pasem-s-170.aspx>).

4.3 Značilnosti zelenih streh

4.3.1 Zgodovina zelenih streh

Zgodovina zelenih streh sega več kot tisoče let v preteklost, zdaj pa se začenja intenzivno razvijati, saj iščemo nove in inovativne načine, kako narediti svet okoli nas bolj trajnosten.

Na Irskem so leta 3200 pred našim štetjem s travno rušo pokrili grobišče Newgrange. V stari Grčiji so podzemne grobnice, zakladnice in druge kultne zgradbe zaščitili z zeleno streho; primer je Atrejeva zakladnica v Mikenah iz leta 1350 pred našim štetjem.

Babilonski viseči vrtovi (slika 1), eno od sedmih čudes sveta, so morda prvi primer, ko so stavbe obložili z rastlinjem, da bi jih naredili privlačnejše. Zgradil jih je kralj Nebukadnezar II. v današnjem Iraku okoli leta 500 pred našim štetjem za svojo ženo, ki je pogrešala zelena polja in cvetje v domovini. Porožna tla iz opeke so najprej prekrili s sloji trsja, sadre in asfalta. Ta sloj so premazali s tankim slojem svinca, da so bila tla neprepustna za mokroto. Šele na to so nasuli plasti zemlje in posadili rastline. Da bi lahko posadili tudi večja drevesa, ki zaradi korenin potrebujejo globoko zemljo, so že na temelje v podnožju vgradili votle stebre, da se je drevo iz stebrov lahko dvigalo navzgor (pov. po Stewart, 2013).



Slika 1: Babilonski viseči vrtovi

Vir: <https://www.history.com/news/hanging-gardens-existed-but-not-in-babylon>

Kasneje se zelene strehe razprostirajo po delih v severni Evropi, predvsem v Nemčiji, na podeželju in v kmetijstvu. Streha, pokrita s trato na območjih Bližnjega vzhoda, se uporablja že stoletja. Njihova konstrukcija in uporaba sta bili popolnoma funkcionalni. Za zaščito pred vremenskimi vplivi so na streho nanесли debele plasti blata in drena. Prednosti takih streh so bile senčni bivalni prostori in izolacija pred ekstremno vročino, mrazom in vetrom. Vendar so se poleg teh prednosti pojavile tudi slabosti, kot so puščanje vode, zemlje ter napadi insektov (pov. po Stewart, 2013).

Slika 2 prikazuje pokrivanje streh s travno rušo.



Slika 2: Travnata ruša na strehi islandske strukture

Vir: <https://www.motorhomeiceland.com/post/architecture-of-iceland>

Konec 19. stoletja in v začetku 20. stoletja se je v Evropi in Združenih državah Amerike povečala uporaba betona pri gradnji ravnih streh. Tako so nastale številne impresivne "naravne strehe" v Parizu, Kölnu, Londonu in Chicagu.

V tridesetih letih prejšnjega stoletja se je začela gradnja zelenih streh na newyorški Rockefellerjevi ploščadi, ki je najbolj prepoznavna med prvimi postavitvami v Severni Ameriki. Vendar so že dolgo pred tem ameriški domorodci in zgodnji evropski naseljenci na Velikih planinah uporabljali strehe in stene iz dreva za enake funkcionalne namene kot v Evropi.

Do leta 1989 je bilo v Nemčiji v uporabi milijon kvadratnih metrov zelenih streh. Do leta 1996 se je to število povečalo na 10 milijonov kvadratnih metrov. Po najnovejših ocenah je v Nemčiji 12 do 15 odstotkov vseh ravnih streh zelenih.

Zgodnje strehe so bile kot funkcionalne enote preproste konstrukcije z razmeroma tankimi profili. V novem času so zelene strehe postale debelejšje in vsebujejo kompleksnejše komponente. Te spremembe so privedle do kategorizacije posebnih vrst zelenih streh (pov. po Stewart, 2013).

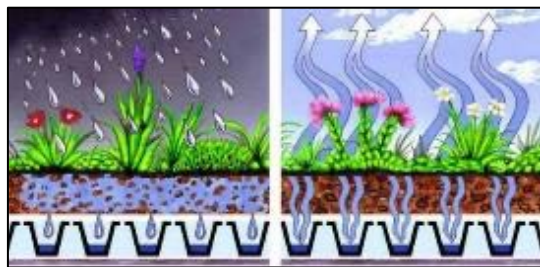
4.3.2 Vpliv zelenih streh na ljudi, živali in na okolje

V sodobni arhitekturi streho pogosto obravnavamo kot peto fasado. Zelena streha je med najelegantnejšimi načini estetske, funkcionalne, ekološke, energijsko učinkovite in okolju prijazne izvedbe strešnih površin. Zelenih površin je v urbanih okoljih vedno manj. Z ozelenitvijo strehe pa lahko naravi vrnemo vsaj del zelenih površin, ki smo jih z gradnjo odvzeli.

Zelene strehe imajo pred »klasičnimi« strehami številne prednosti, ki vplivajo na naš vsakdan in so lahko okoljske, zdravstvene, socialne, ekonomske ipd. Te prednosti so:

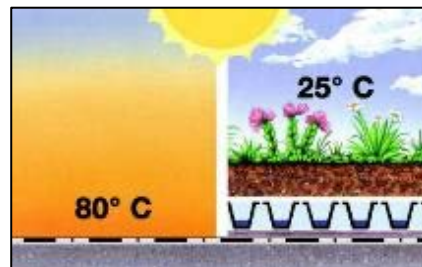
- estetski izgled, saj je njihov videz naraven in ima s tem zelo pomemben psihološki vpliv na ljudi;
- daljša življenjska doba hidroizolacijskih plasti, saj se v vročem poletnem obdobju hidroizolacija ne pregreva, bistveno hladnejši zrak pa je tudi v prostorih pod streho, kar ugodno vpliva na počutje in zdravje ljudi. V poletnih mesecih se to še kako vidi oz. občuti, saj se lahko temperatura zraka segreje vse tja do 85° Celzija. Posledica tega je nastanek toplega jedra v mestih, ki vpliva na naše počutje in kakovost življenja. Zelene strehe zmanjšujejo učinke toplotnega jedra, saj večino sončnega sevanja absorbirajo rastline (pribl. 60 %) ter tla (pribl. 13 %) (slika 4);
- zaščita pred temperaturnimi šoki (drastičnim znižanjem temperaturnih obremenitev) in udarci toče;
- zaščita pred UV-žarki;
- zadrževanje vode ob nalivih in zmanjšanje trenutne obremenitve na odtoke – kar od 30 % do 80 % celotne količine meteorne vode lahko odteče v odtoke z znatno časovno zakasnitvijo (prikazuje slika 3);

- izboljšana toplotna izolativnost in drugi energetske učinki. Ozelenitev strehe lahko zmanjša stroške hlajenja v vročih dneh tudi do 50 %. Temperatura zraka v bivalnih delih je lahko za 3 do 4° Celzija nižja kot zunanja;
- rastline na strehi so naravni čistilec slabega zraka (slika 6), zagotavljajo dodatno absorpcijo ogljikovega dioksida in produkcijo kisika (slika 5), izboljšana je tudi mikroklima zaradi evaporacije in transpiracije;
- ni zadrževanja prahu in delcev ter posledičnega prenašanja z vetrom – vezanje in filtriranje prašnih delcev;
- zaščita hidroizolacije pred poškodbami vetra;
- plasti strehe so dodatna požarna zaščita;
- izboljšana zvočna zaščita (slika 7) zaradi zvočne absorpcije, namesto zvočnih refleksij, ki so prisotne pri običajnih strehah. Zelena streha izboljša zvočno izolativnost;
- naravni habitat (slika 9) za rastline in živali, torej za živa bitja, ki imajo malo možnosti preživetja v urbanih naseljih;
- v plasteh ozelenjenih streh se uporablja veliko recikliranih gradbenih materialov;
- prav tako zelene strehe tudi pozitivno psihološko vplivajo na ljudi (slika 8). Zelene strehe lahko ugodno vplivajo na fizično in mentalno rehabilitacijo, kajti nekatere zelene površine so zasnovane v namen relaksacije, rekreacije in terapevtske sprostitve. Lahko so zasnovane v obliki parka ali pa tudi plaže, kar vidimo tudi v sliki, ki sledi. Na koncu bi lahko povedali, da kreirajo nova delovna mesta. Predvsem povezujejo ljudi, kot so gradbeni inženirji, arhitekti in krajinski arhitekti (pov. po Landscape Architects Network, 2016).



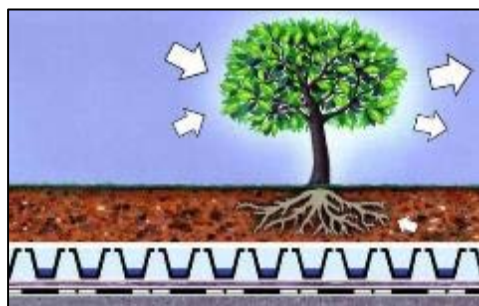
Slika 3: Razporejanje padavinske vode

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 4: Uravnavanje temperature

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 5: Proizvajanje kisika

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 6: Vezava prahu in škodljivih snovi ter čiščenje zraka

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 7: Zvočna zaščita

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 8: Psihološki vpliv zelene strehe in možnost uporabe

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>



Slika 9: Naravni habitat

Vir: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>

Zelene strehe ima le nekaj slabosti, vendar je teh nekaj slabosti poglaviten razlog, zakaj seljudje ne odločajo za izgradnjo le-teh:

- povezane so bodisi z višjo investicijsko ceno bodisi višjimi stroški vzdrževanja,
- zaradi večje lastne teže in dodatne teže humusa, substrata, vegetacije ter zadrževane vode, moramo ojačati nosilne konstrukcije, mnoge obstoječe strehe prav zaradi povečanih obremenitev ne moremo spremeniti v ozelenjene,
- stroški vzdrževanja se zelo povečajo, če je zasaditev intenzivna, saj rastline potrebujejo veliko nege (zalivanja, košnje, striženja, obrezovanja ...);
- popravila nepravilno in površno izvedenih ozelenjenih ravnih streh so praviloma povezana z visokimi stroški (pov. po Obenauf 2011; Fragmat 2008).

4.4 Vrste ozelenitve in sestava zelenih streh

V praksi ločimo več tipov zelenih streh, tudi te so nastajale skozi čas. Obstajata dve osnovni vrsti zelenih streh s številnimi izvedbenimi kombinacijami (ekstenzivna in intenzivna) ter tretja, t. i. biotopska ozelenitev. Različni tipi ozelenitve zahtevajo različno vegetacijo in tudi različne globine rastnega medija. Današnji moderni sistemi zelenih streh omogočajo ozelenitev tako ravnih kot tudi poševnih streh. Poševne strehe je mogoče ozeleniti do naklona 35 stopinj, s posebno tehnologijo tudi do naklona 45 stopinj. Med ravne strehe pa uvrščamo strehe z naklonom med 2 in 15 stopinj, z ustreznim drenažnim sistemom pa lahko ozelenimo tudi strehe brez naklona. Ozelenimo lahko že obstoječo ravno streho. Ni pogoj, da je streha na objektu vedno nova. Vsekakor pa ozelenitev strehe, ki že obstaja, zahteva zelo veliko pazljivosti in natančnosti, še posebej, če se odločimo za intenzivni sistem, saj je v tem primeru nujno potrebna preverba statike objekta (pov. po Polak, 2018).

4.4.1 Sestava zelenih streh

Konstrukcija pri zelenih strehah je v večini primerov narejena iz podobnih materialov kot klasična streha, torej iz armiranobetonske, jeklene ter lesene konstrukcije. Vsako uporabljeno konstrukcijo je seveda ob odločitvi za ravno zeleno streho treba ustrezno zaščititi.

Takoj po konstrukciji sledi plast parne zapore, da v celoti onemogoči prehod vodne pare skozi toplotno izolacijo. Toplotna izolacija pri zeleni strehi se namreč v nobenem primeru ne sme navlažiti, saj ji je zaradi sestave zelene strehe onemogočeno izsuševanje navzven. Za parno zaporo se v večini primerov uporabljajo materiali, kot so aluminijasta folija s kombinacijo steklene tkanine, polietilen, polivinilklorid ipd.

Naslednja plast je toplotna izolacija, ki mora biti predvsem ustrezno debela, saj preprečuje izgubo toplote, hkrati pa je poskrbljeno za neprestano temperaturo prostorov pod streho. Toplotna izolacija je navadno debeline okrog trideset centimetrov. Pri zelenih strehah lahko že od 5 do 8 cm debela toplotna izolacija prepreči trajne poškodbe koreninskega sistema zaradi zmrzali v zimskih mesecih. Najpogostejši materiali, ki se uporabljajo za izvedbo toplotne izolacije, so steklena in kamena volna, med organskimi materiali so najpomembnejši penjeni materiali, na primer ekspanziran in ekstrudirani polistiren. Sodobni trendi kažejo, da graditelji ne želijo le zmanjšati rabe energije v zgradbi in tako manj obremenjevati okolja, temveč želijo tudi vgrajevati okolju prijazne materiale, kot so: kokosova vlakna, ovčja volna, lan, bombaž, pluta, konoplja.

Ker je toplotna izolacija zelo pomembna, jo je treba zaščititi še pred prepuščanjem vode, zato se nanjo prilepi še hidroizolacija, tj. vodoneprepustna, neprekinjena membrana, katere osnovna naloga je zaščita plasti strehe. Daje zaščito pred vdorom vlage v notranjost objekta, preprečuje navlaženje materialov ali gradbene konstrukcije, ki bi jih vlaga lahko poškodovala ali povzročila razvoj plesni ter s tem poslabšala njene lastnosti. Hidroizolacija je izpostavljena številnim neugodnim mehanskim in okoljskim vplivom, kot so deformacija strešne plošče, mehanske poškodbe, ekstremne vremenske razmere in UV-žarki, zato je izbor materialov in njihova strokovna vgradnja še toliko bolj pomembna. Biti mora obstojna na visoke in nizke temperature, prav tako pa mora biti odporna na mehanske in atmosferske vplive. Za hidroizolacijo se po večini uporabljajo naslednji materiali: bitumenski trakovi, vodoneprepustne malte, hidroizolacijski premazi, hidroizolacija iz poliuretana ter hidroizolacija na osnovi sintetičnih materialov (umetne mase). Hidroizolacije, ki jih uporabljamo kot premaze, temeljijo predvsem na cementu in polimeru, ki se jih namaže na površino (npr. bitumenski premaz). Bitumen je zmes ogljikovodikovih spojin, ki nastane iz nafte, in je podoben katranu.

Po plasti hidroizolacije sledi protikoreninska zaščitna plast, ki je namenjena zaščiti izolacije pred mehanskimi poškodbami. Tovrstne poškodbe lahko povzročijo predvsem korenine rastlin, ki rastejo na površju strehe. Ta plast preprečuje predor korenin skozi ostale sloje strehe (hidroizolacijo, toplotno izolacijo ter parno zaporo).

Naslednja plast je plast drenaže, ki je namenjena odvajanju odvečne meteorne vode v odtok. Pomembno je vedeti, da ne odvede celotne vode, ampak jo del zadrži, saj jo rastline potrebujejo za svoje delovanje. Izdelan je iz različnih materialov od peskov, drobljencev, recikliranega drobirja iz opeke, recikliranih organskih odpadkov.

Po drenažni plasti sledi plast filtra ali tudi filtrski sloj, ki je pomemben, kajti preprečuje izpiranja zemljine, peska, prodca in drugih delcev v drenažni sloj in nato v odtok. Brez tega bi se drenažni sloj ob večkratnih padavinah zamašil, odtekanje vode pa bi lahko

postalo onemogočeno. Filtrna tkanina se izdeluje iz polietilenskih vlaken in jih imenujemo tudi polietilenski filci. Filtrski sloj ne služi kot proti koreninska zaščita.

Ne glede na vrsto zazelenitve rastline potrebujejo tudi substrat. Le-ta nudi rastlinam oporo, skrbi pa tudi za zadostno količino vlage in nudi potrebna hranila. Substrat je zelo pomemben sloj zelene strehe, saj nanj damo rastline, torej je nosilni sloj za ozelenitev. Substrat nima samo vloge hranjenja rastlin, ampak s funkcijo zračenja in zadrževanja vlage rastlinam nudi tudi stabilnost. Kakšna bo debelina, je odvisno od izbora rastlin, predvsem od njihove velikosti. Substrat oziroma njegovo debelino prilagajamo glede na vrsto ozelenitve, najmanjša debelina je približno tri centimetre, lahko pa je plast substrata debela tudi nad sto centimetrov. Končna plast je vegetacijska plast, ki je lahko ekstenzivna, intenzivna, polintenzivna, debeloslojna in biotopska ozelenitev (pov. po Bauder, Brunšek; (b. d.)).

4.4.2 Vrste ozelenitve

4.4.2.1 Ekstenzivna ozelenitev

V praksi se največkrat uporablja ekstenzivna ozelenitev (slika 11), saj je enostavna za vzdrževanje in manj obremenjuje nosilno konstrukcijo strehe. Uporabljajo se nizko rastoče in manj zahtevne rastline, ki se same vzdržujejo, razvijajo in razmnožujejo, kar predstavlja tudi cenovno ugodno rešitev. Takšne rastline imajo nizko rast ter plitve korenine in ponujajo raznolik barvni spekter. Strehe z ekstenzivno ozelenitvijo lahko izvedemo v nagibih od 0 do 30 stopinj in več. Debelina substrata je od 5 do 20 cm, kar predstavlja težo med 50 in 170 kg/m². Primerna je za ozelenitev lahke ravne strehe kot tudi za sanacijo in ozelenitve že obstoječih streh.

Sestava enostavne ekstenzivne ozelenitve strehe (slika 10):

- podkonstrukcija je izvedena podobno kot ostali objekt: lahko je betonska, lesena ali pločevinasta. Z bitumenskim premazom mora biti primerno zaščiten pred vdorom vlage;
- na vrh podkonstrukcije položimo parno zaporo in toplotno izolacijo, ki bosta poskrbeli za prijetno bivalno klimo v podstrešnih prostorih. Toplotno izolacijo dodatno hidroizoliramo;
- nato sledi drenažna plast, ki poskrbi za odvajanje in zadrževanje vode;
- drenažno plast zaščitimo s filtrom, ki preprečuje izpiranje substrata, ter s protikoreninsko zaščitno plastjo, ki varuje pred mehanskimi poškodbami spodnjih plasti zaradi razraščanja rastlin;
- šele na koncu pa pridemo do tistega, kar je vidno očesu: plasti substrata (količina je odvisna od tipa rastlin, ki jih želimo zasaditi in sega od nekaj centimetrov pa do enega metra) ter vegetacijske plasti.
- Če načrtujete zeleno streho z naklonom, večjim od 9°, potrebujete še protizdrsno plast, ki bo varovala substrat pred izpiranjem (pov. po Ambient, (b. d.)).



Slika 10: Primer ekstenzivne ozelenitve

Vir: <https://www.outsidepride.com/seed/ground-cover-seed/sedum/sedum-roof-garden-mix.html>



Slika 11: Prerez ekstenzivno ozelenjene strehe

Vir:

https://www.vsvo.si/images/pdf/2014121955_SA%C5%A0O_VRE%C4%8CI%C4%8C_DIPLOMSKA_NALOGA.pdf

4.4.2.2 Intenzivna ozelenitev

Lahko jih imenujemo tudi parki na strehah (slika 13), saj vsebujejo vse elemente parkov. Uporabljajo se stebelaste rastline, grmovnice in drevesa ter travnate in cvetoče

rastline, pri čemer je razlika med uporabljenimi rastlinami velika. To rastlinje so večinoma javor (*Acer*), bor (*Pinus*), sivka (*Lavandula angustifolia*), brin (*Juniperus*) ipd. Debelina substrata znaša od 20 do 100 cm, v nekaterih primerih pa lahko tudi več. Obtežitev nosilne konstrukcije v teh primerih je med 300 in 450 kg/m². Takšen način izvedbe je primeren izključno za ravne strehe in strehe z zelo malim nagibom. Zaradi majhnega nagiba streh moramo poskrbeti za učinkovito dreniranje meteorne vode, za kar more biti vgrajen učinkovit drenažni sistem. Takšna ozelenitev potrebuje veliko oskrbo in stalno nego, od namakanja do gnojenja, zaradi česar so tudi stroški vzdrževanja takšne ozelenitve v primerjavi z ekstenzivno ozelenitvijo veliki. Slika 12 prikazuje prerez intenzivno ozelenjene strehe in sloje (pov. po Bauder, (b. d.)).



Slika 12: Prerez intenzivno ozelenjene strehe

Vir:

https://www.vsvo.si/images/pdf/2014121955_SA%C5%A0O_VRE%C4%8C%C4%8C_DIPLOMSKA_NALOGA.pdf



Slika 13: Primer intenzivne ozelenitve

Vir: <https://odu-green-roof.com/why-an-intensive-green-roof/>

V tabeli 2 so predstavljene lastnosti ekstenzivne in intenzivne zelene strehe.

Tabela 2: Primerjava intenzivne in ekstenzivne zelene strehe

INTENZIVNA ZELENA STREHA	EKSTENZIVNA ZELENA STREHA
• Globok rastni substrat; namakalni sistem; ugodnejši pogoji za rastline; velika raznolikost rastlin; pogosto dostopna.	• Tanek rastni substrat; malo ali nič namakanja; stresni pogoji za rastline; majhna raznolikost rastlin.
Prednosti: • Večja raznolikost rastlin in habitatov. • Dobre izolacijske lastnosti. • Več možnosti za oblikovanje. • Pogosto je dostopna, z bolj raznoliko uporabo strehe, npr. za rekreacijo, pridelavo hrane, kot odprt prostor, vrt ipd. Slabosti: • Večja obremenitev strehe. • Potreba po namakalnih in drenažnih sistemih, ki zahtevajo energijo, vodo in materiale.	Prednosti: • Lažja streha; manj obremenjuje nosilno konstrukcijo strehe. • Primerna za velike in male površine. • Primerna za strehe z naklonom od 0 do 30 stopinj. • Majhno vzdrževanje in dolga življenjska doba. • Pogosto ni potrebe po namakanju in posebnih drenažnih sistemih. • Manj potrebnega tehničnega znanja. • Pogosto je primerna za ozelenitev že obstoječih streh na zgradbah.

• Višji stroški izdelave in vzdrževanja. • Kompleksnejši sistem in strokovno znanje	• Relativno poceni. • Izgleda bolj naravno. Slabosti: • Bolj omejena izbira rastlin. • Običajno ni dostopna za rekreacijo ali druge namene. • Slabši estetski zgled pozimi.
--	--

Vir: https://www.researchgate.net/figure/Comparison-of-Extensive-and-Intensive-Green-Roof-Systems_tbl1_230887928

4.4.2.3 Biotopska ozelenitev

Biotopska ozelenitev (slika 14) je ozelenitev streh z avtohtono samoraslo vegetacijo. Primerna je tako za ravne strehe kot tudi strehe v naklonu. Biotopska ozelenitev je zelo nezahtevna, saj vegetacijsko plast zasejemo z mešanico semen avtohtonih rastlin, lahko pa se streha zaseje sama s travami in drugim rastlinjem. Ker uporabljamo avtohtono vrsto vegetacije, je le-ta prilagojena klimatskim razmeram območja, kjer objekt stoji in tako ne potrebuje dodatnega vzdrževanja in nege ter brez težav prenese daljša sušna obdobja. Najprimernejša vegetacija je zato trava ter razni mahovi, ki so odporni na veter in mraz. V praksi je takšna vrsta ozelenitve manj pogosta (pov. po Brunšek, 2010).



Slika 14: Primer biotopske ozelenitve

Vir: <https://i.pinimg.com/originals/65/0f/81/650f816da6ab26004664723278789369.jpg>

4.4.2.4 Polintenzivna ozelenitev

Polintenzivne zelene strehe (slika 15) so nekakšen prehod med ekstenzivnimi in intenzivnimi zelenimi strehami. Poleg mahov, trav in sedumov, ki so značilni za ekstenzivne strehe, polintenzivne zasaditve vključujejo zelišča, cvetoče rastline, pokrovne rastline, višje trave in manjše grmovnice, ki zahtevajo zmerno vzdrževanje

in občasno namakanje. Debelina substrata na polintenzivnih zelenih strehah znaša od 15 do 30 centimetrov, seveda v odvisnosti od potreb izbranih rastlin. Ta sistem lahko zadrži več padavinske vode kot ekstenzivni sistem in omogoča bogatejšo ekologijo. Na splošno imajo polintenzivne zelene strehe večjo težo kot ekstenzivne zelene strehe. V tabeli 3 so predstavljene bistvene razlike med ekstenzivno, polintenzivno in intenzivno zeleno streho (pov. Archtoolbox, 2021).

Tabela 3: Primerjava vrste zelenih streh

	EKSTENZIVNA	POLINTENZIVNA	INTENZIVNA
Izbor rastlin	Sedum, trave, mahi	Sedum, trave, mahi, zelišča, manjše grmovnice, pokrovne rastline	Sedum, trave, mahovi, večje grmovnice, drevesa
Debelina substrata	100–200 mm	150–300 mm	200–750 mm +
Teža	100–200 kg/m ²	120–300 kg/m ²	220–800 kg/m ²
Oskrba	Minimalna	Občasna/rutinska	Rutinsko
Prvi stroški	Nizki	Srednji	Visoki

Vir: <https://greenrooftechology.com/green-roof-finder/semi-intensive-green-roof/>



Slika 15: Primer polintenzivne ozelenitev

Vir: <https://greenrooftechology.com/green-roof-finder/semi-intensive-green-roof/>

4.4.2.5 Debeloslojna ozelenitev

Debelina substrata znaša 30–120 cm, kar omogoča rast manjših ter srednje velikih dreves in grmov. V evropskih dokumentih lahko najdemo različna vrednotenja za nasutje oziroma debelino rastnega substrata. To je namreč odvisno od mikroklimatskih razmer posamezne regije oziroma države. Slovenija spada med države, ki imajo hladnejša območja in velika nihanja temperature, zato je pri nas ta normativ nekoliko drugačen (potrebni so debelejši sloji) kot v državah z milejšo klimo in bolj enakomerno porazdelitvijo padavin tekom leta (Čufer, Ribič; 2021).

Prečni prerez plasti pri posameznih vrstah zelenih streh je prikazan v sliki 16.



Slika 16: Prečni prerez plasti pri posameznih vrstah (debelinah) zelenih streh

Vir: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/Zelene_strehe.pdf

4.5 Izbor rastlin

Izbira rastlin pri ozelenjevanju streh je odvisna od vrste zelene strehe, podnebnih razmer, debeline rastnega sloja ter načina vzdrževanja. Glede na debelino sloja je izbor rastlin najbolj omejen pri ekstenzivni zeleni strehi (do 15 cm substrata). Za ozelenitve zelenih streh izbiramo predvsem rastline iz skupine zelnatih trajnic ter še posebno sukulente rastline (mesnate oz. omesenele rastline, primerne za sušna rastišča), ki prenašajo skromno založenost tal z vodo in hranili. Polintenzivna debelina sloja (do 25 cm) omogoča že nekoliko večjo pestrost izbora rastlin, medtem ko intenzivne in debeloslojne ozelenitve (nad 25 cm nasutja) omogočajo izbiro drevnine, kar pomeni tudi lesnate grmovnice in drevesa.

Bistvo vsake zasaditve je njena trajnost. Dosežemo jo z dobro pripravo rastnega sloja, izborom primernih in trpežnih rastlin ter primerno nego celotne zasaditve. Dejstvo je, da dobro pripravljena ozelenitev strehe niža stroške tudi v nadaljnjih letih vzdrževanja. Na ta način kritina zdrži trikrat dlje, ker do nje ne pridejo UV-žarki, prihranek pa se pozna tudi pri ogrevanju v zimskem času ter hlajenju v poletnem.

Kjer je na ravnih strehah omogočena tudi pohodnost, naj nam bosta merilo pri izboru rastlin njihova trpežnost ter dobra obnovitvena sposobnost. V to skupino spadajo predvsem zelne trajnice, ki se hitro obraščajo, pogosto in večkrat na leto nastavljajo nove poganjke ter imajo dolgo življenjsko dobo.

Kadar naj ozelenitev streh prispeva tudi k povečanju biotske raznovrstnosti, naj bo merilo pri izbiri rastlin tudi horizontalna raznovrstnost in slojevitost. To pomeni, da poizkušamo z izbiro rastlin slediti naravni vrstni sestavi posameznih habitatnih tipov, kot tudi, da načeloma izbiramo plodovite in medonosne rastline, ki zagotavljajo hrano pticam, metuljem in opraševalcem (https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/Zelene_strehe.pdf).

V naslednjem poglavju bomo omenili nekaj rastlin, priporočljivih za najpogostejši vrsti zasaditev. To sta: ekstenzivna in intenzivna ozelenitev.

4.5.1 Nabor rastlin, primernih za ekstenzivno ozelenitev

V tabeli 4 je navedenih nekaj rastlin, primernih za ekstenzivno ozelenitev. Slika 17 prikazuje primer ekstenzivne ozelenitve.

Tabela 4: Nabor rastlin, primernih za ekstenzivno ozelenitev

	
Vretenčasta homulica (<i>Sedum sarmentosum</i>)	Neprava homulica (<i>Sedum spurium</i>)
	
Makedonski netresk (<i>Sempervivum macedonicum</i>)	Modro zeleni šaš (<i>Carex flacca</i>)



Delosperma (*Delosperma cooperi*)



Materina dušica, timijan (*Thymus vulgaris*)



Deltasti nagelj (*Dianthus deltoides*)



Rjavordeča homulica (*Sedum album* «Murale»)

Vir: <https://land8.com/top-10-plants-for-an-extensive-green-roof/>



Slika 17: Primer ekstenzivne ozelenitve

Vir: <https://liveroof.com/#single/0>

4.5.2 Nabor rastlin, primernih za intenzivno ozelenitev

V tabeli 5 je predstavljenih nekaj rastlin, ki so primeren za intenzivno ozelenitev. V tabeli so navedene rastline, ki rastejo tudi v ekstenzivni strehi. Torej za intenzivno streho lahko imamo manj zahtevne rastline, ki rastejo v ekstenzivni strehi, kot tudi zahtevnejše rastline, ki potrebujejo več substrata in več oskrbe. Slika 18 prikazuje primer intenzivno ozelenjene slike.

Tabela 5: Izbor rastlin za intenzivno ozelenitev

• Mandžurski javor (<i>Acer ginnala</i>) • Japonski javor "Aconitifolium" (<i>Acer japonicum</i> 'Aconitifolium') • Pahljačasti javor (<i>Acer palmatum</i> 'Osakazuki') • Šmarna hrušica (<i>Amelanchier lamarckii</i>) • Povešava breza (<i>Betula pendula</i> 'Youngii') • Pušpan (<i>Buxus sp.</i>) • Jasminova troblja (<i>Campsis radicans</i>) • Šaš (<i>Carex osh.</i> 'Ice Dance') • Japonski dren (<i>Cornus kousa</i>) • Panešplja (<i>Cotoneaster sp.</i>) • Relika (<i>Cytisus praecox</i>) • Krilata trdoleska (<i>Euonymus alatus</i>) • Bilnica (<i>Festuca sp.</i>) • Švicarska vrba (<i>Salix helvetica</i>)	• Bršljan (<i>Hedera sp.</i>) • Božje drevce (<i>Ilex sp.</i>) • Kovačnik (<i>Lonicera caprifolium</i>, <i>L. Tellamaniana</i>) • Navadna mahonija (<i>Mahonia aquifolium</i>) • Japonska debelačka (<i>Pachysandra terminalis</i>) • Divja trta (<i>Parthenocissus sp.</i>) • Potentila (<i>Potentilla sp.</i>) • Lovorikovec (<i>Prunus lauracerasus</i>) • Okrasna češnja (<i>Prunus fruticosa</i> 'Nana') • Rožmarin (<i>Rosmarinus sp.</i>) • Jerebika (<i>Sorbus auuoparia</i>) • Mehiška pernata trava (<i>Stipa tenuisima</i>) • Materina dušica (<i>Thymus sp.</i>) • Brogovita (<i>Viburnum sp.</i>)
---	---

• Volnata vrba (<i>Salix lanata</i>) • Rdeča vrba (<i>Salix purpurea</i> 'Nana') • Rožmarinolistna vrba (<i>Salix rosmarinifolia</i>) • Homulica (<i>Sedum sp.</i>) • Netresk (<i>Sempervivum sp.</i>)	• Medvejka (<i>Spiraea sp.</i>) (ne invazivnih vrst)
--	--

Vir: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/Zelene_strehe.pdf



Slika 18: Intenzivna ozelenitev strehe

Vir: <https://efb-greenroof.eu/work/intensive-green-roof-germany-4/>

4.6 Zasajevanje rastlin

Zasajevanje rastlin na zeleni strehi izvajamo na več načinov: s setvijo, neposrednim potaknjencem, sajenjem posamičnih sadik in razvijanjem vegetacijske preproge, ki predstavlja sistem substrata in vegetacije.

- Setev semen lahko omogoči veliko število rastlin, ki vzklijejo na velikem območju. Poznamo suho sejanje, kjer semena raztresemo po površini ali mokro sejanje, kjer mešanico semen in gnojil nabrizgamo neposredno na že nameščen in po površini razporejen substrat. Rastline, posajene s semeni, zahtevajo visoko stopnjo vzdrževanja in jih je treba stalno namakati, ampak to velja samo za obdobje kalitve in začetka rasti.
- Potaknjenci so deli rastlin, ki jih zasadimo v substrat na strehi, kjer poženejo nove korenine. Kot vse rastline tudi te potrebujejo v začetnem stadiju več vzdrževanja in zalivanja, dokler se ne ukoreninijo.

- Sadike so mlade rastline, ki so že razvile svoj koreninski sistem, preden jih posadimo na streho. Sadike potrebujejo 6–8 tednov rasti v rastlinjaku, kar poveča njihovo ceno v primerjavi s potaknjenci, vendar pa je uspešnost rasti pri sadih 90 %, medtem ko je pri potaknjencih 70 %.
- Vegetacijske preproge (slika 19) omogočajo takojšno ozelenitev zelene strehe in uporabo površine, saj so rastline že zaraščene na preprogi in korenine dobro prepletene. Ta sistem ozelenitve je primeren predvsem pri strehah z večjim naklonom (pov. po Kerin, 2010).



Slika 19: Vegetacijska preproga

Vir: <https://www.sempergreen.com/en/solutions/green-roofs/installation>

Pri ozelenitvi poševne strehe med 20- in 35-stopinjskimi nakloni se uporabljajo posebni sistemi, imenovani Georaster (slika 20). Narejeni so iz recikliranega polietilena in se lahko vgrajujejo brez posebnega orodja in zagotavljajo fiksno konstrukcijo. Je lahko dostopna in se preprosto napolni z zelenim substratom. Zagotavljajo dovolj prostora za rast ter razvoj rastlin in preprečujejo zdrs substrata (pov. po Zinco, 2021).



Slika 20: Zasaditve poševne strehe s sistemom Georaster

Vir: <https://zinco-usa.com/press-release/like-a-leaf>

4.7 Vzdrževanje zelenih streh

Pri vzdrževanju zelenih streh razlikujemo intenzitete vzdrževanja glede na sistem zelene strehe. Najmanj vzdrževanja zahtevajo ekstenzivne in biotopske ozelenitve, vendar moramo kljub temu nameniti večjo pozornost vzdrževanju v prvih dveh letih, ko nasad še ni popolnoma razraščen.

Osnovni ukrepi vzdrževanja za posamezni sistem zelene strehe:

Ekstenzivna zelena streha:

- odstranjevanje plevela in preraščenih rastlin na peščenih obrobah ter drenažnih kanalih in jaških;
- dosajevanje praznih mest z novimi sadikami ali potikanje narezanih potaknjencev iz obstoječega nasada;
- gnojenje v prvih dveh letih s kontrolirano delujočimi (to so najsodobnejša gnojila, katerih uporaba je ekološko najmanj sporna. Pri teh je sproščanje vseh hranil, ne le dušika, kontrolirano in vezano na daljše časovno obdobje) ali organskimi gnojili;
- pregled kontrolnih jaškov, da so drenažne poti proste.

Polintenzivna zelena streha:

- odstranjevanje plevela in preraščenih rastlin na peščenih obrobah ter drenažnih kanalih in jaških;
- dosajevanje praznih mest z novimi sadikami ali potikanje narezanih potaknjencev z obstoječega nasada, dosejevanje semen naravnega travnika ali pa semena okrasnih rastlin;
- košnja naravnega travnika, ko doseže zrelost semen, odstranjevanje pokošenih rastlin;
- gnojenje v prvih dveh letih s kontrolirano delujočimi ali organskimi gnojili;
- pregled kontrolnih jaškov, da so drenažne poti proste.

Intenzivna zelena streha:

- Odstranjevanje plevela in preraščenih rastlin na peščenih obrobah in drenažnih kanalih in jaških;
- dosajevanje praznih mest z novimi sadikami ali potikanje narezanih potaknjencev z obstoječega nasada, dosejevanje semen naravnega travnika, travne mešanice za zelenico ali semena okrasnih rastlin;
- preverjanje zdravja rastlin in primerno ukrepanje s fitofarmaceutskimi sredstvi ob morebitnih bolezenskih znakih ali napadih škodljivcev;
- pregled namakalnega sistema zelenice ali kapljičnega sistema za trajnice, grmovnice in drevesa;
- jesensko izpihovanje namakalnega sistema;
- gnojenje zelenice z dolgotrajnimi namenskimi ali organskimi gnojili, gnojenje trajnic, grmovnic in dreves v spomladanskem času z nižjim odmerkom

- namenskih gnojil ter jesensko gnojenje iglavcev in zimzelenih rastlin z magnezijevim sulfatom proti rjavenju in prezgodnjemu odmetavanju iglic;
- pregled kontrolnih jaškov, da so drenažne poti proste;
- pregled razraščenosti korenin večjih dreves, da ne poškodujejo protikoreninske membrane;
- obrezovanje višjih dreves in grmovnic na predpisano višino 3–5 m. Višje rastline so nevarne za porušenje ob močnejšem vetru;
- redno obrezovanje in izrezovanje okrasnih grmovnic za lepšo, gosto razrast (https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/Zelene_strehe.pdf).

4.8 Zelena streha na pasji uti

Do zdaj je bilo govora in spoznavanje o zelenih strehah omejeno na velike, profesionalne projekte in javne stavbe. Vendar lastniki stanovanj povsod spoznavajo prednosti zelene strehe - varčevanje z vodo, varčevanje z energijo in upravljanje z meteorološko vodo. Zato so zelene strehe dobre. Čistijo zrak, hladijo hišo spodaj, lahko je tudi življenjski prostor za različne žuželke, privablja opraševalce in metulje. Torej vse to velja tudi za male strehe, kot so npr. pasje ute. To lahko izdelamo sami že na obstoječi uti brez posebnega tehničnega znanja.

Pasje ute so vedno na vidnem mestu, zato je treba poskrbeti za estetski vitez le-teh. Tako lahko s pomočjo zelene strehe pasja uta na dvorišču postane osrednja točka in ne moteč element. Navsezadnje, če pes ne uporablja ute, se lahko od nje pridobi dodaten prostor za rastline. To je dodaten bonus, če imamo omejen prostor. Če pa pes še vedno uživa v njej, lahko zdaj ta uta opravlja dvojno nalogo.

Prav tako zelena streha na pasjih utah (slika 21) prinaša enake koristi za psa kot za človeške domove. Poleti je v njej hladno, pozimi pa veliko topleje. Zelena streha ima namreč izjemne izolacijske lastnosti. Poleg tega zatesni zvok dežja, toče in celo neviht, kar bo pomagalo umiriti psa, ko se vreme poslabša. To je praktično in hkrati tudi koristno za okolje. Poleg tega zasajena streha vpija deževnico in zmanjšuje odtokanje vode. Tako ob dežju ne bo blatno in mokro okoli ute. Z zeleno streho na naraven način zaščitimo uto pred različnimi vremenskimi ekstremi, ki bi uničili konstrukcijo ute, npr. gnetenje lesa zaradi padavin.

Edina slabost je, da lahko zelena streha poškoduje pes, npr. skoči na streho in skoplje luknjo, poškoduje rastline ipd. Poznamo različne pasme psov in vsaka ima svoje značilnosti. Preden načrtujemo zeleno streho na pasji hišici moramo dobro poznati našega psa (pov. L. Grant, 2021).



Slika 21: Zelena streha na pasji uti

Vir: <https://design-milk.com/does-your-dog-house-have-a-green-roof/>

4.8.1 Izvedba zelene strehe na pasji uti

Izvedba zelene strehe na pasjih utah je povsem enaka kot na bivališčih, garažah in drugih stavb, le da so pasje ute večinoma manjše in ne potrebujejo toliko slojev kot večje poslovne zgradbe in hiše. Tako lahko majhno zeleno streho na pasjih utah izdelamo z materiali, ki so na voljo v večini trgovskih centrov.

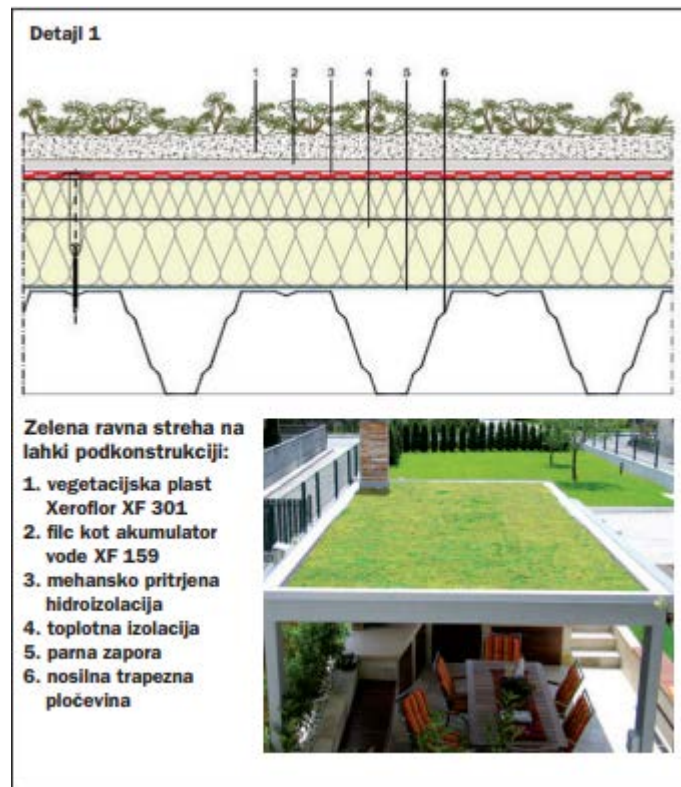
Izdelamo jo lahko na poševnih in ravnih strehah. Ključno je, da je streha dovolj močna za dodajanje zemlje in da jo je mogoče prilagoditi za rastline. Najboljše so ravne strehe, vendar lahko s pomočjo robov in mreže za kokoši (slika 22) ozelenimo tudi poševne strehe (slika 24). Najbolj primerna ozelenitev na pasji uti je ekstenzivna in biotopska, saj zahteva 5 do 20 cm substrata in manj obremenjuje nosilno konstrukcijo strehe. Tako je primerna za lahke konstrukcije (trapezna pločevina, les ...) (pov. po Kovčič, 2015).



Slika 22: Ozelenitev poševne strehe s pomočjo mreže za kokoši

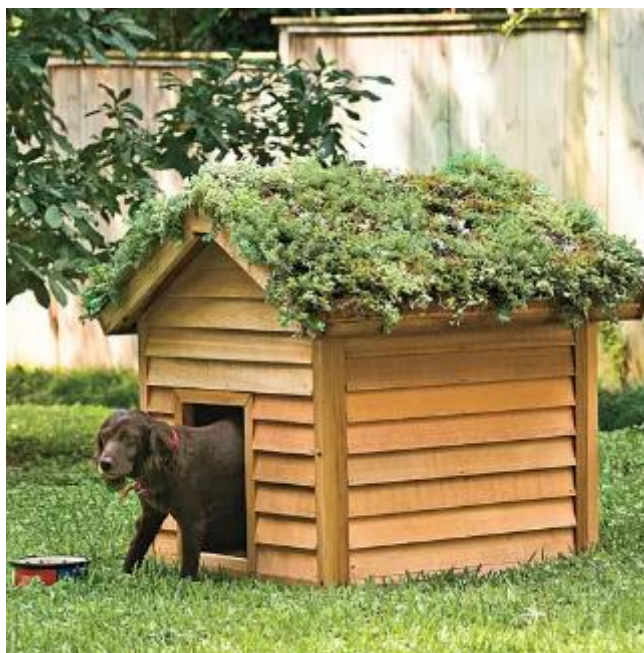
Vir: <https://www.hallmarkchannel.com/home-and-family/how-to/diy-living-roof-dog-house>

Tako je na sliki 23 prikazano, da za izvedbo zelene strehe na lahki pod-konstrukciji potrebujemo parno zaporo, toplotno izolacijo, hidroizolacijo, filc kot akumulator vode (ki služi kot "akumulator" vode, saj ima lastnost, da absorbira 10 l/m² vode. Z akumulacijo vode omogoča, da ima ekstenzivna ozelenitev zagotovljeno vlago za preživetje tudi v suhem vremenu. To plast lahko tudi spustimo) in na koncu vegetacijska plast torej ekstenzivna ali biotopska ozelenitev (pov. po Kovčič, 2015).



Slika 23: Osnovni elementi zelene strehe na lahki podkonstrukciji

Vir: <https://www.zelenastreha.si/files/revija-gradbenik-2015.pdf>



Slika 24: Pasja hišica s poševno zeleno streho
Vir: <https://www.southernliving.com/home/dog-house>

4.8.2 Izbor rastlin na pasji uti

Seveda moramo biti pri izbiri rastlin za zeleno streho na pasjih utah (slika 25) tudi pozorni, kakšne rastline izberemo, da ne bi škodovale psu. Dobro je, da preden načrtujemo ozelenitev strehe poznamo značilnosti našega psa. Psi so znani po tem, da se zarijejo v stvari, v katere ne bi smeli. Poleg pasje hrane z veseljem posrkajo in pograbijo vse, kar jim pride pred nos, tudi do na novo posajenih rastlin. Medtem ko so nekatere stvari, s katerimi se vaš kuža sreča, le grde, so lahko druge stvari naravnost nevarne. Pravzaprav obstaja veliko strupenih rastlin za pse. Nekaj strupenih rastlin za pse, če pride do zaužitja: amarilis (*Amaryllis*), ciklama (*Cyclamen*), azaleja (*Rhododendron*), lovor (*Laurus nobilis*), tisa (*Taxus*), kloščevец (*Ricinus communis*) ipd. Vendar te rastline niso primerne za zasaditev na zeleni strehi pasje ute.

Pozorni moramo biti tudi glede pasjih alergij na cvetni prah. Atopija (okoljska alergija, sem spada tudi cvetni prah) prizadene približno 15 % psov. Pasma, katere so bolj nagnjene k atopiji so naslednje:

- terier,
- zlati prinašalec,
- labradorec,
- dalmatinec,
- nemški ovčar,
- bokser,
- angleški buldog,
- angleški in irski seter,
- šarpej.

Sicer rastline, ki so najbolj alergene, niso primerne za zasaditev na zeleno streho pasje ute. Te so: leska (*Corylus avellana*), cipresovke (*Cupressaceae*), breza (*Betula pendula*), jelša (*Alnus*), ambrozija (*Ambrosia*), trave (*Poaceae*) ipd.

Preverili smo rastline, ki pri psih povzročijo večje težave, če bi jih zaužili (bruhanje, oteženo požiranje, srčne nepravilnosti ...), tudi med njimi ni nobenih, ki bi bile primerne za zasaditev na zeleni strehi pasje ute. Te so: begonija (*Begonia*), tulipan (*Tulipa*), lobelija (*Lobelia sp.*), kamilica (*Matricaria recutita L.*), jesenski podlesek (*Colchicum autumnale*), ... Rastline, ki povzročijo lažje težave (krči, bruhanje, izguba teka ...) pri psih so naslednje: teloh (*Helleborus*), potonika (*Paeonia officinalis*), bršljan (*Hedera helix*), narcisa (*Narcissus*), hortenzija (*Hydrangea macrophylla*), dalija (*Dahlia sp.*) ipd. (<https://www.pesmojprijatelj.si/clanek/pozor-nekatere-rastline-so-za-vasega-psa-lahko-smrtno-nevarne>).

Pazljivi moramo biti tudi na rastline, ki rade privabljajo različne žuželke (čebele in ose). Psi so radovedna bitja, ki radi vse raziščejo. V primeru, ko jih preveč zanimajo kakšni insekti, se ti lahko branijo s pikom. Najbolj pogosta in boleča sta pik čebele ali ose. Med žuželkam privlačne spadajo medovite rastline, ki privabljajo čebele in ose. Med njimi so: poprova meta (*Mentha piperita*), mačja meta (*Nepeta sp.*), baldrijan (*Valeriana officinalis*), drobnjak (*Allium schoenoprasum*), navadna dobra misel (*Origanum vulgare*), vrtni šetraj (*Satureja hortensis*), jesenske astre (*Aster sp.*), hermelika (*Sedum spectabile*), ameriški slamnik (*Echinacea purpurea*), rudbekija (*Rudbeckia sillivanti*), sivka (*Lavandula angustifolia*), žajbelj (*Salvia officinalis*), vrtna materina dušica oz. vrtni timijan (*Thymus vulgaris*) ipd. (<https://www.czs.si/Upload/files/medovite%20rastline.pdf>).



Slika 25: Primer zelene strehe na pasji uti

Vir: <https://sebringdesignbuild.com/custom-dog-house-decor-ideas/>

5 Raziskovalne metode

Diplomska naloga je sestavljena iz dveh delov.

Pri pripravi teoretičnega dela smo uporabili deduktivno metodo na osnovi obstoječega gradiva, opise, razlage. Pri pridobivanju podatkov smo si pomagali s proučevanjem spletne literature in virov. Poiskali in selekcionirali smo vire o zgodovini, vrstah, lastnostih in izvedbi zelenih streh, o njihovih pogostosti. Prav tako smo poiskali vire o zelenih strehah na pasji uti, o primernih rastlinah za izpostavljeno rastišče zelenih streh in hkrati o rastlinah, primernih oz. nevarnih za pse. Poiskali smo informacije o vrstah psov, njihovih značilnostih ter o zahtevah za vzgojo in o bivalnih razmerah.

Vzporedno s pisanjem naloge smo imeli tehnično izvedbo zelene strehe na pasji uti. Na strehi te ute smo opravili dva poskusa z meritvami temperature in vode. Ugotoviti smo hoteli koristne lastnosti zelene strehe, da le-ta predstavlja dodatno toplotno izolacijo in s tem zmanjšuje temperaturo v prostorih pod zeleno streho. Prav tako smo naredili poskus z vodo, da ugotovimo, koliko odstotkov vode lahko zadrži zelena streha. Analizirali in obdelali smo rezultate ter jih predstavili v tabelah. Izvedbo del smo sproti fotografirali. Opazovali smo obnašanje domačega psa. Opazovali smo tudi funkcioniranje zelene strehe na uti in zasaditve (trajnost, trpežnost) kot tudi posamičnih rastlin na zeleni strehi.

6 Rezultati in razprava

6.1 Rezultati

6.1.1 Pregled dosedanje uporabe zelenih streh na pasjih utah

S pomočjo spleta smo preverili, kakšna je ponudba pasjih ut na slovenskem in tujem trgu. Torej analizirali smo videz pasjih ut in ali že obstajajo pasje ute z zelenimi strehami na trgu. Izbrali smo si štiri trgovce pasjih ut in na podlagi njih preučili kakšne ute so najpogostejše.

Najprej smo preverili ponudbo na slovenskem trgu, in sicer s pomočjo naslednjih spletnih trgovin: Zoohit, Pasja oprema – Nataša Puntar, s. p., Abczoo in Brunles.

Po analizi vseh teh proizvajalcev smo ugotovili naslednje:

- **Material:** V ponudbi so ute iz lesa, plastike in kovine, vsak material pa ima seveda svoje prednosti in slabosti. Najbolj enostavna za premikanje in čiščenje je plastična uta, tudi gnitje je ne bo prizadelo, ravno tako bo varna pred zajedavci, res pa je, da jo lahko psi, ki so nagnjeni k žvečenju, trajno poškodujejo. Mora pa biti plastika dovolj debela in močna. Kot najbolj primerno pa navajajo leseno pasjo uto, saj sama po sebi zagotavlja boljšo izolacijo, mogoče pa je seveda vse ute tudi dodatno izolirati. Žal jo pa lahko napadejo škodljivci in jo je težje premikati, ob pravilnem vzdrževanju pa bo dolgo služila svojemu namenu. Kovina se največkrat uporablja za pasje bokse, je pa tudi najbolj trpežen material.
- **Tip strehe:** V ponudbi so poševne (slika 26) in ravne strehe (slika 27). Pesjak s poševno streho je bolj udoben ter primeren za večje pse, medtem ko ute z ravnimi strehami bolj ustrezajo manjšim psom.
- **Dodatki:** nekateri psi imajo raje dodatno udobje, zato so na voljo različne pasje ute s pokritimi terasami (slika 28) za počitek na prostem, ki so še posebno primerne v toplejših mesecih leta, ute pa so lahko opremljene tudi z majhnimi vrati.
- Na slovenskem trgu še nikjer ni v ponudbi pasja uta z zeleno streho.



Slika 26: Pasja uta s poševno streho

Vir:

https://www.zoohit.si/shop/psi/pasje_ute_in_lopute/posevna_streha/pasje_ute_osnovna_oprema/33365

4



Slika 27: Pasja uta z ravno streho

Vir: <https://www.pasjaoprema-sp.si/izdelek/enoprostorna-uta-preglavica/?portfolioCats=10>



Slika 28: Pasja uta s teraso

Vir:

https://www.zoohit.si/customerpicturedisplay/shop/psi/pasje_ute_in_lopute/posevna_streha/pasje_ute_z_verando/246514

Po analizi pasjih hišic na tujem trgu smo ugotovili, da je v ponudbi enako kot na slovenskem trgu. Torej, ute so izdelane in oblikovane na podoben način in materiali so enaki. Nikjer v ponudbi nismo zasledili pasje ute z zeleno streho. Preverili smo naslednje spletne trgovine: Chewy, Petco, Leonard, Petmania, SINB Austria.

Smo pa s pomočjo spleta raziskali članke in dosedanje objave in zasledili pasjo uto z zeleno streho, ki jo je zasnovala arhitektka Lorena Akin leta 2018 (slika 29). Gre za unikaten izdelek, ki so ga prodali na dražbi v Carmelu v Kaliforniji, izkupiček pa so namenili tamkajšnjemu društvu za zaščito živali. Uta je izdelana tako, da ima ob strani travnato potko, ki vodi na prav tako s travo poraščeno 'streho' ute.

Tudi zelene strehe so navdihnile kalifornijsko podjetje Sustainable Pet Design (slika 30), ki ponuja pasje hišice z "zeleno streho". Ugotovili smo, da ne prodajajo zasajenih streh zunaj Kalifornije, vendar ponujajo priporočila za rastline v drugih regijah. Podjetje je ustanovila krajinska oblikovalka Stephanie Rubin po izgubi svojega psa Gusta. Odločila se je združiti svojo ljubezen do krajinskega oblikovanja s strastjo do živali in tako se je rodilo podjetje Sustainable Pet Design.

Opažamo, da so zelene strehe bolj prepoznavne na garažah, velikih stavbah, niso pa še tako prepoznavne na pasjih utah.



Slika 29: Pasja uta z zeleno streho

Vir: <https://www.designboom.com/design/studio-schicketanz-doggy-dreamhouse-09-03-2018/>



Slika 30: Sustainable Pet Design pasje hišice
Vir: <https://inhabitat.com/greenrrroof-animal-house/>

6.1.2 Izvedba zelene strehe na pasji uti

Zeleno streho smo izdelali na že obstoječi pasji uti. Podkonstrukcija ute je les. Izbrali smo ekstenzivno ozelenitev z netreski in homulicami. Odločili smo se, da bo streha z naklonom 8°. Velikost strehe je 1,6 m².

Na obstoječo streho smo namestili leseni obrob (slika 31) v višini 16 cm. Ta obroba je namenjena, da bo zadrževala substrat. Uto in obrobe smo prebarvali z isto barvo za les, za lepši videz. Za odtok vode (slika 32) smo na robu strehe, ki gleda nekaj centimetrov čez uto zvrtili nekaj 4- centimetrovskih lukenj in čez njih pritrdili mrežo, da substrat ne bo uhajal skozi.



Slika 31: Leseni obrob
Vir: Suzana Loparič, 2021



Slika 32: Odtok vode
Vir: Suzana Loparič, 2021

Naslednji korak je namestitev vodoodporne membrane. Mi smo uporabili folijo za ribnike (33). Daje zaščito pred vdorom vlage v notranjost objekta, preprečuje navlaženje materialov ali gradbene konstrukcije, ki bi jih vlaga lahko poškodovala ali povzročila razvoj plesni ter s tem poslabšala njene lastnosti. Nad to plastjo je sledila plast protikoreninske hidroizolacije (slika 34) (Fragmat), ki prepričuje koreninam, da bi prodrle skozi sloj strehe. Pozorni smo morali biti, da plasti ne prekrivajo odtokov, kjer voda odteka.



Slika 33: Folija za ribnik (vodoodporna membrana)
Vir: Suzana Loparič, 2021



Slika 34: Protikoreninska hidroizolacija Fragmat

Vir: Suzana Loparič, 2021

Na koncu smo razporedili 10–13 cm debelo plast substrata (to prikazuje slika 35). Razporedili smo jo s pomočjo železnih grabelj. Uporabili smo vrtno zemljo, ki smo ji primešali ustrezno količino peska, da povečamo prepustnost za vodo.

Zadnji sloj je vegetacija (ekstenzivna ozelenitev – slika 36, 37 in 38). Rastline, ki smo jih izbrali, so predstavljene v poglavju »Izbor rastlin na ekstenzivni strehi«. Prav tako način zasaditve.



Slika 35: Plast substrata
Vir: Suzana Loparič, 2021

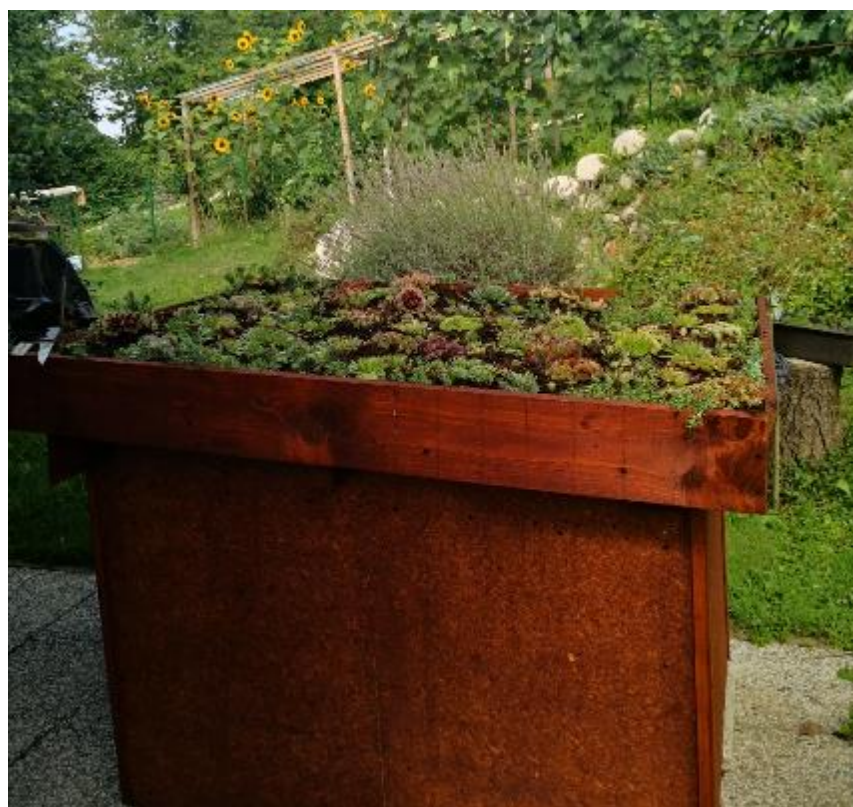


Slika 36: Vegetacijski sloj (ekstenzivna ozelenitev)
Vir: Suzana Loparič, 2021



Slika 37: Ekstenzivna ozelenitev 1

Vir: Suzana Loparič, 2021



Slika 38: Ekstenzivna ozelenitev 2

Vir: Suzana Loparič, 2021

6.1.2.1 Ozelenitev strehe

Kot že omenjeno smo si izbrali ekstenzivno ozelenitev zaradi lažje pod-konstrukcije, saj so najenostavnejše ozelenitve streh, na katerih rastejo nizke trajnice in so enostavne za vzdrževanje. Ta vrsta streh ima debelino zemljine okrog 10 cm in s tem majhno lastno težo. Karakteristika ekstenzivne ozelenitve je majhna debelina vgradnih slojev in nizka lastna teža sestave. Ekstenzivne ozelenitve so naravne vegetacijske oblike, ki se prehodno same vzdržujejo, razvijajo in se prilagajajo številnim lokalnim pogojem.

6.1.2.2 Izbor rastlin na ekstenzivni strehi

Odločili smo se, da bo naša zelena streha ozelenjena z različnimi vrstami netreskov in humulic. Ko smo izbirali rastline, smo bili pozorni, da ne bi na kakršenkoli način škodovali našemu kužku. Spodaj v tabeli 5 so predstavljene vrste in hibridi netreska in humulic. Vse sadike so bile kupljene v Vrtnariji Adamič (slika 39), razen navadnega netreska (*Sempervivum tectorum*), ki smo ga razmnožili doma. Pri netreskih se nove rozete tvorijo okrog matične rastline. Po cvetenju matična rastlina propade, za njo ostane številan podmladek. Rastline vzamemo iz loncev in posadimo v substrat na strehi. Sadike teh rastlin, ki jih bomo uporabili, najprej še v lončkih postavimo na zanje predvideno mesto na strehi. Nato s sadično lopatko ali motiko naredimo sadično jamico, sadike izločimo in posadimo. Večino teh sadike posadimo tako globoko, kot so rasle v lončku. Ko smo zasadili površino, je bilo treba zaliti. Substrat, ki smo ga uporabili na strehi, je takšen, da ne zadržuje preveč vode, saj to povzroča gnitje teh rastlin. Uporabili smo vrtno zemljo, ki smo ji dodali ustrezno količino peska, da povečamo prepustnost za vodo. Debelina substrata na strehi je 10–13 cm. Porabili smo $1,6 \text{ m}^2 \times 0,13 \text{ m} = 0,21 \text{ m}^3$ oz. 210 litrov substrata.

V tabeli 6 je predstavljenih nekaj lastnosti o netreskih in humulic.

Tabela 6: Opis rastlin

<i>Sempervivum</i> sp. – razni netreski	<i>Sedum</i> – humulice
• Čas cvetenja: junij-avgust • Barva cvetja: razne • Višina: 5–30 cm • Osvetlitev rastišča: polno sonce, polsenca • Vlažnost rastišča: prenaša ali celo zahteva sušno rastišče ali potrebuje normalno vlažno rastišče, prenaša tudi občasno sušo • Prst: skromno prehranjena tla ali normalna vrtna tla • Kislost (pH) tal: apnenčasta ali alkalna tla (7–7,5 pH) ali normalna ali nevtralna vrtna tla (6–7 pH) • Zimzelena: da	• Čas cvetenja: junij-avgust • Barva cvetja: razno • Višina: 3–20 cm • Osvetlitev rastišča: polno sonce, polsenca • Vlažnost rastišča: prenaša ali celo zahteva sušno rastišče ali potrebuje normalno vlažno rastišče, prenaša tudi občasno sušo • Prst: skromno prehranjena tla ali normalna vrtna tla • Kislost (pH) tal: apnenčasta ali alkalna tla (7–7,5 pH) ali normalna ali nevtralna vrtna tla (6–7 pH) • Zimzelena: da

• Gostota sajenja: 15–20 kom/m² • Uporabna za: vrtno grede, korita in posode, plitva korita in posode na sončni pripeki in strešni vrtovi, suhi zidovi in škarpniki, grobovi, skalnjaki	• Gostota sajenja: 15–20 kom/m² • Uporabna za: vrtno grede, pokrivanje tal in nadomeščanje trate, plitva korita in posode na sončni pripeki in strešni vrtovi, suhi zidovi in škarpniki, grobovi, prevešanje čez zidove, skalnjaki
--	--

Vir: <http://trajnice.com/spletna-trgovina/>



Slika 39: Sadike netreskov (*Sempervivum sp.*) in sedumov (*Sedum*)

Vir: Suzana Loparič, 2021

Tabela 7 prikazuje slike rastlin, ki smo jih izbrali za zasaditev ekstenzivne zelene strehe.

Tabela 7: Izbor rastlin za ekstenzivno streho

	
<i>Sedum album</i> 'Coral Carpet' - homulica	<i>Sedum chrystatum</i> 'Green' - homulica
	
<i>Sempervivum arachnoideum</i> 'Silberring' – netresk	<i>Sempervivum</i> 'Bronco' - netresk



Sempervivum calcareum 'Mrs Giuseppi'
– netresk



Sempervivum 'Chivalry' - netresk



Sempervivum ciliosum 'Borisii' -
netresk



Sempervivum 'Hayling' - netresk



Sempervivum 'Pickwick' – netresk



Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



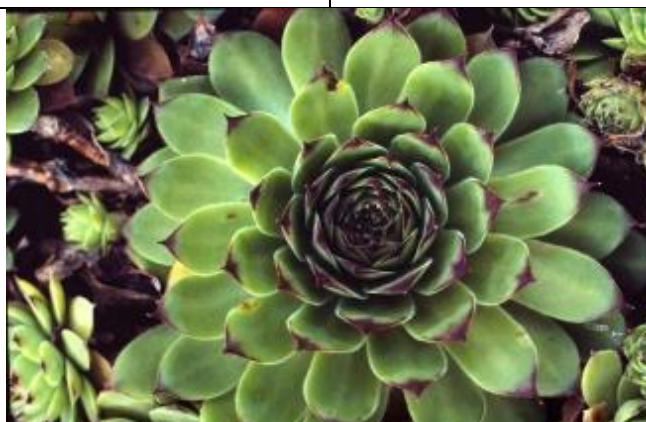
Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



Sempervivum hybridum – netresk, hibrid



Sempervivum 'Rubin' - netresk



Sempervivum tectorum – navadni netresk

Vir: <https://www.vrtnarija-adamic.si/index.php?route=common/home>

6.1.2.3 Vzdrževanje ekstenzivne zelene strehe

Ekstenzivna zelena streha ne zahteva veliko vzdrževanja. Dovolj je, če naredimo vsaj dve vzdrževanji letno, zgodaj spomladi in jeseni. Med prvim in drugim vegetacijskim obdobjem je potrebno malo več nege npr. odstranjevanje plevela. Se pa potreba po negi zmanjša, ko se zelena vegetacija dovolj razširi, da pokrije celotno površino. V trajajočem sušnem obdobju neposredno po zasaditvi smo 2- do 3-krat tedensko zalivali. Po tvorbi korenin ekstenzivna ozelenitev preživi tudi daljša sušna obdobja. V sušnem obdobju smo kljub temu rastline enkrat tedensko zalivali, da pospešimo njihovo rast. Pogosto zalivanje rastline pa seveda tudi ni dobro, saj se sicer vegetacija navadi, da ima ves čas zadostno količino vode. Hitro rastoč plevel smo odstranjevali s koreninami vred.

Med julijem 2021 (slika 40), ko smo rastline zasadili in do aprila 2022 (slika 41) smo opazovali prilagoditev in rast posameznih rastlin na zeleni strehi pasje ute. Opazili smo, da vse vrste netreskov in sedumov, ki smo jih posadili v času opazovanja, rastejo uspešno, najbolj izrazita pa je rast seduma (*Sedum album* 'Coral Carpet').



Slika 40: Razrast rastlinja na strehi v mesecu juliju 2021

Vir: Suzana Loparič, 2022



Slika 41: Razrast rastlinja na strehi v mesecu aprilu 2022

Vir: Suzana Loparič, 2022

6.1.3 Merjenje temperature

Zelenje oziroma zelene strehe zmanjšujejo učinek toplotnega jedra, kajti večino sončnega sevanja absorbirajo rastline in tla. 60 % sončnega sevanja absorbirajo rastline in 13 % tla (pov. po Najvirt, 2012).

Izhlapevanje vode pa deluje ugodno tudi na samo zgradbo in njeno notranjost. V vročem poletnem času se hidroizolacija ne pregreva, bistveno hladnejši pa je tudi zrak v prostorih pod streho, kar ugodno vpliva na počutje in zdravje psa. Prihranek energije je odvisen od velikosti stavbe, lokacije, debeline rastnega substrata in izbora rastlinskega gradiva. Tudi če rastni substrat pozimi zmrzne, deluje ozelenjena streha kot toplotni izolator.

Večinoma pasjih ut je narejenih iz lesa, brez kakršnekoli izolacije, zato je poleti psom zelo vroče, če niso postavljene v gosto senco in pozimi nimajo zadostne zaščite pred mrazom. Če bi pasja uta imela debelejši sloj substrata in rastlin na strehi, predvidevamo, da bi bila temperatura poleti v pasji uti nižja za vsaj eno do dve stopinji Celzija, pozimi pa višja vsaj za eno do dve stopinji Celzija.

Merjenje temperature znotraj in zunaj pasje ute je potekalo v sredini poletja ter v zimskih mesecih 2021. Merjenje je potekalo tri dni zapored, trikrat na dan ob istih urah.

Merjenje je potekalo s pomočjo stenskega termometra za merjenje zraka za temperaturno območje od minus 40 °C do 50 °C.

Merili smo tudi temperaturo pasje ute brez zelene strehe (slika 42), da lahko primerjamo rezultate. Obe uti sta izdelani iz lesa brez dodatne izolacije, le uta, ki ima zeleno streho predstavlja dodatno izolacijo. Zelene strehe imajo pred običajnimi strehami kar nekaj prednosti. Ponujajo lepši estetski izgled, vegetacijska plast ščiti strešno konstrukcijo pred UV sevanjem ter preprečuje neposredne mehanske poškodbe kritine ob neurjih (toča, strela ...). Izboljša se toplotna izolativnost objekta.



Slika 42: Pasja uta brez zelene strehe

Vir: Suzana Loparič

Tabela 8: Merjenje temperature zgodaj spomladi (uta brez zelene strehe)

DATUM	URA	ZUNAJ UTE	ZNOTRAJ UTE
30. 3. 2022	9:00	5°	5°
	14:00	12°	13°
	20:00	7°	5°
31. 3. 2022	9:00	3°	3°
	14:00	5°	4°
	20:00	3°	3°
1. 4. 2022	9:00	-1°	0°

	14:00	3°	2°
	20:00	2°	2°

Vir: Suzana Loparič

Iz tabele 7 je razvidno, da so temperature nihale. Predvsem je bilo zunaj in znotraj ute enako stopinj. V večini je bilo zunaj ute bolj toplo kot znotraj. Tako uta s klasično streho ne zagotavlja tako dobre izolacije kot jo zelena streha.

Tabela 9: Merjenje temperature v poletnih mesecih (uta z zeleno streho)

DATUM	URA	ZUNAJ UTE	ZNOTRAJ UTE
28. 7. 2021	9:00	24°	22°
	14:00	30°	27°
	20:00	29°	28°
29. 7. 2021	9:00	25°	23°
	14:00	31°	28°
	20:00	30°	27°
30. 7. 2021	9:00	25°	23°
	14:00	32°	29°
	20:00	30°	27°

Vir: Suzana Loparič, 2021

Po opravljeni primerjavi v zgornji tabeli rezultati kažejo, da so bile temperature znotraj ute vedno nižje kot zunaj. S tem smo dokazali, da zelena streha predstavlja dodatno toplotno izolacijo in s tem zmanjšuje temperaturo v prostorih pod zeleno streho. Temperatura zraka v notranjem delu pod ozelenjeno streho je za od 2 do 4 °C nižja od zunanje temperature. Zelenje na strehi tako pripomore k naravni izolaciji in uravnava temperaturo zgradbe.

Tabela 10: Merjenje temperature v zimskih mesecih (uta z zeleno streho)

DATUM	URA	ZUNAJ UTE	ZNOTRAJ UTE
9. 2. 2022	9:00	2°	4°
	14:00	9°	11°

	20:00	1°	3°
10. 2. 2022	9:00	-1°	2°
	14:00	9°	11°
	20:00	3°	5°
11. 2. 2022	9:00	-2°	1°
	14:00	10°	12°
	20:00	3°	4°

Vir: Suzana Loparič, 2022

Iz tabele 9 je razvidno, da tudi v zimskih mesecih zelena streha na pasji uti predstavlja dobro toplotno izolacijo. V tabeli torej vidimo, da je v notranjem delu pod ozelenjeno streho temperatura za od 1 do 3 °C višja od zunanje temperature. Tako kot smo že omenili, da tudi če substrat pozimi zmrzne, preprečuje ohladitev strehe pod 0° in predstavlja dodatno toplotno izolacijo. Merjenje je potekalo, ko psa ni bilo v uti, drugače bi bilo še topleje.

6.1.4 Poskus z vodo

Zadrževanje vode in odtoka sta bistveni lastnosti zelenih streh. Zelena streha se napije vode. Del izhlapi in se tako neposredno vrne v naravno kroženje vode, ostanek pa počasi odteka. Hiter odtok padavinske vode s tlakovanih površin in streh prispeva k poplavam, eroziji, onesnaževanju in uničevanju življenjskega prostora. Klasične strešne površine so v primerjavi z zelenimi strehami nepropustne in nimajo zmogljivosti zadrževanja padavinskih voda. Pri zeleni strehi pa zgornja propustna plast omogoča infiltracijo in s tem večje zadrževanje ter čiščenje padavinske vode. Zelene strehe zadržijo kar od 15 do 90 % vode, torej tako poskrbijo za hladilni učinek, hkrati pa zmanjšajo količino padavinske vode (pov. po. Najvirt, 2012).

Poskus smo izvedli, ko rastline še niso bile razraščene (slika 43), in po nekaj tednih, ko so rastline bile že bolj razraščene (slika 44). To smo izvedli s pomočjo zalivalke. Poskus smo izvedli v poletnih mesecih.

Najprej smo poskus izvedli na novo zasajeni strehi, in sicer tako, da smo tam, kjer je odtok vode, nastavili posodo, na streho zlili 10 l vode in čakali 20 minut. Izkazalo se je, da je po 15 minutah v posodo priteklo 2,1 l vode. Tako smo prišli do rezultata, da zelena streha, ki še nima razraščenih rastlin, zadrži 79 % vode. Isto metodo smo uporabili pri zeleni strehi z razraščenimi rastlinami po nekaj tednih. 10 l vode smo zlili na streho in počakali 20 min. Po 20 min je priteklo 0,8 l vode. Izkazalo se je, da so rastline in substrat zadržale 92 % vode.

Opazovali smo tudi stanje ute po dežju in tako ugotovili, da odtekanje vode ni bilo tako veliko. Zaradi tega ni bila površina okoli ute blatna in umazana. V času opazovanja (julij 2021–april 2022) ni prišlo do uničenja konstrukcije, kot sta npr. gnitje lesa zaradi padavin in drugih vremenskih ekstremov.

Lahko bi zaključili, da zelena streha zadrži več kot polovico deževnice, ki tako naravno izhlapeva v ozračje, namesto da bi s strehe hipoma odtekla. Zelenje prav tako vpliva na zmanjšanje mehanskih poškodb, varuje pred močnejšimi neurji.



Slika 43: Ne razraščene rastline

Vir: Suzana Loparič, 2021



Slika 44: Razraščene rastline

Vir: Suzana Loparič, 2021

6.1.5 Pasje udobje

Ob izdelavi ute je bila prioriteta tako dobro počutje psa kakor tudi estetski videz. Ker psi veliko svojega časa prespijo, je zelo pomembno, da v svoji uti najdejo udobje. Opazovali smo obnašanje domačega psa, kako je uto sprejel. Opazili smo, da je v času poletja pes preživel veliko svojega časa raje v uti kot zunaj. S tem lahko potrdimo, da je v uti v času poletja hladneje kot zunaj. Čas zime je za psa prav tako velika temperatura sprememba, zato je dobro, da psa zaščitimo pred nizkimi temperaturami. To nam omogoča zelena streha na uti, ki predstavlja dodatno izolacijo. Prav tako je v času zime pes v uti preživel veliko časa. Naš pes sicer ni navajen ute, ker je več časa preživel z nami v hiši, zato nismo vedeli, kako bo sprejel bivanje v uti, a se je izkazalo dobro. Uta z zeleno streho pa ni bila vseh samo našemu, ampak tudi sosedovemu psu.



Slika 45: Pes ob uti

Vir: Suzana Loparič, 2022

6.2 Razprava

V diplomskem delu smo se poglobili na pasje ute z zeleno streho. S pomočjo različne spletne literature smo najprej teoretično preučili zelene strehe na splošno. Ugotovljeno je bilo, da je v zadnjem času ozelenitev streh v svetu vse več. Predstavili smo različne vrste in ozelenitev zelenih strehe ter vpliv na ljudi, živali in na okolje. Omenili smo tudi pozitivne učinke, ki so namreč večnamenski: dosežemo lahko zmanjšanje obremenitve padavinskega odtoka kot tudi počasnejši odtok meteornih voda, rastlinje ugodno vpliva na mikroklimo in zniževanje temperatur v poletnih mesecih. Pozitiven vpliv se izkazuje tudi pri toplotni izolaciji stavb, zmanjševanju hrupa ter zračnega onesnaženja itd. Prav tako zelena streha na pasjih utah prinaša enake koristi za psa kot za človeške domove. S pomočjo poskusov smo to tudi potrdili.

Po končanem raziskovalnem delu s pomočjo spleta in s poskusom zelene strehe na pasji uti smo lahko preverili predhodno postavljene hipoteze. Potrdimo lahko vse hipoteze.

- **HIPOTEZA 1:** Sklepamo, da izdelava zelene strehe poteka na pasjih utah enako kot na garažah ali bivališčih.

To hipotezo potrjujemo. Izdelava zelene strehe na pasji uti je podobna, samo, da jo lahko izvedemo bistveno lažje, saj zahteva manj časa, manj materiala (stroškov) in delo ni nevarno, ker ne poteka na višini tako kot pri garažah ali bivališčih.

- **HIPOTEZA 2:** Domnevamo, da je na slovenskem in tujem trgu več kot 95 % pasjih ut izdelanih standardno, brez zelene strehe.

Hipotezo potrdimo. Ob analizi ponudbe slovenskega in tujega trga smo ugotovili, da na slovenskem trgu še ni zelenih streh na pasjih utah, na tujem trgu pa prav tako ne. Smo pa s pomočjo spleta ugotovili, da se že ponekod pojavljajo, ampak niso naprodaj.

- **HIPOTEZA 3:** Predvidevamo, da če bi pasja uta imela na strehi debelejši sloj substrata in rastlin, bi bila temperatura poleti v pasji uti nižja za vsaj ena do dva stopinji Celzija, pozimi pa višja vsaj do eno do dve stopinji Celzija. Hipotezo potrdimo na podlagi poskusa in izdelave zelene strehe na pasji uti.

- **HIPOTEZA 4:** Predvidevamo, da bo ekstenzivna zelena streha zadržala vsaj 50 % vode, da ne bo takoj odtekla. Odstotek bo manjši, ko se rastline še ne bodo vrasle. Predpostavljamo, da zaradi rastlin, ki bodo absorbirale velik del vode, in zaradi substrata okoli pasje ute ne bo umazano in blatno (zaradi odtekanja vode).

Tudi to hipotezo lahko potrdimo s pomočjo poskusa, ki smo ga izvedli na zeleni strehi pasje ute. Rastlinje, plast substrata in hidroizolacija so ščitili konstrukcijo ute (les) pred vremenskimi ekstremi, da ni prišlo do gnitja.

7 Zaključek

Popularizacija strešnih vrtov je v zadnjih letih očitna. Sodobna arhitektura, trend zelene arhitekture ter na splošno nove tehnike oblikovanja vrtov so močno razširili strešne vrtove »zelene strehe« v našo zavest. Vendar strešni vrtovi niso nič novega, z nami so že od antičnih časov z znamenitimi visečimi vrtovi Babilona, najdemo pa jih tudi v rimskih časih in srednjem veku. Dandanes pa so številni in prisotni predvsem v zgoščenih mestih, kjer ne gre drugače, kot da ustvarimo vrt tam zgoraj.

Skozi diplomsko delo smo s pomočjo pisnih in spletnih virov spoznali razlike med različnimi ozelenitvami zelenih streh in njihove pozitivne in negativne lastnosti. Koristi zelenih streh na ljudi in okolje je veliko. Najpomembnejša prednost zelenih streh je v njihovem estetskem izgledu in okolijskih sprejemljivosti ter v izboljšanjem bivalnem in delovnem prostoru. Poleg veliko pozitivnih prednosti imajo zelene strehe tudi slabosti, ki pa so vse povezane z visoko investicijsko vrednostjo in relativno visokimi stroški vzdrževanja.

Zelene strehe predstavljajo večjo korist za biotsko raznovrstnost kot klasične strehe, pokrite s strešniki. Ozelenjene strehe poleg vseh pozitivnih lastnosti, ki jih prinašajo za človeka, pozitivno vplivajo tudi na živali, saj jim predstavljajo zamenjavo za naravni habitat, ki so ga izgubile z zazidavo zelenih površin. Velike zelene površine, ki imajo pestro paleto vegetacije, lahko zagotovijo življenjski prostor za žuželke, pajke, ptice in druge živali. Z različno globino substrata omogočimo mikrohabitate za pajke in hrošče, ki jih potrebujejo za preživetje.

Zelene strehe prispevajo k energijski varčnosti objektov, saj vplivajo na zmanjšanje izgube toplote v okolje, izboljšajo energijsko učinkovitost objektov in z manjšanjem temperaturnih nihanj na površini strehe podaljšajo življenjsko dobo gradiv.

Ozelenitev strehe je lahko tudi zvočno izolacijska pregrada zaradi kombinacije substrata, rastlin in med njima ujetih plasti zraka, tako lahko streha z 12 cm debelim slojem substrata lahko zmanjša zvok za 40 dB, če pa izberemo debelino 20 cm, pa kar za 46–50 dB.

Pri zeleni strehi zgornja propustna plast omogoča infiltracijo in s tem večje zadrževanje ter čiščenje padavinske vode. V primeru uporabe drenažnega sistema z vodnim zalogovnikom na zeleni strehi je omogočeno shranjevanje padavinske vode. Tako zmanjšamo odtok meteornih voda kot tudi samo obremenitev kanalizacijskega sistema v povprečju za 50–60 %.

Vse te koristi so tudi bile vidne na zeleni strehi pasje ute. Ugotovili smo, da streha zadrži vse do 92 % vode. Prav tako je temperatura poleti v pasji uti nižja kot zunaj, pozimi pa višja. Zelena streha ščiti strešno kritino pred zunanjimi vplivi, kot so sonce, dež, veter in temperaturna nihanja, ter podvoji ali potroji življenjsko dobo strehe. Zato lahko potrdimo te prednosti zelenih streh. Ob končanem pregledu spletnih virov smo prišli do rezultata, da zelene strehe na pasjih utah še niso tako razširjene. Bolj prepoznavne so zelene strehe na garažah, velikih poslovnih stavbah in podobno.

Seveda tukaj ne smemo pozabiti na pse. Na podlagi njihove pasme in njegovega značaja je treba načrtovati zelene strehe na pasji uti. S pomočjo spletne literature smo spoznali nekaj, pasem primernih za bivanje v uti, pozorni pa smo bili na izbor rastlin, da ne bi bile škodljive za njih. Predstavili smo tudi Pravilnik o zaščiti hišnih živali.

Pred začetkom pisanja diplomskega dela smo o zelenih strehah že imeli nekaj znanja, saj nas je to področje vedno zanimalo. Zelene strehe smo hoteli narediti in predstaviti tudi na manjših površinah, kot so pasje ute, saj je zeleno streho mogoče izdelati tudi na takšnih strehah in ne samo na velikih stavbah. Ravno tako smo z izdelavo zelene strehe na pasji uti pridobili nov estetski element na našem vrtu in dobro počutje psa. Ob prebiranju takšne in drugačne literature in s pomočjo poskusa in izdelave zelene strehe na pasji uti pa smo spoznali še ogromno novega.

Upamo, da pojem zelene strehe ne bo večno samo pojem, ampak tudi dejanski projekt, ki novim lastnikom objektov ne bo predstavljal strahu in skrbi. Skozi čas se bodo čedalje bolj poudarjali pozitivni učinki zelene strehe. Menimo, da bo ozaveščanje o pomenu in koristi zelenih streh z leti narašča in ravno mi, ki o tem nekaj vemo, smo dolžni o tem govoriti na glas. S tega vidika je seveda zelena streha vsaj manjši poskus vrnitve zelenega v okolje, navsezadnje narava je ena sama, človek pa minljiv.

Za nadaljnjo raziskavo te teme bi bilo priporočljivo izvesti in preizkusiti še druge vrste ozelenitve na pasji uti, kot so polintenzivna, intenzivna, biotopska in debeloslojna ozelenitev. V prihodnje lahko na ekstenzivni ozelenitvi posadimo in preizkusimo še druge rastline, primerne za to ozelenitev. Ker današnji sistemi omogočajo ozelenitev tako ravnih kot tudi poševnih streh, lahko v prihodnje načrtujemo ozelenitev poševne strehe. Dobro bi bilo preizkusiti, kako tudi druge pasme psov sprejmejo uto z zeleno streho.

Menim, da bi bila pasja uta z zeleno streho dobra tržna niša, saj so dandanes ljudje pripravljeni kupiti vse najboljše stvari za njihovega psa.

8 Viri in literatura

AGENCIJA za učinkovito rabo energije. (b. d.). Toplotnoizolacijski materiali. [Online]. Najdeno 16. 2. 2022 na spletnem naslovu: https://www.hosekra.com/strehe/wp-content/uploads/sites/3/toplotnoizolacijski_materiali.pdf

BAUDER. (b. d.). Zadrževanje odtoka pri nalivu. [Online]. Najdeno 23. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.bauder.si/si/ozelenitev-strehe/sistemske-resitve-za-zeleno-streho/zadrzevanje.html>

BRUNŠEK, Gvido. 2010. Zelene strehe – prispevek k ekološki in trajnostni gradnji. [Online]. Najdeno 13. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.yumpu.com/xx/document/read/35374530/zelene-strehe-prispevek-k-ekoloski-in-trajnostni-gradnji-ravago>

ČUFER Tomaž. RIBIČ, Peter. 2021. Ozelenitev streh in vertikalnih površin. [Online]. Najdeno 20. 2. 2022 na spletnem naslovu: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Prostorski-red/Zelene_strehe.pdf

DERRINGER Jaime. 2010. Does Your Dog House Have A Green Roof?. [Online]. Najdeno 2. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://design-milk.com/does-your-dog-house-have-a-green-roof/>

ECKERT, Heidrun. (b. d.). Green roof architecture “like-a-leaf”. [Online]. Najdeno 23. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://zinco-usa.com/press-release/like-a-leaf>

FEGEŠ, Andrej. (b. d.). Pasja uta. [Online]. Najdeno 15. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.mrpel.si/pasja-uta-p-15996.aspx>

FRAGMAT. 2012. Tovarna izolacijskega materiala. [Online]. Najdeno 17. 1. 2022 na spletnem naslovu: <http://www.fragmat.si/slo/index.htm>

GARDEN Ninja. 2017. How to fit a green roof to a shed. [Online]. Najdeno 20. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.gardenninja.co.uk/green-roof-shed-installation/>

GRADBENIK. 2021. Zelene strehe za bolj kakovostno življenje. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://prodom.si/wp-content/uploads/2018/10/zelene-strehe.pdf>

GRUJIČIĆ, Petra. 2017. Zelena streha: hiša, ki se zlije z okoljem. [Online]. Najdeno 15. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://deloindom.delo.si/gradim-obnavljam/enostanovanjske-hise/zelena-streha-hisa-ki-se-zlije-z-okoljem>

KANDUS, Blaž. SKUBIC Vesna. 2021. Zelene strehe. [Online]. Najdeno 15. 2. 2022 na spletnem naslovu:

https://static1.squarespace.com/static/608e5fc3a9d4e22d31647d2d/t/616546fc50503a7e1f57b917/1634027269099/ZS+katalog_spletna_marec+2021_XXS.pdf

KERIN, Helenca. 2010. Standardi trajnostne arhitekture: zelena streha. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://dk.um.si/Dokument.php?id=17488&lang=eng>

KLEIN, Christopher. 2018. Hanging Gardens Existed, but not in Babylon. [Online]. Najdeno 20. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.history.com/news/hanging-gardens-existed-but-not-in-babylon>

KOVAČIČ, Boštjan. 2015. Zelene strehe – koristne in lepe. [Online]. Najdeno 29. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.zelenastreha.si/files/revija-gradbenik-2015.pdf>

LANDSCAPE Architects Network. 2016. 6 Ecological Benefits of Green Roofs. [Online]. Najdeno 15. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://land8.com/6-ecological-benefits-of-green-roofs/>

LIU, Karen. 2022. Designing green roofs for stormwater management. [Online]. Najdeno 18. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.nlsm.ca/designing-green-roofs-for-stormwater-management-by-karen-liu/>

MACKAY, Kirsteen. 2021. Modern sustainability: green roof ideas and tips. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.gardenpatch.co.uk/green-roof-ideas-and-landscaping-tips/>

MR. Pet. 2004–2022. Seznam pasem. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.mrpets.si/seznam-pasem-s-170.aspx>

NAJVIRT, Damijan. 2012. Izdelava zelene strehe na objektu x. [Online]. Najdeno 20. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.academia.si/wp-content/uploads/2020/08/damijan-najvirt.pdf>

NARAVNO zdrav pes. 2018. Kdaj je mrzlo – premrzlo za psa?. [Online]. Najdeno 17. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://naravnozdravpes.si/kdaj-je-mrzlo-premrzlo-za-psa/>

NATURAL England. 2007. Living roofs. [Online]. Najdeno 23. 2. 2022 na spletnem naslovu: http://www.wlgf.org/ne30living_roofs%5b1%5d.pdf

OBENAUF. 2012. Strehe in fasade. [Online]. Najdeno 15.1.2022 na spletnem naslovu: <http://www.obenauf.si/prodajni-program/bauder-zelene-strehe.html>

OZMEC, Sebastjan. 2014. Hidroizolacije: zaščita objektov pred vdorom vode in vlage. [Online]. Najdeno 15. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://deloindom.delo.si/enostanovanjske-hise/hidroizolacije-zascita-objektov-pred-vdorom-vode-vlage>

Loparič S. 2022. Pasje ute z zeleno streho. Diplomsko delo. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje, Višja strokovna šola.

POLAK S., Tjaša. 2018. Ekstenzivne ozelenitve za stanovanjske hiše. [Online]. Najdeno 17. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://deloindom.delo.si/gradnja-in-obnova/novogradnje/ekstenzivne-ozelenitve-za-stanovanjske-hise>

PRAVNO informacijski sistem. 2009. Pravilnik o zaščiti hišnih živali. [Online]. Najdeno 15. 1. 2022 na spletnem naslovu: <http://pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV9190#>

RONI. 2015. Rastline, ki so za pse strupene. [Online]. Najdeno 20. 2. 2022 na spletnem naslovu: <http://roni.si/novosti/Rastline-ki-so-za-pse-strupene>

SEMPERGREEN. 2022. How should I install a green roof? [Online]. Najdeno 15. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://www.sempergreen.com/en/solutions/green-roofs/installation>

STEWART, Curtis. 2013. Thinking Above the Box: Green Roof History and Systems. [Online]. Najdeno 1. 2. 2022 na spletnem naslovu: <https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/W293-A.pdf>

STIREKS. 2019. Zelena streha. [Online]. Najdeno 17. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://stireks.si/zelene-strehe/>

TRACTIVE. 2022. 15 Best Outdoor Dog Breeds That Can Live Outside. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://tractive.com/blog/en/good-to-know/best-outdoor-dog-breeds>

VREČAR, Sašo. 2014. Zelene strehe: pregled načinov izvedbe in ekosistemskih storitev v urbanem okolju. [Online]. Najdeno 18. 1. 2022 na spletnem naslovu: https://www.vsvo.si/images/pdf/2014121955_SA%C5%A0O_VRE%C4%8CI%C4%8C_DIPLOMSKA_NALOGA.pdf

ZINCO. 2022. Steep pitched green roofs up to 35°. [Online]. Najdeno 17. 1. 2022 na spletnem naslovu: <https://zinco-greenroof.com/systems/steep-pitched-green-roof>