

**»Mladi za napredek Maribora 2016«
33. srečanje**

VISOKE GREDE

Raziskovalno področje: Lesarstvo

Raziskovalna naloga

PROSTO ZA NALEPKO

Avtor: JAN KOZAR
Mentor: PETRA URLEP
Šola: LESARSKA ŠOLA MARIBOR

Datum: 9.2.2016

**»Mladi za napredek Maribora 2016«
33. srečanje**

VISOKE GREDE

Raziskovalno področje: Lesarstvo

Raziskovalna naloga

Datum: 9.2.2016

1 KAZALA

1.1 Kazalo vsebine

1	KAZALA	1
1.1	KAZALO VSEBINE	1
1.2	KAZALO SLIK.....	3
2	POVZETEK	4
3	UVOD	5
3.1	CILJI.....	5
3.2	HIPOTEZE.....	5
4	ZGODOVINA	6
4.1	VRTNARSTVO V ANTIKI	6
4.2	VRTNARSTVO V SREDNJEM VEKU	7
5	LASTNOSTI LESA	8
5.1	ESTETSKE LASTNOSTI.....	9
5.1.1	<i>Lesna tekstura</i>	9
5.1.2	<i>Barva lesa</i>	11
5.1.3	<i>Sijaj lesa</i>	11
5.1.4	<i>Vonj lesa</i>	12
5.2	FIZIKALNE LASTNOSTI LESA.....	13
5.2.1	<i>Gostota lesa</i>	13
5.2.2	<i>Voda v lesu</i>	14
5.2.3	<i>Krčenje in nabrekanje lesa</i>	14
5.2.4	<i>Akustične lastnosti lesa</i>	15
5.2.5	<i>Toplotne lastnosti lesa</i>	15
5.3	MEHANSKE LASTNOSTI LESA.....	16
5.3.1	<i>Trdota lesa</i>	16
5.3.2	<i>Napetost v lesu</i>	16
5.3.3	<i>Trdnost lesa</i>	17
5.4	FIZIKALNO KEMIJSKE LASTNOSTI	17
6	NAPAKE V LESU	18
6.1	DVOJNO SRCE	20
6.2	GRČE	20
7	LESNE POŠKODBE	21
7.1	VREMENSKI VPLIVI	22
7.2	BIOLOŠKI ŠKODLJIVCI	22
7.2.1	<i>Glive</i>	23
7.2.2	<i>Žuželke</i>	24
7.3	VPLIVI TOPLOTE.....	25
7.4	KEMIČNI VPLIVI.....	25
8	ZAŠČITA VISOKIH GRED ŠKODLJIVCI	26
9	OPIS MATERIALA	27
9.1	KOSTANJ.....	27
9.2	MACESEN.....	29
10	ZAŠČITA LESA	30

10.1	ZGODOVINA ZAŠČITE LESA	32
10.2	VLOGA ZAŠČITE LESA	33
10.3	PREMAZNA SREDSTVA	35
10.4	ZAŠČITA MOJE VISOKE GREDE	36
11	POSTOPEK IZDELAVE VISOKIH GRED	37
11.1	VRTNA VISOKA GREDA IZ KOSTANJA	37
11.2	DVIGNJENA VISOKA GREDA IZ MACESNA.....	40
12	OPIS VISOKIH GRED	43
12.1	PLASTI V VISOKI GREDI	43
12.2	VISOKE GREDE	44
13	PREMAKULTURA.....	44
14	DRUŽBENA ODGOVORNOST	45
15	ZAKLJUČEK.....	46
16	VIRI.....	47

1.2 Kazalo slik

SLIKA 1: TEKSTURA RADIALNEGA PREREZA	10
SLIKA 2: TEKSTURA TANGENCIALNEGA PREREZA.....	10
SLIKA 3: SPREMEMBE OBLIKE PREČNIH PREREZOV LESA ZARADI SUŠENJA	15
SLIKA 4: EKSCENTRIČNOST LESA	19
SLIKA 5: DVOJNO SRCE	20
SLIKA 6: GRČA V LESU	21
SLIKA 7: TRAMOVKA.....	23
SLIKA 8: PARKETAR	25
SLIKA 9: ZAŠČITNA MREŽA	26
SLIKA 10: VISOKA GREDA IZ KOSTANJA	28
SLIKA 11: BALKONSKA VISOKA GREDA IZ MACESNA	30
SLIKA 12: ZAŠČITA LESA	31
SLIKA 13: ZAŠČITA LESA Z POOGLENEVANJEM	32
SLIKA 14: PRIMER DOBRE KONSTRUKCIJSKE ZAŠČITE NA LESENIH KORITIH ZA ROŽE	33
SLIKA 15: KEMIČNA ZAŠČITA LESA	34
SLIKA 16: ČEPASTA FOLIJA	36
SLIKA 17: RAZREZ DESK NA DOLŽINO IN ŠIRINO	37
SLIKA 18: STRANICA	37
SLIKA 19: IZDELAVA GREDE	38
SLIKA 20: OKVIR VISOKE GREDE	38
SLIKA 21: KOVINSKA MREŽA.....	39
SLIKA 22: SKORAJ KONČANA VISOKA GREDA	39
SLIKA 23: KONČNI IZDELEK.....	40
SLIKA 24: ZAČETEK IZDELAVE BALKONSKE GREDE	40
SLIKA 25: PRIPRAVA DNA	41
SLIKA 26: KONČANO DNO	41
SLIKA 27: KONČNI IZDELEK.....	42
SLIKA 28: PLASTI V VISOKI GREDI.....	43

2 POVZETEK

Za raziskovalno nalogo s področja lesarstva sem se odločil, ker sem v zadnjem času opazil veliko zanimanje za visoke grede, saj postajata pridelovanje hrane na trajnostni način in samooskrba vedno bolj aktualna. Raziskal sem, katere drevesne vrste so najprimernejše za izdelavo visoke grede z ekonomskega in trajnostnega vidika in kako les primerno zaščititi . V sklopu raziskovalne naloge sem izdelal dve različni visoki gredi z uporabo različnih vrst lesa, eno za postavitev na vrtu in eno za na balkon ali mestno središče. Predstavil sem postopek izdelave visokih gred in njihove prednosti.

3 UVOD

V Sloveniji je vedno bolj priljubljena metoda vrtnarjenja z visokimi gredami. Ta metoda vrtnarjenja ima kar nekaj prednosti:

- Lahko oskrbujemo rastline stoje
- Ne rabimo se sklanjat
- Lahko jo izdelamo na sebi primerno višino

Pri izdelovanju visokih gred pa je zanimivo to da so lahko grede različnih oblik. Z različnimi oblikami visokih gred pa lahko naredimo vrt in okolico zanimivejšo. So obstojne dlje časa in jih ni potrebno vsakoletno prekopavat. Zaradi lastnega zanimanja po visokih gredah sem se tudi sam odločil da bom izdelal dve različni visoki gredi.

3.1 Cilji

Cilj te raziskovalne naloge je bil izdelati dve različni visoki gredi, raziskat in opisat postopek izdelave. Raziskat katere drevesne vrste so najprimernejše za izdelavo in kako bi lahko gredo zaščitili pred propadanjem. Cilj mi je bil tudi primerjati dve različni gredi med seboj in opisati plasti ki se nahajajo v visokih gredah.

3.2 Hipoteze

Postavil sem si nekaj hipotez, ki jih bom na koncu potrdil ali ovrgel:

- Izdelava visokih gred je zahtevna.
- Izdelane so lahko iz različnih drevesnih vrst.
- Med obema gredama ne bo razlike.

4 ZGODOVINA

Kakor je veliko modernih izumov in metod, tako imajo tudi visoke grede svoje predhodnice že daleč nazaj v zgodovini. Pisni zgodovinski viri omenjajo, da so podobne metode poznali že Kitajci in Japonci, kjer jih uporabljajo še danes. Te grede ne moremo povsem primerjati s temi, ki se danes uporabljajo v Evropi in tudi njihov namen ni povsem enak. Na Japonskem so to grede konveksne oblike, ker s tem pridobijo prostor. Navadno so narejene tako, da je jedro sestavljeno iz poroznih materialov, na primer ostankov vej, listja in podobnega materiala. To jedro obdaja kompostni material, ki pri svojem razpadanju tvori humus in zvišuje temperaturo v notranjosti grede, s tem pa pospešuje rast posajenih rastlin.

4.1 Vrtnarstvo v antiki

Gozdno vrtnarstvo je sistem pridelave hrane, ki temelji na gozdu in je najstarejša svetovna oblika vrtnarjenja. Gozdno vrtnarstvo je nastalo v prazgodovini vzdolž rečnih bregov rek in v mokrih monsunskih regijah. V postopnem procesu so izboljševali njihovo okolje. Sčasoma so tudi tuje vrste rastlin bile izbrane in vključene v vrtove.

Po pojavu prvih civilizacij so predvsem premožni posamezniki začeli ustvarjati vrtove za estetske namene. Že v starodavnem Egiptu so se ukvarjali s krajinskim vrtnarstvom, oblikovanjem, saj to priča slika groba iz leta okoli 1500 pred našim štetjem. Upodabljajo egiptovski lotos, ribniki so bili obdani s simetričnimi vrstami akacije in palm. Znani primeri starodavnih okrasnih vrtov so babilonski viseči vrtovi - eni izmed sedmih čudes antičnega sveta.

Bogati stari Egipčani so uporabljali vrtove za zagotavljanje sence. Egipčani so povezovali drevesa in vrtove z bogovi, in so menili, da so njihovi bogovi zadovoljni z vrtovi. Vrtovi v starem Egiptu so pogosto obdani z obzidjem dreves, ki so bili zasajeni v vrstah. Med njimi najbolj priljubljena vrsta zasaditve: lipe, jelke in vrbe. Ti vrtovi so bili znak višjega socialno-ekonomskega statusa. Poleg bogatih vrtov so stari Egipčani imeli tudi vinograde, saj je bilo vino znamenje višjih družbenih razredov.

Stari rimski vrtovi so bili vrtovi, ki so bili določeni z živimi mejami in z vinsko trto. Vrtovi so vsebovali tudi zelo širok spekter cvetja, modri glavinec, podlesek, ciklame, hijacinte, bršljan, sivka, lilije, narcise, mak, rožmarin in vijolice. Vrtovi so vsebovali tudi kipe in skulpture.

4.2 Vrtnarstvo v srednjem veku

Srednji vek je predstavljal obdobje upada vrtnarstva za estetske namene. Po padcu Rima, je vrtnarstvo naraščalo s poudarkom na zdravilnih zeliščih in pričeli so tudi z okrasitvami cerkev (oltarje).

Na splošno, v samostansko vrtnarstvo spadajo: zeliščni vrtovi, pokopališki vrtovi, sadovnjaki, križni hodniki in vinogradi. Posamezni samostani so imeli tudi travnato zemljišče z drevesi, kjer so se pasli konji, kot tudi zasebni vrtovi, namenjeni samo menihom znotraj samostana.

Islamski vrtovi so bili zgrajeni po vzoru perzijskih vrtov in so bili obdani z obzidjem ter bili razdeljeni na 4 vodotoke. Običajno je bil v središču vrta bazen ali paviljon. Značilne za islamske vrtove so fontane.

V poznem 13. stoletju, so pričeli bogati Evropejci vzgajati vrtove za prosti čas, vzgoja zdravilnih zelišč in zelenjave. V naslednjih dveh stoletjih, so Evropejci začeli s sajenjem trate. Sadna drevesa so bila pogosta v teh vrtovih. Hkrati so bili vrtovi v samostanih kraj za razvijanje in rast cvetja ter naravnih zelišč, vendar so tudi ta prostor (vrt), uporabljali menihi za sprostitev in uživanje v naravi.

Vrtovi v 16. in 17. stoletju so bil simetrični, v razmerju in uravnoteženi z bolj klasičnim videzom. Večina teh vrtov je bila zgrajena okrog središčne osi in so bila razdeljena v različne dele, ločena z živo mejo.

Vrtove v renesansi so krasili kipi in fontane. V 17. stoletju, so Evropejci začeli z sajenjem cvetja, kot so tulipani, ognjič in sončnice.

Zgodovina povzeta po:

- <https://sl.wikipedia.org/wiki/Vrtnarstvo> (23. 1. 2016)

- <https://arboretumvolcijpotok.wordpress.com/2012/03/13/visoke-grede/> (23.1.2016)

5 LASTNOSTI LESA

Lahek in izredno trden je les izjemen gradbeni material za naše urbano okolje ter domove za ljudi in živali. Primerno obdelan in posušen zadržuje toploto v notranjih prostorih, ne prevaja elektrike in lepo zveni v glasbilih.

V bivalnih prostorih uravnava zračno vlago in lepo diši. Površina naravnega lesa je kakor naša druga koža, še posebno zanimiva na otip, pa če je stružena, izrezljana ali obrabljena. Največkrat se vsemu naravnemu bogastvu lesa v naših domovih odpovemo. V notranjih prostorih ga neustrezno zastrepimo, površine povsem zapremo z laki iz umetnih smol.

Les je biološko aktiven, s pomočjo jedrovinskih snovi zastrepnja škodljivce, ki ga napadajo. Med obdelavo, zlasti brušenjem, lahko nekatere vrste lesa škodujejo zdravju ljudi.

Lastnosti lesa lahko razdelimo v več skupin. S povezavo posameznih lastnosti dojamemo bistvo in znamo uporabljati les.

V poglavju o lastnostih lesa so le-te združene v skupine:

- Estetskih lastnosti,
- Fizikalnih lastnosti,
- Mehanskih lastnosti,
- Fizikalno-kemijskih lastnosti.

5.1 Estetske lastnosti

V sodobnem času predvsem estetske lastnosti lesa poleg njegovega izvora in obnovljivosti predstavljajo pomembno predanost pri izbiranju tvoriv. Estetske lastnosti označujejo lepoto lesa, njegovo teksturo, barvo, sijaj in vonj.

Estetske lastnosti lesa:

- lesna tekstura,
- barva lesa,
- sijaj lesa.
- vonj lesa.

5.1.1 Lesna tekstura

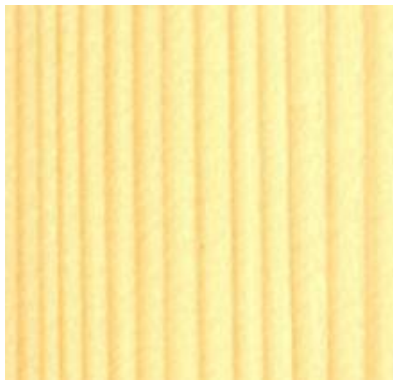
Izraz lesna tekstura ima zelo širok pomen. V širšem pomenu je tekstura lesa videz, ki ga lahko opazujemo na gladko obdelanih lesnih površinah. Na teksturo lesa vplivajo različni dejavniki:

- anizotropija** lesa
- specifična anatomsko zgradba lesa
- prirastne značilnosti (npr. širina branik),
- potek lesnih vlaken
- optični učinki (npr. barva lesa),
- nepravilnosti v rasti itd.

Anizotropija je pojav, da imajo nekatere snovi v raznih smereh različne fizikalne lastnosti. Anizotropija lesa je posledica pretežno aksialno usmerjenih lesnih celic in priraščanja v kolobarjih.

Tekstura radialnega prereza

je vzorec lesa, viden na radialnem prerezu. Vzdržne, vzporedne proge so vidne prirastne plasti. Zaradi enakomerne porazdelitve lesnih tkiv imajo leseni elementi s tako teksturo boljše obdelovalne lastnosti, predvsem dimenzijsko stabilnost.



Slika 1: Tekstura radialnega prereza: (Vir <http://hrovat.net/o-lesu/estetske-lastnosti-lesa/>)

Tekstura tangencialnega prereza

je vzorec, viden na tangencialnem prerezu lesa, z značilnimi pasovi v obliki narobe obrnjenih črk U in V.



Slika 2: Tekstura tangencialnega prereza
(Vir <http://hrovat.net/o-lesu/estetske-lastnosti-lesa/>)

5.1.2 Barva lesa

Izdelki iz lesa s svojimi toplimi barvami, mehkim, prijetnim otipom in zamolklim, plemenitim leskom ustvarjajo prijetno, harmonično, za bivanje prijazno okolje. Vzorci, ki jih zarisujejo različne teksture lesa, so enkratni in neponovljivi. Z izbiranjem in kombiniranjem različnih barv in tekstur lesa lahko ustvarjamo izvirne likovne kompozicije kot prave oblikovalske mojstrovine.

Barva je občutek, ki ga v očesu povzroči elektromagnetno valovanje z valovnimi dolžinami vidne svetlobe (380 – 750 nm).

Različne drevesne vrste imajo različne barvne odtenke od belih preko rdečkastih in rjavih do črnih tonov. Na barvni odtenek lesa vplivajo:

- drevesna vrsta,
- anatomske značilnosti,
- fizikalne lastnosti (npr. vlažnost)
- kemične lastnosti,
- položaj v drevesu,
- rastišče,
- način obdelave,
- prerez,
- vrsta svetlobe in njen vpadni kot idr.

5.1.3 Sijaj lesa

Sijaj je videz, ki ga daje površini odbijanje svetlobe.

Sijaj lesa je odvisen od drevesne vrste, anatomskih značilnosti, fizikalnih in kemičnih lastnosti, načina obdelave ter prereza.

Anatomske značilnosti lesa kot so velikost anatomskih elementov, delež parenhimskih celic, vsebnost smole in drugih snovi, na sijaj močno vplivajo. Les ima večji sijaj na vzdolžnih prerezih. Na radialnem prerezu lesa so prerezani lesni trakovi po vsej površini. Zaradi značilne anatomske zgradbe imajo lesni trakovi visok sijaj.

Les nekaterih drevesnih vrst ima neizrazit sijaj, npr. les iglavcev, ali pa ga sploh nima, npr. topolov, hruškov les. Pomemben vpliv na sijaj lesa ima tudi gladkost obdelave.

Skobljane površine se bolj svetijo kot brušene. Seveda je sijaj lesne površine odvisen tudi od načina površinske obdelave in vrste sredstva, ki smo ga uporabili.

5.1.4 Vonj lesa

Les ima zelo raznoliko kemično sestavo. Ekstraktivne snovi predstavljajo manjši del kemičnih sestavin lesa, a pomembno vplivajo na nekatere njegove lastnosti kot so barva, trajnost, vonj...

Vonj lesa moramo upoštevati pri izbiri lesa za različne izdelke. Lesove s prijetnim vonjem uporabljamo za izdelavo okrasnih izdelkov, stenskih oblog, pohištva. Za leseno embalažo, posodo in pripomočke pri pripravi hrane običajno izbiramo lesove z neizrazitim vonjem. Iz lesa nekaterih drevesnih vrst izdelujejo kroglice za zaščito pred molji, ker jih njihov vonj odganja.

5.2 Fizikalne lastnosti lesa

Med fizikalne lastnosti lesa prištevamo lastnosti, ki pomembno vplivajo na obdelavo in uporabo lesa. Mednje sodijo:

- gostota lesa
- voda v lesu
- delovanje lesa
- akustične lastnosti lesa
- toplotne lastnosti lesa
- električne lastnosti lesa

5.2.1 Gostota lesa

Gostota lesa je odvisna predvsem od:

- poroznosti
- deleža tkiv
- vode v lesu

Vpliv gostote na lastnosti lesa

Gostota odločilno vpliva na fizikalne, mehanske in tehnološke lastnosti lesa. Tako na primer z naraščanjem gostote praviloma narašča tudi nabrekanje in krčenje lesa, prevodnost lesa za toploto in električni tok, kurilna vrednost, zmanjša pa se njegova vnetljivost. Z naraščanjem gostote naraščata tudi trdota in trdnost lesa, kar ima pomembne posledice za njegovo obdelavo. Les se namreč težje impregnira, suši, čas parjenja lesa se praviloma podaljša, gostejši les pa tudi hitreje krha rezalna orodja.

Vplivi na gostoto lesa.

Na gostoto lesa med drugim vplivajo:

- drevesna vrsta
- širina branike
- vlažnost lesa
- deli drevesa
- okuženost lesa z glivami

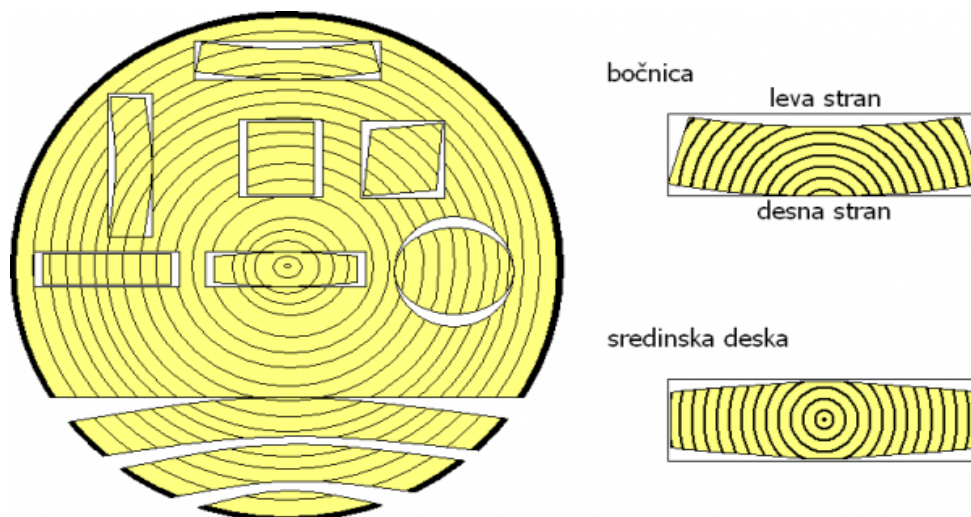
5.2.2 Voda v lesu

Rast drevesa je odvisna od vode, ki v zunanjem delu beljave transportira rudninske snovi iz korenin do listov. Voda je potrebna za proces fotosinteze in za vzdrževanje življenjskih funkcij drevesa.

V živem drevesu se voda nahaja v lumnih in stenah celic. Vendar količina vode v deblu ni enakomerno razporejena. Največ vode v deblu vsebuje zunanji del beljave. Od oboda debla proti jedrovini količina vode v celičnih lumnih upada. Na meji z jedrovino se količina vode močno zniža. Beljava iglavcev lahko vsebuje nekajkrat več vode kakor jedrovina. Pri listavcih niso tako izrazite razlike v količini vode med beljavo in jedrovino.

5.2.3 Krčenje in nabrekanje lesa

Les nabreka, kadar v higroskopnem območju sprejema vezano vodo v celične stene, pri čemer povečuje svoje mere in prostornino. Nabrekanje preneha, ko so celične stene nasičene z vodo. Vsako nadaljnje sprejemanje vode v les samo izpodriva zrak iz por in ne povečuje prostornine. Nasprotni proces, ko les vezano vodo oddaja, mere in prostornina lesa pa se manjšajo, imenujemo krčenje lesa. Volumensko krčenje ali nabrekanje lesa je količinsko enako volumnu oddane ali sprejete vezane (higrosokopne) vode.



Slika 3: Spremembe oblike prečnih prerezov lesa zaradi sušenja (Vir <http://hrovat.net/o-lesu/voda-v-lesu/>)

5.2.4 Akustične lastnosti lesa

Zvok nastane z mehanskim nihanjem in valovanjem molekul v elastični snovi. Energija zvoka je energija gibajočih se molekul, ki se med nihanjem oziroma valovanjem prenaša z molekule na drugo molekulo. Zvok je zato mehansko valovanje snovi.

5.2.5 Toplotne lastnosti lesa

Les ima pomembne toplotne lastnosti. Te lastnosti so posebno dobro opazne v lesenih stavbah – v njih nam pozimi ni mrzlo, poleti pa ne prevroče. Toplota je notranja energija snovi, ki prehaja skozi snov od toplejšega k hladnejšemu delu. Lastnost materiala, da prevaja toploto, imenujemo toplotna prevodnost (T). Pri lesu je sorazmerno nizka, zato je les dober toplotni izolator.

5.3 Mehanske lastnosti lesa

Mehanske lastnosti lesa določajo njegovo odpornost proti zunanjim silam. V primerjavi z drugimi materiali ima les dobre mehanske lastnosti, saj kljub relativno nizkim gostotam dosega dokaj visoke trdnosti. Predstavljene so:

- trdota in obrabljenost lesa
- napetosti v lesu
- trdnost lesa: natezna trdnost, tlačna trdnost, upogibna trdnost, strižna trdnost
- cepljenost lesa

5.3.1 Trdota lesa

Trdota je odpor, s katerim se les upira prodiranju tujega telesa vanj. Na trdoto lesa vplivajo:

- gostota in vlažnost lesa
- smer oz. prerez lesa, ki ga preizkušamo
- vrsta preizkusnega telesa, ki prodira v les
- postopek preizkušanja

5.3.2 Napetost v lesu

Trdnost materiala (lesa) je sposobnost, da se upira spremembi oblike in porušitvi zaradi delovanja zunanjih sil. Kadar trdno telo obremenimo z zunanjo silo, se upira spremembi tako, da v telesu nastanejo napetosti.

Poenostavljeno razlikujemo obremenitev lesa s statično in z dinamično silo. Pri statični obremenitvi ostaja zunanja sila, ki deluje na material, dalj časa enaka ali pa obremenitev počasi in stalno narašča. Pri dinamični obremenitvi je zunanja sila podobna udarcem ali pa deluje izmenično.

5.3.3 Trdnost lesa

Trdnost materiala je enaka največji napetosti, ki nastane v telesu ob poružitvi. Trdnostne lastnosti lesa določamo v laboratorijih na vzorcih lesa predpisanih velikosti. Lesne vzorce uravnovesimo pri normalni klimi z relativno zračno vlažnostjo $X = 65\%$ in temperaturo $T = 20^{\circ}\text{C}$ na ravnovesno vlažnost $U = 12-15\%$.

Normativi določajo pogoje preizkušanja kot sta (poleg velikosti vzorcev in vlažnosti lesa) smer lesnih vlaken in način obremenjevanja lesnih vzorcev z zunanjo silo.

To so:

- tlačna trdnost
- natezna trdnost
- upogibna trdnost
- strižna trdnost
- cepljivost ali razcepni odpor

5.4 Fizikalno kemijske lastnosti

Gorljivost lesa

če zažgemo kos lesa, sprožimo v njem fizikalne in kemijske reakcije. Les se segreje, krči, poka, oddaja vodo, nazadnje pa oddaja tudi pline, ki nastanejo ob razkroju lesa (vodna para, ogljikov dioksid in drugi). Ko les srednje gostote segrejemo na približno 100°C , se prične termični razkroj lesa (s tujko imenovan tudi piroliza). Ko tak les segrejemo do približno 260°C , začne razpadati tudi kemijsko (kemijski razkroj). Les se vname že pri nižji temperaturi, če ji je izpostavljen dalj časa oziroma če se nahaja v obliki vlaken, iver ali prahu.

Odpornost lesa proti kemikalijam

Odpornost proti kemikalijam je lastnost lesa, da se upira razkroju, če nanj učinkujemo z različnimi snovmi (kemikalijami), npr. s kislinami, bazami, raztopinami soli in organskimi topili). Na splošno velja, da je les iglavcev bolj odporen proti kemikalijam kot les listavcev.

Les je pri sobni temperaturi dokaj odporen proti razredčenim oziroma šibkim kislinam. Z nižanjem pH vrednosti oziroma višanjem temperature kisline se niža tudi odpornost lesa na delovanje kislin. Zanimivo je, da je les (iglavcev in listavcev) mnogo bolj odporen proti kislinam kot proti bazam.

Povzeto po:

Polanc J, Leban I. LES-ZGRADBA IN LASTNOSTI. **Ljubljana. Lesarska založba** (3. 1. 2016)

6 NAPAKE V LESU

Po pravilniku o merjenju in razvrščanju gozdnih lesnih proizvodov (Uradni list RS 72/2003) na kakovost gozdnih lesnih proizvodov vplivajo zlasti naslednje napake lesa:

- glede oblike: koničnost, krivost, ovalnost, žlebatost;
- glede strukture: grčavost, zavitev, reakcijski les, nepravilna zgradba, napake srca (ekscentričnost srca, dvojno srce, razpoke, kolesivost, nepravna črnjava), smolike, ...
- nastale zaradi zunanjih vplivov: razpoke, gniloba, rjavost (v srcu in na obodu), piravost, rovi žuželk, mehanske poškodbe, tujki v lesu.

Oblike v lesu, ki nastanejo med rastjo kot posledica dednosti in odzivov na okolje, ter vplivajo na njegovo predelavo in obdelavo, so:

- koničnost debla
- spremenjen potek vlaken (odklon vlaken od osi drevesa)
- krivost debla
- nepravilni prečni prerez
- reakcijski les
- grče
- smolike



Slika 4: Ekscentričnost lesa
(Vir <http://hrovat.net/o-lesu/napake-v-lesu/>)

6.1 Dvojno srce

Dvojno srce je napaka, ko na prečnem prerezu debla opazujemo dva ali več strženov. Prečni prerez z dvojnimi srcem je običajno ovalne oblike. Dvojno srce nastane zaradi zraščanja dveh (včasih tudi več) debel v eno samo. Na mestu zraščanja opazimo ostanke skorje. Drevesa z dvojnimi srcem lahko prepoznamo po vilasti rasti. Pogosto je vilasta rast drevesa posledica dejavnosti divjadi, ki objeda vršičke mladih dreves.



Slika 5: Dvojno srce (Vir <http://hrovat.net/o-lesu/napake-v-lesu/>)

6.2 Grče

Grča je del veje, vklopljen v deblu. Grče zmanjšujejo uporabnost lesa, saj je les na mestih, kjer so grče, manj trden in zato ni uporaben za izdelavo nekaterih izdelkov. Vpliv grč na uporabnost lesa je odvisen od njihove velikosti, števila, od tega ali so zarasle in ali so zdrave. Standardi določajo razvrstitev lesa v kvalitetne razrede in njegovo uporabnost glede na število, velikost in vrsto grč. Cisti les brez grč ima najvišjo ceno.



Slika 6: Grča v lesu (Vir <http://www2.arnes.si/~evelik1/les/jelka.htm>)

Povzeto po:

- **Polanc J, Leban I. LES-ZGRADBA IN LASTNOSTI. Ljubljana. Lesarska založba (3. 1. 2016)**

7 LESNE POŠKODBE

Na les vpliva vrsta zunanjih dejavnikov, ki ga lahko poškodujejo. Poškodbe lesa so lahko lažje, površinske, v skrajnem primeru pa estetske (obarvanje površine), ali pa so lahko globinske; v drugem primeru je les popolnoma razkrojen.

Glavni in najvažnejši vzroki poškodb so:

- vremenski vplivi,
- biološki škodljivci,
- toplotni vplivi in
- kemični vplivi.

7.1 Vremenski vplivi

Sem štejemo poškodbe lesa zaradi UV svetlobe, padavin in temperaturnih nihanj. Vremenski vplivi poškodujejo največ lesa, ki je izpostavljen temperaturnim vplivom na zgradbah.

UV-svetloba je energijsko najintenzivnejši, očesu nevidni ultra-vijolični del sončne svetlobe. UV-svetloba je v lesu sposobna sprožiti fotokemične reakcije. Lignin se prične razgrajevati v rjavo obarvane produkte, topljive v vodi, zato se površina lesa najprej rumeno, nato svetlorjavo, končno pa temno-rjavo obarva, če je površina lesa konstrukcijsko zaščiten pred padavinami. Če pa lahko dež površino lesa spira, raztopi med odtekanjem rjavo obarvane ostanke lignina, zato postaja površina lesa z ligninom revnejša.

7.2 Biološki škodljivci

Razkrojevalci lesa

Vloga razkrojevalcev lesa je v naravi nepogrešljiva, saj opravljajo pomemben del kroženja snovi v naravi. Tako na primer poskrbijo, da se odmrle drevesa, debla, panji počasi razkrojijo, razpadejo na majhne delce, ki obogatijo tla z novimi snovmi in jih zato naredijo bolj rodovitne.

Lesni škodljivci pa so tisti razkrojevalci lesa, ki na različne načine uničujejo uporaben les oziroma nižajo njegovo uporabnost ali kakovost. Tako se na primer z njim prehranjujejo, ga uporabljajo kot življenjski prostor (aktivno delujejo v lesu) ipd. Škodo lahko povzročajo na živih drevesih, na hlodovini in žaganicah, pa tudi na končnih izdelkih.

7.2.1 Glive

Najpomembnejše glive, razkrojevalke že vgrajenega lesa, so hišne gobe:

- bela hišna goba
- siva hišna goba
- kletna goba
- tramovka

Poleg teh gliv so še pomembni lesni škodljivci, ki zmanjšujejo vrednost lesa:

- trohnobe
- glive, ki povzročajo obarvanja lesa

Glavne posledice razkroja lesa zaradi delovanja gliv so:

- Zaradi encimske razgradnje lesa se razkrajajo olesenele celične stene.
- Masa lesa se manjša, les postaja lažji.
- Trdnost, kalorična vrednost in elastičnost lesa se zmanjšujejo.
- Barva in vonj lesa se spremenita.



Slika 7: Tramovka

(Vir <http://flickrhivemind.net/Tags/gloeophyllum.tramovka/Interesting>)

7.2.2 Žuželke

Lesni insekti lahko napadajo rastoča drevesa ali uporaben les, zato prav tako spadajo med lesne škodljivce. So manjše živali, ki danes predstavljajo eno najbolj razvejanih in vsesplošno prilagodljivih skupin živali v živalskem sistemu. Varuje jih oklep iz hitina, ki omejuje njihovo rast in gibanje, zato se v življenju lahko levijo. Njihovo telo je členjeno na glavo, oprsje in zadek. Veliko insektov je aktivnih letalcev. Razmnožujejo se spolno.

Na razvoj lesnih insektov vplivajo številni dejavniki, najpomembnejši pa so:

- temperatura, ki jim omogoči optimalen razvoj (20-30°C)
- lesna vlažnost (optimalna vlažnost je odvisna od vrste insekta)
- svetloba (odrasle insekte privablja, ličinke pa ne)
- vrsta hrane v lesu (beljakovine, škrob, glukoza, celuloza, hemiceluloza)
- zaščitne, jedrovinske snovi v lesu ter naravni sovražniki

Delitev lesnih insektov

Glede na kakovost in vlažnost lesa, v katerem se razvijajo posamezne vrste, lesne insekte delimo v štiri skupine:

1. Primarni lesni insekti, ki napadajo predvsem zdrava drevesa, v katerih se pretakajo sokovi in se z njimi večinoma tudi prehranjujejo.
2. Sekundarni lesni insekti, ki jih najdemo v sveže posekanem drevju, lahko pa tudi v poškodovanih drevesih.
3. Terciarni lesni insekti, ki napadajo zračno suh les z vlažnostjo od 7 do 20 %. Prilagojeni so zelo skromnim življenjskim razmeram.
4. Kvartarni insekti, ki napadajo les, ki je v neposrednem stiku z zemljo, in strohnel les.



Slika 8: Parketar (Vir http://www.carlesa.si/Spoznajmo_care_lesa.htm)

7.3 Vplivi toplote

Plamenišče: 225°C do 260°C

Vnetišče: 260°C do 290°C

Temperatura (samo) vžiga: 330°C do 470°C

Vnetljivost je odvisna od več lastnosti lesa; te so:

- **vlačnost lesa:** več vlage, manjša vnetljivost, saj mora voda odpareti;
- **gostota:** gostejši les se težje vname kot redkejši
- **anatomska zgradba:** les listavcev se raje vname kot les iglavcev
- **razmerje površine proti volumnu:** tanke letvice se lažje vnamejo kot debela polena ali tramovi;
- **vsebnost smole:** večja vsebnost smole povečuje vnetljivost.

7.4 Kemični vplivi

Les je v splošnem relativno dobro odporen proti kemičnim vplivom. Uporabimo ga lahko tam, kjer bi npr. beton ali železo korodirala, posebno v kislem območju.

Baze (lugi) in njihove raztopine, posebej pri povišani temperaturi, razgrajujejo les hitreje kot kisline ali raztopine soli. Obstočnost proti kislinam in lugom je pri različnih vrstah lesa različna, odvisna tudi od temperature in časa stika s kemikalijo.

Povzeto po:

- Polanc J, Leban I. LES-ZGRADBA IN LASTNOSTI. Ljubljana. Lesarska založba (10. 1. 2016)
- Pečenko G. ZAŠČITA LESA V PRAKSI. Ljubljana. Lesarska knjižnica (10. 1. 2016)

8 ZAŠČITA VISOKIH GRED ŠKODLIVCI

Tudi v visoki gredi pridelke uničujejo razne živali, najpogostejša škodljivca sta:

- krt in
- voluhar

Da bi se temu izognili moramo pred postavitvijo grede na pod pritrditi kovinski mrežo, katera bo gredo varovala pred škodljivci.



Slika 9: Zaščitna mreža (Vir lasten)

9 OPIS MATERIALA

Za izdelavo zunanje vrtno visoke grede sem uporabil Kostanj. Za izdelavo balkonske visoke grede pa sem uporabil Macesen.

9.1 Kostanj

Opis lesa:

Beljava je sivo bela in ozka. Jedrovina je rumenkasta do temno rjava in potemni. Podobna je hrastovini. Les je venčasto porozen. Pore so v ranem lesu velike in vidne s prostim očesom. Meje med branikami so razločne. Trakov s prostim očesom navadno ne vidimo.

Lastnosti lesa:

Les ima nizko do visoko gostoto, odvisno od širine branik, in je dokaj mehak. Gostota absolutno suhega lesa: 530-590 kg/m³ . Gostota zračno suhega lesa: 590-620-660 kg/m³ . Tlačna trdnost je srednja, upogibna trdnost pa nizka do srednja. Modul elastičnosti je (zelo) nizek. Jedrovina je odporna proti glivam, ne pa proti insektom. Odporna je v vodi in na zraku. Zaradi bolezni "kostanjev rak" so zdrava drevesa že zelo redka. Kostanj sodi med najbolj ogrožene drevesne vrste v Evropi. Les je biološko aktiven. Lesni prah lahko povzroča dermatitis.

Obdelava:

Sušimo ga počasi, nekoliko je nagnjen k veženju. Mehansko se dobro obdeluje, posebno dobro se cepi, struži in rezbari. Kostanjevina se dobro lepi in površinsko obdeluje.

Uporaba:

- rezan furnir
- pohištvo
- obloge
- stopnice in parket
- stavbno pohištvo
- glasbila



Slika 10: Visoka greda iz kostanja (Vir lasten)

9.2 Macesen

Opis lesa:

Beljava je ozka, rumenkasto bela do rdečkasto bela. Jedrovina je rdeče rjava do rjavo rdeča, na zraku potemni. Meja med branikami je ostra. Zelo širok, temen kasni les se jasno loči od ranega lesa. Smolni kanali so redki, komaj vidni. Svež les prijetno diši. Skobljane površine so delno motne, delno se svetijo.

Lastnosti lesa:

Gostota macesnovine je srednja. Les je srednje trd do trd. Tlačna in upogibna trdnost sta srednje veliki. Modul elastičnosti je srednje velik. Gostota absolutno suhega lesa: 400-550-820 kg/m³. Gostota zračno suhega lesa: 440-590-850 kg/m³. Les je navadno malo smolnat, trajen (tudi v zemlji in vodi) ter odporen proti blagim kislinam. Po končanem sušenju je les zmerno dimenzijsko stabilen. Brusni prah draži sluznico.

Obdelava:

Dobro se suši in je nekoliko nagnjen k pokanju in veženju. Mehansko se dobro obdeluje, lahko se cepi. Površinsko se dobro obdeluje, pred luženjem površine obdelamo s sredstvi, ki raztapljajo smolo.

Uporaba:

- furnir, posebno rezani
- pohištvo
- obloge, podi
- stavbno pohištvo: okna, vrata, stopnice
- gradbeni les
- skodle



Slika 11: Balkonska visoka greda iz macesna (Vir lasten)

10 ZAŠČITA LESA

Zaščita lesa je širok pojem, posebno se razširi če vključimo les v vseh njegovih stanjih oz. stopnjah predelave od poseke v gozdu do dokončne vgradnje oz. montaže. Ker les ogrožajo škodljivi vplivi pravzaprav ves čas, vendar v različnih fazah predelave različno intenzivno, so večinoma različni tudi zaščitni ukrepi.

Najbolj splošno lahko definiramo 3 stopnje predelave lesa:

- les v gozdu
- les na žagi in les v finalni predelavi (les na skladišču)
- (dokončno) vgrajen les

Pri vsaki od teh stopenj pa lahko ščitimo les:

- z ne kemičnimi in
- s kemičnimi zaščitnimi ukrepi.

Ti ukrepi so lahko:

- preventivni
- kurativni

Les moramo ščititi povsod, kjer se proizvaja, predeluje in uporablja.

Vendar je tudi začasna zaščita lesa na skladišču ali v gozdu velikega gospodarskega pomena in ima svojo ekonomsko upravičenost, saj tudi na ta način ohranjamo lesno maso in zmanjšujemo škodo.



Slika 12: Zaščita lesa (Vir <http://www.barve-laki.si/zascita-prenova-lesa.html>)

10.1 Zgodovina zaščite lesa

Najstarejši poznani poskus zaščite lesa je pooglenevanje njegove površine z obžiganjem, kar so ljudje počeli že pred štirimi tisočletji. Kasneje so poskušali z omakanjem lesa z živalskimi in rastlinskimi olji, ali pa so jih vlivali v izvrtane luknje v lesu. Ker so iz izkušenj vedeli, da povečana vlažnost lesa pospešuje njegovo propadanje, so pogosto tudi z različnimi konstrukcijskimi prijemi preprečevali vlagi dostop do lesa.

Šele v zadnjih dveh stoletjih pa je zaščita lesa postala industrijska panoga. Do te stopnje ji je pomagal razvoj drugih industrij in znanstveno metodičen pristop k spoznavanju področja. Najprej je spodbujalo razvoj zaščite lesa ladjedelništvo, kasneje pa železnica.

Izum in uvedba parnega stroja je pospešila uporabo premoga, dovolj je bilo kreozota, začeli so izdelovati naprave za kotlovsko impregniranje lesa. Razvoj kemične industrije je omogočil izdelavo sredstev za zaščito, ki so bila v določenem obdobju ob okolju najuspešnejša.



Slika 13: Zaščita lesa z pooglenevanjem
(Vir Miha Humar univ. dipl. inž. Les. Kako zaščititi les?)

10.2 Vloga zaščite lesa

Lesni izdelki bodo kljubovali vremenskim vplivom, le če so primerno zaščiteni. To zaščito pa tvorijo:

- konstrukcijska zaščita
- kemična zaščita
- površinska zaščita

Konstrukcijska zaščita lesa

Oblika zgradbe in njenih delov ima velik vpliv na trajnost lesa kot premaza. Najpomembnejše pravilo konstrukcijske zaščite lesa je zagotoviti vodi prost odtok. Poskrbeti moramo za ustrezno nagnjenost vodoravnih profilov.

Pri vgraditvi lesa mora biti lesna vlažnost čim bližje ravnovesni vlažnosti, ki ustreza povprečnim klimatskim razmeram na mestu vgraditve, da se izognemo dodatnim deformacijam.



Slika 14: Primer dobre konstrukcijske zaščite na lesenih koritih za rože
(Vir <http://www.belmojster.net/nasveti-in-priporocila/se-pred-premazovanjem/pravilna-vgradnja-ozroma-konstrukcijska-zascita-lesa/>)

Kemična zaščita

O kemični zaščiti lesa govorimo takrat, ko v les vnesemo potrebno količino kemičnih snovi, ki so strupene za posamezne lesne škodljivce. Na ta način les umetno konzerviramo in mu podaljšamo trajnost. Z vnosom kemičnih sredstev v les ta postane za škodljivce strupen ali vsaj odbijajoč.

Kemično sredstvo, s katerim zaščitimo les je ponavadi v obliki raztopine, ki je sestavljena iz aktivne komponente in topila. Sredstvo vnesemo v les s pomočjo različnih postopkov premazovanja, potapljanja in oblivanja.



Slika 15: Kemična zaščita lesa (Vir <http://www.slonep.net/zakljucna-dela/pleskanje-in-barvanje/vodic/zascita-lesa-pred-vremenskimi-vplivi>)

Površinska zaščita lesa

Površinska zaščita ima poleg zaščitne tudi dekorativno vlogo. Lahko sledi predhodnima dvema zaščitama ali pa nastopa popolnoma samostojno. V obeh primerih lahko površinski premaz zaradi delovanja zunanjih sil razpoka.

Trajnost premaza, ki les ščiti pred vremenskimi vplivi, je odvisna od lastnosti in priprave lesa, od ustrezne izbire premaznega sredstva glede na namen uporabe izdelka, od načina in kvalitete nanašanja, od uporabe konstrukcijske zaščite in pa od vplivov okolja v katerem se premazan izdelek nahaja.

Takoj ko se na premazu pojavijo prve poškodbe, ga moramo obnoviti saj lahko le na ta način zagotovimo dolgotrajno zaščito lesa.

10.3 Premazna sredstva

V literaturi se pojavljajo različne razvrstitve sredstev za zaščito lesa pred vremenskimi vplivi.

Pri nas se je najbolj uveljavila razvrstitev katera razdeli sredstva, z aspekta materialov, primernih za zaščito lesa pred vremenskimi vplivi, na naslednje štiri tipe:

- sredstva za kemično zaščito,
- lak emajli,
- lazure,
- laki.

10.4 Zaščita moje visoke grede

Za zaščito svoje grede nisem uporabil nobenih lakov saj se mi za nekaj tako naravnega ne zdijo primerni. V svoji gredi sem za zaščito lesa uporabil samo čepasto izolacijsko folijo, katera bo poskrbela za daljši obstoj lesa, saj les nebo začel propadati od znotraj.



Slika 16: Čepasta folija (Vir lasten)

Povzeto po:

- Pečenko G. ZAŠČITA LESA V PRAKSI. Ljubljana. Lesarska knjižnica (10. 1. 2016)
- Pavličič M. Mihevc V. Zaščita lesa pred vremenjskimi vplivi

11 POSTOPEK IZDELAVE VISOKIH GRED

Opisal bom postoeck kako sem jaz izdelal svoji visoki gredi. Znanja o visokih gredah nisem imel zato sem vse o izdelavi poiskal in se pozanimal.

11.1 Vrtna visoka greda iz kostanja

1. Najprej je potrebno izbrati pozicijo grede, ki mora biti na sončni strani in ne preveč vetrovna. Potem je potrebno deske razrezati na dolžino in širino.



Slika 17: Razrez desk na dolžino in širino (Vir lasten)

2. Ko sem si deske narezal na mero sem jih pričel pritrjevati in izdelovati vsako stranico posebej.



Slika 18: stranica (Vir lasten)

3. Ko sem imel dolgi stranici izdelani sem ju postavil in pritrdil se manjši. Na te dve stranici sem pritrjeval vsako desko posebej.



Slika 19: Izdelava grede (Vir lasten)

4. postopek sem nadaljeval dokler nisem naredil vseh stranic.



Slika 20: Okvir visoke grede (Vir lasten)

5. Preden sem gredo lahko prestavil na njeno mesto sem še moral na tla pritrditi kovinsko mrežo, ki bo preprečila vdor škodljivcev



Slika 21: Kovinska mreža (Vir lasten)

6. Na notranjo stran grede sem pritrdil čepasto folijo. Odločil pa sem se tudi da bom na visoki gredi naredil police.



Slika 22: Skoraj končana visoka greda (Vir lasten)

7. Na gredi se samo pobrusimo ostre robove.



Slika 23: Končni izdelek (Vir lasten)

11.2 Dvignjena visoka greda iz macesna

1. Začetni postopek je enak samo da sem si sedaj mogel pustit daljše oporne deske, ker so služile kot noge.



Slika 24: Začetek izdelave balkonske grede (Vir lasten)

2. Postopek pritrjevanja malih stranic je enak. Pripravit sem si se moral deske za dno visoke grede, saj ta greda nebo postavljena na zemljo ampak bo dvignjena v zrak.



Slika 25: Priprava dna (Vir lasten)

3. Izdelal sem dno



Slika 26: Končano dno (Vir lasten)

4. Tudi tukaj sem naredil police in vanjo vstavil čepno folijo, katero sem na dnu večkrat preluknjal da se ne bi nabirala voda.

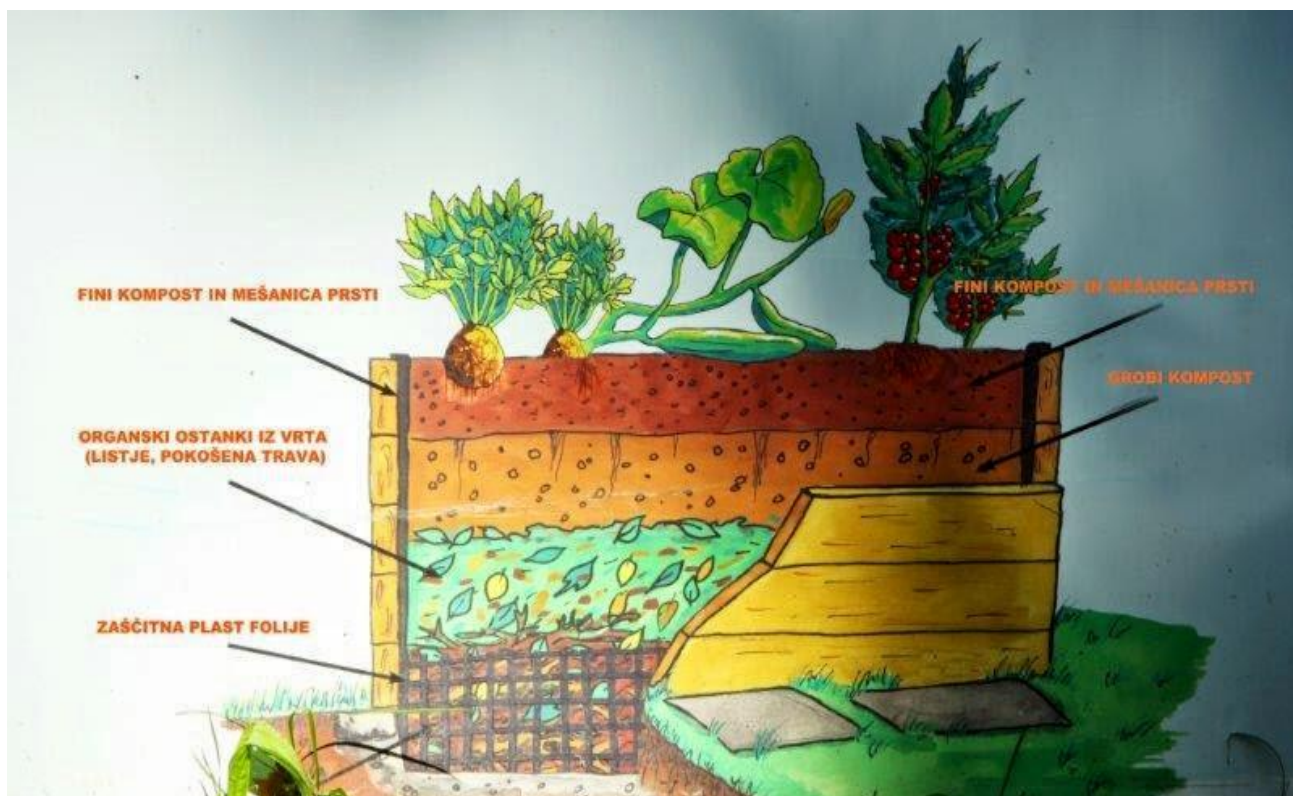


Slika 27: Končni izdelek (Vir lasten)

12 OPIS VISOKIH GRED

12.1 Plasti v visoki gredi

Visoka greda je sestavljena iz različnih plasti katere so vstavljene ena na drugo.



Slika 28: Plasti v visoki gredi

(Vir <http://www.koristnoinuporabno.com/2013/12/uredimo-vrt-drugace-visoke-grede.html>)

12.2 Visoke grede

Visoka greda je vedno bolj priljubljena na domačih vrtovih predvsem zaradi njenih prednosti:

- Organske snovi v sredini grede med razkrajanjem oddajajo toploto, kar pomeni, da se zemlja na taki gredi spomladi prej segreje, torej lahko prej sejemo in sadimo.
- Z gredo nimamo nobenega dodatnega dela, ne prekopavanja ne gnojenja. Če bomo redno dodajali zastirko, bodo tla ostajala prhka, spodnje plasti materiala pa se bodo počasi spreminjale v humus (kar naj bi zadoščalo za šest let).
- Na površini ne zastaja voda, tako da je manj nevarnosti, da bi rastline, predvsem mladi sejančki, zgnili. Po drugi strani pa se zadrži dovolj vlage v notranjosti, tako da rastline pridejo do vode tudi v vročih in sušnih dneh.
- Olajšajo delo, saj se ni treba sklanjati in manj trpi hrbtenica. Dodatno opremljene so primerne tudi za invalide na vozičku.
- Visoke grede lahko postavljamo tudi na nerodovitno zemljo.

Za izdelavo visokih gred se uporablja les trdnejših in obstojnejših drevesnih vrst. Izdelava jo lahko vsak, saj njena izdelava ni zahtevna.

Povzeto po: http://www.lesjelep.si/visoke_grede.html (6. 1. 2016)

13 PREMAKULTURA

Besedo »permakultura« sta skovala Bill Mollison, avstralski ekolog, in njegov študent, David Holmgren.

Pri permakulturi gre za planiranje človeških bivališč in sistemov pridelovanja hrane. Je gibanje za uporabo zemlje in graditev zgradb, ki si prizadeva za harmonično integracijo človeških bivališč, mikroklima, enoletnic in trajnic, živali, zemljišč in vode v stabilne, plodne skupnosti. Poudarek ni na posameznih elementih, ampak bolj na odnosih, zgrajenih med njimi in na načinu, kako jih postavimo v pokrajino. Ta sinergija je dodatno poudarjena s posnemanjem vzorcev, ki jih lahko najdemo v naravi.

LASTNOSTI PREMAKULTURE

- Lahko jo uporabljamo za ustvarjanje rodovitnih ekosistemov s stališča človeške uporabe, ali pa za pomoč propadajočim ekosistemom, da si povrnejo zdravje in prvotno stanje.
- Spodbuja ekološko kmetovanje brez uporabe pesticidov in onesnaževanja okolja.
- Prizadeva si za čim večje sožitje in medsebojno sodelovanje elementov na danem kraju.

Povzeto po: <http://ekoci.si/ekoci/ekoci-si/sadimo/znanje/baza-znanja/nacini-pridelave/permakulturno/> (7. 1. 2016)

14 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Pri izdelavi visokih gred sem upošteval družbeno odgovornost. Plasti v visoki gredi so iz samih ekoloških materialov, okvir pa je iz lesa, ki pa je tudi naraven material. Visoka greda spada v način premakulturnega kmetovanja, ta način je naraven in cenjen. Z uporabo lesa pa skrbimo za naravo in okolje. Visoka greda nam omogoča naravno pridelovanje hrane brez umetnih škropil.

15 ZAKLJUČEK

Pri izdelavi raziskovalne naloge sem zelo užival. Izvedel sem veliko novih stvari, najbolj zanimiva se mi je zdela zgodovina, saj si nikoli ne bi mislil da so se z tem ukvarjali že toliko let nazaj. Zame nova pa je bila tudi izdelava visokih gred, nad katero sem kar precej zadovoljen in menim da mi je dobro uspela. Naučil sem se kar nekaj novih spretnosti, ki mi bodo koristile. Upam da se bo več ljudi začelo ukvarjati z takšnim načinom vrtnarjenja, saj sem z dvignjeno gredo dokazal da ni važno na kakšni podlagi se greda uporablja.

Naletel sem pa tudi na nekaj zapletov, vendar sem vse uspešno rešil.

Pred pričetkom dela sem si postavil nekaj hipotez. Moja prva hipoteza je bila, da je izdelava visokih gred zahtevna. To hipotezo moram ovreči, kajti sama izdelava visokih gred ni zahtevna in jo lahko izdelava vsak, ki se nanjo pripravi.

Moja druga hipoteza je bila, da so lahko grede iz različnih drevesnih vrst. To hipotezo moram potrditi, saj so lahko izdelane iz različnih drevesnih vrst, pomembno je samo da je les trden in obstojen.

Moja zadnja hipoteza pa je bila, da med obema gredama ne bo razlike. To hipotezo moram potrditi, kajti med obema gredama ni bistvene razlike. Razlika je samo v tem, da je ena dvignjena od tal in da sem uporabil drug les.

16 VIRI

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Vrtnarstvo>

<https://arboretumvolcipotok.wordpress.com/2012/03/13/visoke-grede/>

Polanc J, Leban I. LES-ZGRADBA IN LASTNOSTI. Ljubljana. Lesarska založba

Pečenko G. ZAŠČITA LESA V PRAKSI. Ljubljana. Lesarska knjižnica

Pavlčič M. Mihevc V. Zaščita lesa pred vremenskimi vplivi

http://www.lesjelep.si/visoke_grede.html

<http://ekoci.si/ekoci/ekoci-si/sadimo/znanje/baza-znanja/nacini-pridelave/permakulturno/>