

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO  
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

NAČRT INTENZIVNE OZELENITVE POVRŠIN PRIZADETIH  
ZARADI ŠIRJENJA INDUSTRIJSKE DEPONIJE V  
BUKOVŽLAKU

NAČRT

LJUBLJANA, 1983

Nosilec naloge:

*Maja Škulj*  
Maja ŠKULJ, dipl. inž.



Direktor inštituta:

*Marko Kmecl*  
Marko KMECL, dipl. inž.

TOČNO OČITANJE

ADRESA: ...

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..



... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

## KAZALO VSEBINE

Stran:

1.	UVODNO POJASNILO	1
1.1.	Namen in izhodišča	1
1.2.	Podnebje	3
2.	IMISIJSKI POGOJI V CELJSKI KOTLINI	6
3.	UGOTAVLJANJE STOPNJE POŠKODOVANOSTI SESTOJEV OBRAVNAVANEGA OBMOČJA	8
4.	IZBOR RASTIŠČU IN NAMENU USTREZNIH DREVESNIH VRST	10
5.	TEHNOLOGIJA SADNJE IN GNOJENJA	13
6.	VZDRŽEVANJE NASADOV	14
7.	PRILOGE	15
	- BUKOVČLAK - TALNE RAZMERE	
	- OPIS STOPENJ POŠKODOVANOSTI SESTOJEV	
	- FOTOGRAFSKO GRADIVO	
	- KARTNO GRADIVO	
8.	BIBLIOGRAFIJA	

Nosilec naloge: Maja ŠKULJ, dipl.inž., asistent

Sodelavci: Lojze ČAMPA, dipl.inž., višji raz.sod.  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

Janko KALAN, dipl.inž., višji raz.sod.  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

Marjan ŠOLAR, dipl.inž., višji raz.sod.  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

Tehnični sodelavci: Sodelavci tehnično-računskega sektorja  
Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo

## UVODNO POJASNILO

### 1.1. Namen in izhodišča:

Iz posredovane dokumentacije:

1. Urbanistični načrt Celja
2. Katastrska situacija z mejo območja M 1 : 2880
3. Pregledna situacija M 1 : 5000
4. Detajlna prostorska opredelitev prizadetih gozdnih površin (SIS za gozdarstvo Celje)

je razvidno naslednje:

V neposredni okolici odlagališča odpadnih snovi v Bukovžlaku so opredeljena na območja, ki naj bi prišla v poštev pri intenzivni ozelenitvi:

a) najožji mejni pas - površine cca 2 ha

- predlog: osnovati kompaktni zaščitni zeleni pas

b) zajema območje izkopa melja (material za nadvišanje pregrade).

Tu bi prišle v poštev za ureditev sledeče gozdne parcele:

670 del	v izmeri	3.884 m <sup>2</sup>	
668	"	15.376 m <sup>2</sup>	
694	"	2.874 m <sup>2</sup>	
730	"	1.561 m <sup>2</sup>	(po katastru pašnik)
731 del	"	9.686 m <sup>2</sup>	(po katastru pašnik)
692	"	8.786 m <sup>2</sup>	
691	"	5.786 m <sup>2</sup>	
690	"	2.265 m <sup>2</sup>	
689	"	1.387 m <sup>2</sup>	
	SKUPAJ	51.405 m <sup>2</sup>	

Prizadeta površina se lahko zmanjša za tisti del parc.št.670 in 731, ki ne bi bila uničena .

- predlog: površino izravnati in osnovati gozd s posebnim namenom.

Omenjene površine (a in b) so v urbanističnem načrtu Celja okarakterizirana kot gozdovi s posebnim namenom - parkovni gozdovi.

Potrebno je:

1. Določiti v katero od treh podskupin IV. stopnje poškodovanega gozda sodijo zgoraj naštete površine:
  - Površine brez gozda, brez pomladka in praktično (100%) zatravljene ali na drug način degradirane.
  - Površine brez gozda, z redkim in nekvalitetnim podmladkom.
  - Površine brez gozda, vendar s prisotnimi posameznimi drevesi. Podmladka je več in je ta tudi perspektiven.
2. Območja a) in b) je potrebno pedološko proučiti in sicer v obsegu, ki zadovoljuje potrebe intenzivne ozelenitve.
3. Izbrati je treba rastiščne in namenu ustrezne drevesne vrste.

Melioracijsko-ozelenitveni načrt naj bi torej zajemal:

1. Ovrednotenje površin po posameznih podskupinah (kategorijah)
2. Pedološke analize specifičnih talnih enot, kot osnova za ozelenitev.
3. Predlog izbora in števila ustreznih drevesnih vrst (izbor se izvrši na osnovi karakteristik tal, imisijske obremenitve in krajinsko-pejsažnih zahtev).
4. Tehnologija sadnje in gnojenja.
5. Vzdrževanje in zaščita nasadov.

Od leta 1967 je na predlog gozdnogospodarskih organizacij na Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo zastavljena posebna raziskovalna naloga o problemu poškodovanih gozdov v Sloveniji. Ugotovitve raziskav naj bi služile iskanju možnosti za izdelavo bioloških sanacijskih načrtov, za izračun neposrednih in posrednih škod.

Melioracijski (ozelenitveni) načrt ureditve (ozelenitve) neposredne okolice odlagališča sloni na rezultatih omenjene raziskave. V pogojih izredno degradiranega okolja odlagališča in brez predhodnega sanacijskega posega v vire onesnaženja, je tudi poleg uporabe pozitivnih rezultatov omenjene raziskave (ki se nanaša na problematiko imisije), vprašljiv uspeh delne ureditve in ozelenitve površine. Še posebej zato, ker ta ozelenitveni načrt predvideva ureditev izredno majhne površine (cca 6 ha), katera po eni strani ne more bistveno vplivati (v pozitivnem smislu) na kvalitativno izboljšanje ekoloških komponent okolja, po drugi strani pa je izpostavljena izredno močnemu vplivu degradiranega okolja. Torej s parcijalnimi posegi bistveno ne pripomoremo k kvalitativnemu izboljšanju ekoloških pogojev, lahko pa vnesemo kvalitetno komponento v prostor - kulturno krajino. Ta prispevek nikakor ni zaključen sanacijski načrt (raziskave, ki naj bi predstavljale jedro kompletnih sanacijskih načrtov še tečejo). Temelji pa na obširnih in uspešnih raziskavah imisijske problematike celjske okolice.

Celje se nahaja v JV delu Spodnje Savinjske doline, v neizraziti Celjski kotlini. S severne in južne strani je kotlina orografsko zaprta s pasovi nizkega gričevja in pasovi višjih slemen. Zahodna stran je odprta proti Savinjski dolini, vzhodna pa je gričevnata in precej odprta. Natančneje gledano je z južne strani Celjska kotlina obdana (v nižjem prvem pasu) s prileglim delom Celjskega hribovja: na zahodni strani Savinje so vzpetine Hum, Lisca z Anskim vrhom in Miklavžev hrib, na zahodni strani Savinje se dvigujejo Stari grad, Aljažev hrib in Jelovski hrib. S severne strani je Celjska kotlina zaprta z nizkimi grebeni, ki potekajo od Šentjurgta in Resnika preko Strgarjevega vrha, Dolge gore, Vojniškega in Tomaževega hriba ter Gradišča.

## 1.2. Podnebje

V Celjski kotlini prevladuje kontinentalna klima, ki je karakteristična za celo območje vzhodnega dela Spodnje Savinjske doline. Vročim in suhim poletjem sledijo mrzle zime (podatki za obdobje od leta 1931-1960: srednja januarska temperatura je v poprečju - 2,0°C, srednja julijska

temperatura  $19,1^{\circ}\text{C}$  , srednja letna temperatura  $9,0^{\circ}\text{C}$  . V obdobju 1925 - 1960 je bil absolutni minimum -  $31,0^{\circ}\text{C}$  dne 3.2.1929, absolutni maksimum pa  $39,4^{\circ}\text{C}$  dne 5.7.1950.).

Padavin je sorazmerno malo: poprečna letna množina padavin je 1100 mm; najbolj deževen mesec je junij z 127 mm, najbolj suh pa marec z 52 mm padavin. Snežna odeja traja 55 dni.

Če klimatske razmere posameznega območja obravnavamo v luči onesnaženega okolja, potem vsekakor največjo pozornost zasluži obravnava klimatskih elementov, ki neposredno ali posredno vplivata na onesnaženje. Posredno vplivajo vremenske razmere na onesnaženost okolja tako, da onemogočajo učinkovito naravno čiščenje onesnaženega zraka. Neposreden vpliv se kaže v pogostosti in smeri pihanja vetrov, frekvenci nastopanja meglednih dni in temperaturni inverziji. Tako od načinov zaplinjanja v Celjski kotlini ločimo naletno zaplinjanje in takoimenovano inverzijsko zaplinjanje. Naletno zaplinjanje nastopa v brezinverzijskih pogojih, ko vetrovi odnašajo onesnaženo ozračje v določeno smer. V Celjski kotlini najbolj pogosto pihajo vetrovi z zahoda, jugozahoda in jugovzhoda, redkeje pa s severa. V teh smereh se širijo negativni imisijski vplivi in poškodovani gozdovi (izjema so severni vetrovi, ki se ustavijo ob južni orografski zapori Celjske kotline).

Še bolj škodljivo je inverzijsko zaplinjanje, ki nastaja v zaprtih kotlinah, takrat ko težke hladne zračne gmote "prelijejo" kotlino in onemogočajo adventivno prečiščevanje toplejših zračnih gmot. Ta naravni pojav je vezan za brezveterje. Koncentracija onesnaženja je enaka za celo inverzijsko območje.

Slab veter in temperaturne inverzije pa pogojujejo nastanek megle, ki neposredno in posredno vpliva na onesnaženo ozračje. Znano je namreč, da megla poveča toksičnost in korozivnost onesnaženega ozračja tudi do desetkrat. (1).

Za obravnavano območje Celjske kotline lahko uporabimo podatke klimatskih razmer za mesto Celje. Tako ima Celje veliko število terminov, ob katerih



traja brezveterje (42%) ; majhno srednjo letno hitrost vetra (1m/sek) in veliko število dni z meglo v letu (118 dni). Poleg podatka o številu dni z meglo v letu, moramo vsekakor upoštevati tudi trajanje megle, ki je pri nas precej daljše kot drugje v svetu, zato je tudi pri relativno manjših emisijah koncentracija onesnaženja občutno višja.

TABELA št.1

KLIMATSKE RAZMERE (veter in megla)

K r a j	% opazovanih terminov z brezveterjem	Srednja letna hitrost vetra m/sek	Število dni z meglo v letu
KOPER	28	2,5	21
MARIBOR	36	1,7	42
NOVO MESTO	16	1,6	109
SLOVENJ GRADEC	16	1,9	110
CELJE	42	1,0	118
LJUBLJANA	56	1,1	150
HAMBURG	-	5 - 6	-
PORURJE	-	4 - 5	-
MÜNCHEN	-	1,8	-
LEIPZIG	4	3	-

-----  
- pomeni, da ni podatka.

(Povzeto po: Zelena knjiga - o ogroženosti okolja v Sloveniji, Ljubljana, 1972).

## 2. IMISIJSKI POGOJI V CELJSKI KOTLINI

Z razvojem industrije v Celju in okolici, zlasti z razširitvijo starih in izgradnjo novih tovarn, kot so cinkarna, železarna, livarna in tovarna šamotne opeke v Štorah, kemična tovarna, tovarna emajlirane posode, tovarna barvil in lakov, postaja, vedno bolj zazvanen in pereč problem škodljivega vpliva industrijske polucije. Pestrost celjske industrije je vzrok za številne emisije, od žveplovega dvokisa, fluorida, kloridov, organskih spojin, kislin, dušičnih spojin, depozitov (prašnih delcev), različne kemične sestave in velikosti. Dejstvo, da Celjsko kotlino onesnažuje več emitentov, otežkoča reševanje kompleksne problematike glede ugotavljanje in ocene škode na vegetaciji.

Po podatkih iz leta 1956 (1), je območje okolice Cinkarne ogroženo že od l. 1929. Odpadni industrijski plini so se iz predmestja Gaberje, kjer leži Cinkarna s svojimi objekti, širili v smereh pihanja glavnih vetrov in sicer:

- a) proti vzhodu z zahodnim, alpskim vetrom, ki piha s Savinjskih Alp vzdolž Savinjske doline in
  - b) proti jugozahodu s severovzhodnikom, ki prihaja s Panonske nižine.
- Spričo teh vetrov je že pred 60. leti vegetacija bila izpostavljena delovanju emisijske polucije, posebno v krajih kot so: Čret, Bukovžlak, Teharje, Štore, Miklavžev hrib, Anski vrh in v Liscah.

V obdobju 1912 - 1945 problem onesnaženja z žveplovim dvokisom ni bil tako pereč, ker je cinkarna, v okviru svojih obratov začela uporabljati žveplo kot surovino za pridobivanje žveplene kisline. Od 1950 - 1952 postajajo kapacitete za pridobivanje žveplene kisline premajhne, tako da so velike količine žvepla uhajale v ozračje kot razredčeni žveplov dvokis koncentracije 1% (2).

Od leta 1952 je koncentracija  $SO_2$  presegla  $100 \text{ mg na } 1 \text{ m}^3$  zraka. Pred letom 1952 je obsegala ogroženo "plinsko območje" cca 400 - 500 ha, leta 1956

se je območje razširilo na 1200 ha.

Leta 1969 obsega območje poškodovanih gozdov nad 4000 ha (1) in je opredeljeno tako:

IV stopnja	- uničeni gozdovi	ok. 300 ha
III stopnja	- močno poškodovani gozdovi	" 500 ha
II stopnja	- srednje poškodovani gozdovi	" 1200 ha
I stopnja	- malo poškodovani gozdovi	" 2000 ha

Po podatkih iz leta 1976 spada Celjska kotlina po površini poškodovanih gozdov na drugo mesto v Sloveniji:

IV stopnja (uničeni gozdovi)	- 232 ha
III stopnja (močno poškodovani g.)	- 398 ha
II " (srednje poškodovani g.)	- 1131 ha
I " (malo poškodovani g.)	<u>2498 ha</u>
S k u p a j	4259 ha

Površina poškodovanih gozdov - 4259 ha (4) nedvomno kaže na obsežne emisije in močno toksičnost v Celjski kotlini. Napredovanje poškodb, ki se ugotavlja vsako leto pa na dejstvo, da se stanje onesnaženja neboljšuje.

Metodologija vrednotenja (določanja) posameznih stopenj poškodovanosti sestojev je razvidna iz priloženega originalnega prispevka. (Priloga št.2, Opis stopenj poškodovanosti sestojev).

### 3. UGOTAVLJANJE STOPNJE POŠKODOVANOSTI SESTOJEV OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

Leta 1977 je bil v okviru raziskovalne naloge "Poškodbe vegetacije (gozdov) vsled onesnaženja zraka - 3, Celje", IGLG, M.Šolar, valoriziran prostor z aspekta imisijskega vpliva in izdelana karta poškodovanosti gozdov v Celjski okolici v merilu 1 : 50 000. Območje neposredne in širše okolice industrijskega odlagališča Bukovžlak je uvrščeno v IV. stopnjo poškodovanosti vegetacije (gozda).

Po ogledu terena julija 1983, je bilo ugotovljeno izredno neugodno dejansko stanje vegetacije (gozdov) obravnavanih prizadetih površin. Stanje gozdnega drevja na površini odkopa melja je bilo slabo (površina je brez gozda), vendar so bila prisotna posamezna poškodovana drevesa, z redkim in nekvalitetnim pomladkom (S1.1)



Slika 1

Uničen sestoj rdečega bora na rastišču gozdne združbe rdečega bora z borovničevjem (Pineto-Vaccinietum), s posameznim drevjem bolj odpornega gradna.

Mejni pas med komunalnim in industrijskim odlagališčem v ekološkem in krajinsko-pejsažnem pogledu je popolnoma degradiran (Slika 2).



Slika 2

Degradiran mejni pas med odlagališčem komunalnih in industrijskih odpadkov

#### 4. IZBOR RASTIŠČU IN NAMENU USTREZNIH DREVESNIH VRST

Znano je, da se industrijske emisije (škodljive snovi, ki jih industrija oddaja v atmosfero) kopičijo v živi in neživi naravi in nanjo vplivajo kot emisije. Vpliv emisij spreminja skupek pogojev okolja (ekološki kompleks). Stopnja spremenjenosti dejavnikov okolja je odvisna od vrste, intenzitete in trajanja emisije. Kot odraz spremenjenih (večinoma zelo poslabšanih ekoloških pogojev), prihaja do motenega, otežkočenega ali celo onemogočenega razvoja rastlin.

Spremenjeni in poslabšani življenjski pogoji nedvomno tvorijo močan omejevalni faktor pri izboru rastlinskih vrst (avtohtonih ali pa aklimatiziranih alohtonih), ki bi se obnesle v onesnaženem okolju.

Na splošno velja pravilo, da so listavci odpornejši od iglavcev. Najnovejše raziskave so potrdile dejstvo, da je emisijska odpornost listavcev in iglavcev v veliki meri odvisna od konkretnih učinkov onesnaženja. Površina drevesa listavca obsega cca 15.000 m<sup>2</sup>; tako velika ploskev je izpostavljena vplivu onesnaženega zraka. Listavci zaradi odpadanja listja dobro prenašajo dolgotrajne enakomerne nižje in srednje koncentracije emisij, zelo občutljivi pa so na kratkotrajne a močne koncentracije ozračja. Za razliko od listavcev, iglavci svojo listno ploskev izpostavljajo vplivu plinov med celim letom in niso tako občutljivi na močne kratkotrajne koncentracije plinov (4), kot listavci.

Izbor ustreznih rastlinskih vrst<sup>je</sup> v konkretnih razmerah onesnaženega celjskega ozračja skrčen tudi zaradi številčnosti različnih vrst emisij. Stanje bistveno poslabša medsebojna reakcija elementarnih snovi, ki tvorijo nove strupene spojine (npr. kisline). Njihove reakcije in vpliv na okolje še ni raziskan .

Potrebno je poudariti, da je emisijska odpornost posamezne rastlinske vrste v veliki meri odvisna od konkretnih rastiščnih razmer. Neprimerne

ekološke razmere zmanjšujejo odpornost rastlinskih vrst in posredno zožujejo njihov izbor.

Navedeni seznam ustreznih drevesnih in grmovnih vrst temelji na raziskavah domačih in tujih avtorjev o primernosti introdukcije posameznih vrst v imisijsko obremenjeno območje (4):

Primerne domače drevesne in grmovne vrste:

a) Drevesne vrste

1. *Populus tremula* - trepetlika
2. Vrbe in drugi topoli
3. *Betula verrucosa* - navadna breza
4. *Ulmus campestris* - poljski brest
5. *Alnus glutinosa* - črna jelša
6. *Robinia pseudoacacia* - robinija
7. *Fraxinus excelsior* - veliki jesen
8. *Acer pseudoplatanus* - gorski javor
9. *Taxus baccata* - tisa
10. *Pinus nigra* - črni bor
11. *Pinus silvestris* - rdeči bor

b) Grmovne vrste

1. *Sambucus nigra* - črni bezeg
2. *Rhamnus frangula* - navadna krhljika
3. *Ligustrum vulgare* - tintovje
4. *Cotinus coggygria* - navadni ruj
5. *Alnus incana* - siva jelša
6. *Prunus mahaleb* - rašeljka
7. *Prunus spinosa* - črni trn
8. *Ilex aquifolium* - navadna bodika
9. *Salix caprea* - iva
10. *Juniperus communis* - navadni brin

Od tujih drevesnih vrst, ki so se že obnesle v razmerah naše imisijske obremenjenosti okolja, so pomembne še naslednje:

a) Drevesne vrste:

1. *Picea omorika* - omorika
2. *Platanus occidentalis* - ameriška platana
3. *Acer rubrum* - rdeči javor
4. *Quercus rubra* - rdeči hrast

b) Grmovne vrste:

1. *Cornus alba*
2. *Crataegus prunifolia*
3. *Crataegus carrieri*
4. *Cotoneaster divoricata*
5. *Forsythia* sp.
6. *Pyracantha coccinea*

Leta 1971 je bil na Jožefovem hribu (v neposredni bližini obratov Cinkarne) osnovan poskusni nasad 10 domačih in tujih drevesnih vrst. Ta služi kot indikator emisij. Večletno spremljanje stanje razvoja sadik je pokazalo, da tem vlažnim in mokrim tlem najbolj ustreza črna jelša. Od iglavcev te emisijske razmere dobro prenašajo še omorika in rdeči bor, od listavcev pa breza, trepetlika, lipa in rdeči hrast. Poskusni nasad je potrdil že znano dejstvo, da sadike, ki naj bi se obnesle v neustreznih ekoloških razmerah zahtevajo izredno natančno in pazljivo ravnanje pri pripravi sadik, sadnji, zaščiti in vzdrževanju nasada.



## 5. TEHNOLOGIJA SADNJE IN GNOJENJA

Zaradi neugodnih talnih razmer (površine a) in b)) in skoraj 100% za-travljenosti (površina b) je nujno izvesti kvalitetno zasaditev sadik. Najbolj primeren je klasičen način sadnje v jame, velikost jame je odvisna od starosti - dimenzij sadik.

Pri snovanju zaščitnega zelenega pasu (površina a) se priporoča sadnja dre-ves v kvadratni mreži 1,5 x 1,5 m, grmovnice naj bi se sadike v kva-dratni mreži 0,80 x 0,80 m.

Pri snovanju nasada (površina b) se poškodovano in uničeno obstoječe drev-je poseka, navidez zdravo drevje pustimo. Število sadik naj bo 4000 - 5000/ha, sadijo pa se v kvadratni (razmak med sadikami 1,5 m) ali v tri-kotni mreži (razmak 1,6 m). Tam, kjer je potrebno posekati na golo, naj se število sadik zgosti na 6000 - 7000/ha (5).

Za uspešno rast sadik v plinskih področjih in za premostitev presaditve-nega šoka je nujno izvesti startno gnojenje. Startno gnojenje naj bi se izvedlo s kombiniranim umetnim gnojilom in gozdnim humusom z vrednostjo pH = 5. Pedološka analiza vzorcev obravnavanega območja (Priloga 1, Bukovžlak- talne razmere) je pokazala pomanjkanje kalija in dušika v tleh. Zaradi tega se predvideva gnojenje s kombiniranim umetnim gnojilom NPK v razmerju 8 : 16 : 22. Kalij igra posebno pomembno vlogo pri imisijski odpornosti rastlin, pri umetnem gnojenju poudarek na tej komponenti gno-jila. S kombinacijo umetnih gnojil in gozdnega humusa je v zakisana in uničena gozdna tla ponovno vnešena primerna talna mikroflora in mikro-favna. Mineralna gnojila so vezana na organsko komponento in na ta način ostanejo dlje časa aktivna. In nenazadnje, organska komponenta kombinirane-ga gnojila onemogoča škodljivi direktni kontakt mineralnega gnojila s koreninami rastlin.

Doza po sadiki naj znaša  $1 \text{ dm}^3$  gozdnega humusa in 5 dkg umetnega gnojila. Na ta način vsaka sadika dobi sledeče količine mineralnega gnojila: dušik (N) 40 g; fosforne kisline ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) 80 g. in kalijevega oksida ( $\text{K}_2\text{O}$ ) 110 g.

Podoben način startnega gnojenja je že dal dobre rezultate pri snovanju poskusnega nasada na Jožefovem hribu iz leta 1971.

#### 6. VZDRŽEVANJE IN ZAŠČITA NASADOV

Vzdrževanje nasadov se v konkretnih razmerah nezmanjšane industrijske polucije nanaša predvsem na permanentno izboljševanje kemičnih lastnosti tal z nekaterimi agrotehničnimi ukrepi. Način vzdrževanja potrebne rodovitnosti tal, ki bi zagotovila uspešen razvoj nasadov, je opisan v prispevku o talnih razmerah (Priloga 1).

P R E D R A Č U N

a) Zasaditev mejnega pasu med komunalnim in industrijskim odlagališčem

SPLOŠNI PODATKI

Število dreves 93  
Število grmovnic 820

1. Saditev drevja:

izkop jam 100 x 100 x 80 cm, odvoz neplodnega materiala, dovoz plodne zemlje, saditev, gnojenje, utrditev sadik z drevesnim kolom

Število dreves : 93 á 260 din skupaj 24.180,00 din

2. Saditev grmovja: izkop jam 40 x 40 x 40 cm, odvoz neplodnega materiala, navoz plodne zemlje, saditev, gnojenje

Število grmovnic : 820 á 220 din skupaj 180.400,00 din

3. Število in cena drevesnih vrst:

Ime in višina drev.vrste:	Število:	Cena:
Picea omorika , 1,0-1,5 m	24	750.- din
Pinus nigra, 1,5-1,75 m	13	750.- "
Quercus rubra, 3,5 m	13	590.- "
Platanus occidentalis, 3,0 m	17	975.- "
Populus tremula, 3,0-3,5 m	11	372.- "
Betula verrucosa, 3,0 m	14	750.- "
Ulmus campestris, 2,5 m	9	535.- "
Robinia pseudoacacia , 3,5 m	2	630.- "

SKUPAJ 62.912.- din

4. Nabava sadik grmovnic:

Sambucus nigra, 0,50 m	170	-
Rhamnus frangula, 0,5 m	150	-
Ligustrum vulgare, 0,50 m	240	100.- do 130.-dir.
Alnus incana, 0,50 m	80	-
Juniperus communis, 0,80 - 1,00 m	60	260.- din
Crataegus carrieri, 2,0 m	30	560.- "
Cotoneaster divoricata , 0,30 m	90	108.- "

SKUPAJ 73.320.- din

VSE S K U P A J 340.812,00 din

=====

b) Ureditveno melioracijska dela na površini b) imajo za končni cilj osnovanje nasada, ki bo imel ekološko-krajinsko, varovalno funkcijo. Ker bo nasad osnovan v notranjosti zelo poškodovanih sestojev (IV.stopnje) in na zelo degradiranih tleh, ne moremo pričakovati, da se bo v njem intenzivno gospodarilo. Ta nasad bodo gozdarji osnovali na klasičen način: posekali bodo suha, že močno poškodovana drevesa in izločili njihove panje. Nato bodo pripravili teren za pogozdovanje. Zemljo bodo oplemenitili s startnim gnojenjem. Ko bo pripravljen teren, bodo letega pogozdili z že omenjenimi sadikami, ki so odporne na imisije (predvsem z odpornimi iglavci). Posajene sadike bodo morali nato še dobro zavarovati pred poškodbami, ki jih napravi divjad. Naslednja leta po osnovanju nasada pa bodo morali posvetiti precej pozornosti negi nasada. Pri snovanju imisijsko odpornega nasada je potrebno uporabiti starejše sadike kot za klasično pogozdovanje (višina sadik naj bo 1 - 1,5 m). Te morajo biti odporne proti imisijam. Pri startnem gnojenju je potrebno uporabiti poleg umetnih gnojil tudi še gozdni humus.

Zaradi opisanih dodatnih del, ki bodo zagotovila uspešno osnovanje nasada v imisijsko obremenjenem okolju, je treba stroške klasičnega pogozdovanja pomnožiti s faktorjem 2,5 - 3.

PRILOGE

1. KALAN, Janko: BUKOVŽLAK - TALNE RAZMERE  
IGLG, Ljubljana, 1983
2. ŠOLAR, M.: OPIS STOPENJ POŠKODOVANOSTI SESTOJEV  
(povzeto po: Poškodbe vegetacije (gozdov)  
vsled onesnaženja zraka. 3, Celje, Ljubljana  
1977)

3. FOTOGRAFSKO GRADIVO

4. KARTNO GRADIVO

- a) Obstoječe stanje - katastrska situacija  
M 1 : 2880
- b) Ozelenitveni načrt  
M 1 : 1000

## BUKOVŽLAK - TALNE RAZMERE

Matično podlago tvorijo usedline, ki jih je s seboj prinesla voda, katera je vdrla na kopno. Pripisujejo jih miocenski starosti. Usedline niso enotne, ampak so sestavljene iz različnih slojev. Tako smo poleg apnenčevo-kremenčevega peska in peščenjaka opazili še plasti sivega sljudnatega peščenega laporja. Opisane plasti so že po naravi sipke (peski), če so pa trdne (peščenjak, lapor), pa razmeroma hitro razpadajo v debelejše sloje peščene ilovice in ilovice.

Pod vplivom tlotvornih procesov so se na slojih peščene ilovice in ilovice razvila globoka in zelo globoka kislja rjava tla (distrični kambisol) in sprana tla (luvisol), ki so mestoma psevdoglejena.

O kemijskih lastnostih tal sklepamo na osnovi treh poprečnih talnih vzorcev, ki smo jih nabrali na obravnavanem objektu in jih analizirali v pedološkem laboratoriju inštituta. Mesta, ki smo jih izbrali za odvzem vzorcev, so označena na priloženi karti. V tabeli na naslednji strani so podatki o izvršenih analizah. Talnim vzorcem smo določili naslednje lastnosti:

- vrednost pH je bila določena elektrometrično v vodni in solni suspenziji z 0,1 N KCl 1:2,5
- organski C s suhim sežigom in po konduktometrični metodi v aparaturi Carmhomat 8 ADG
- humus računsko iz organskega C
- skupni dušik po modificirani Kjeldahlovi metodi
- razmerje C/N računsko
- hidrolitična kislota ( $y_1$ ), vsota baz (S) in kationska izmenjalna kapaciteta (KIK) po Kappenu
- odstotek nasičenosti tal z bazami  $V = \frac{S}{KTK} \cdot 100$
- rastlinam dostopen kalij in fosfor po Al metodi.

PREGLED KEMIČNIH LASTNOSTI TAL

Številka talnega vzorca	Globina cm	pH H <sub>2</sub> O	pH nKCl	Humus %	C %	N % tal	N % org.s.	C/N	Y <sub>1</sub> mg/10 g	KIK mg/10 g	V %	Dostopen	
												K <sub>2</sub> O mg/100 g	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g
1	0 - 25	6,1	5,0	3,88	2,16	0,09	2,35	24	17,5	14,6	22	20	sl
2	0 - 25	6,1	5,1	1,72	1,00	0,06	3,25	18	8,1	7,2	28	6	4
3	0 - 25	5,9	5,1	1,03	0,60	0,04	3,98	15	12,6	12,6	20	8	1

Talni vzorec št.1 smo odvzeli na ilovnatih, spranih, psevdoglejenih tleh na laporju. Površino porašča redke sestoj hrasta z obilico stožke (*Molinia arundinacea*) v zeliščnem sloju.

Drugi vzorec se nanaša na ilovnata kisljaka tla na apnenčevem peščenjaku. Na tem mestu prevladuje bukev, poleg katere se pojavlja še hrast, rdeči bor in robinija. V zeliščnem sloju prednjači borovnica (*Vaccinium myrtillus*).

Tretje mesto za odvzem talnega vzorca smo izbrali na peščeno ilovnatih spravnih tleh, ki so nastala na preperini laporja in peščenjaka. Mesto ni poraslo z gozdnim drevjem, zeliščni sloj pa sestavljata jesenska resa (*Calluna vulgaris*) in stožka (*Molinia arundinacea*).

Površinski talni horizonti imajo organsko snov v obliki surovega humusa. Poprečni vzorci so malo do srednje humozni in imajo slabo kisljako reakcijo. Njihova kationska izmenjalna kapaciteta je 7 - 15 meq/100 g tal in je le 20 - 28%-no zasičena z bazami. Tla so skromno oskrbljena z bazami, pa tudi z dušikom. Vsebnost rastlinam dostopnega kalija v tleh je srednja (vzorec št.2 in 3) do dobra (vzorec št.1), rastlinam dostopnega fosforja pa v tleh primanjkuje.

Pri izbiri drevesnih vrst, ki naj bi s svojim zelenim pokrovom trajno varovale okolico industrijske deponije, je treba vsekakor upoštevati zgornje ugotovitve. Obenem ne smemo pozabiti, da je območje, v katerem objekt leži, precej obremenjeno z onesnaženim zrakom in da je obstoječe drevje zaradi teh vplivov že zelo prizadeto.

Priporočamo, da bi z nekaterimi agrotehničnimi ukrepi izboljšali kemične lastnosti tal in s tem omogočili gozdnemu drevju boljše pogoje za prehrano. Znano je namreč, da je drevje precej bolj odporno proti zunanjim vplivom okolice, če je dobro prehranjeno. Dodajanje rastlinskih hranil v obliki gnojil le ob sadnji (startno gnojenje) ne bi zadoščalo. Zato moramo dognojevati tudi kasneje, v enakomernih časovnih razmakih (npr.



10 let), da bi stalno vzdrževali takšno rodovitnost tal, ki bi rastočemu drevju zagotavljala ustrezne pogoje za prehrano. Le tako bomo dosegli, da bodo sestoji gozdnega drevja tudi v okolju, ki je obremenjeno z onesnaženim zrakom, uspevali in s tem trajno opravljali svojo varovalno funkcijo.

Ker tlem primanjkuje predvsem fosfor, dušik in kalsij, priporočamo, da bi po površini raztrosili 800 kg/ha Thomasovega fosfata (žlindre), 300 kg/ha kalcijevega amonijevega nitrata (KAN) in 6000 kg/ha mletega dolomita. Z dodanimi gnojili bi izboljšali preskrbljenost tal z osnovnimi mineralnimi hranili. Obenem bi pospešili razgradnjo organske snovi (surovega humusa) v tleh. S tem bi se sčasoma povečala še biološka aktivnost v tleh. Vse skupaj bi vplivalo tudi na boljše kemične in fizikalne talne lastnosti. Zaradi izboljšanih talnih lastnosti bi gozdno drevje imelo boljše prehranske razmere v tleh, zato bi bolje uspevalo. Postalo bi bolj vitalno, s tem pa tudi bolj odporno proti stresom ekoloških obremenitev okolja. Vsakih naslednjih deset let bi zadoščalo, če bi po površini raztrosili 400 kg/ha kakšnega kompleksnega mineralnega gnojila (npr. NPK 7:14:18:1:3).

#### Uporabljeni viri:

- GREGORIČ, Vera. 1976. Geologija za gozdarje in agronome.  
Ljubljana, Gozdarski oddelek Biotehniške fakultete  
Univerze v Ljubljani.
- \* 1966. Hemijske metode ispitivanja zemljišta. Priručnik  
za ispitivanje zemljišta. Knjiga 1. Beograd, Jugosloven-  
sko društvo za proučavanje zemljišta
- JAKSON, M. E. 1958. Soil chemical analysis. Prentice - Hall Inc.  
Englewood Cliffs, N.J.
- \* 1979. Osnovna geološka karta 1 : 100.000. Karta Celje  
L 33-67 s tolmačem. Beograd, Zvezni geološki zavod
- ŠKORIĆ, Arso. 1977. Tipovi naših tala. Zagreb, Sveučilišna naklada Liber.

Šolár, M.: Poškodbe vegetacije (gozdov) vsled onesnaženja zraka.  
3. Celje, Ljubljana 1977

#### OPIS STOPENJ POŠKODOVANOSTI SESTOJEV - UVODNA POJASNILA

V razlago principov izdelave stopenj poškodovanosti sestojev v okviru celotne vplivane površine v celjski okolici moramo povedati, da delo temelji na rastiščni in sestojni osnovi in na osnovi enakih domnevnih koncentracij plinov in periodike delovanja plinov. Kot osnovo smo vedno vzeli dejansko stanje gozdnega drevja. Tako nam na primer dobro rastišče v bližini emitenta predstavlja manjšo stopnjo poškodovanosti, ki je sicer značilna za večjo oddaljenost. Enako velja za obraten primer. Tako smo v IV. stopnjo poškodovanosti uvrstili vse gozdne površine, na katerih je propadlo že skoro vse drevje, oziroma je propad tako akuten, da bo površina ogolela v dveh do treh letih. Oddaljenost od vira je v tem primeru drugotnega pomena. Na podlagi izdelane karte je praktično nemogoče izdelati neko makrozonacijo v katerikoli druge svrhe. Če bi imeli kolikor toliko izenačene rastiščne, sestojne pogoje in terensko oblikovne prilike (kot npr. v nemških ravninskih borovih kulturah) bi na podlagi gozdarsko opredeljenih stopenj poškodovanosti lahko izdelali splošno koncentracijsko zoniranje področja.

Za še lažje razumevanje izdelane karte stopenj poškodovanosti gozdov v celjski okolici bi poenostavljeno povedali vsebino poglavja 2.4.

Stopnja poškodovanosti gozda je odvisna od koncentracije in periodike delovanja določenega plina v odvisnosti od rastišča in sestojnih razmer (tu je poglobljena drevesna vrsta in oblika sestoja).

Primer: V večji oddaljenosti od emitenta imamo v sredi I. stopnjo poškodovanosti enklavo III. stopnje. Skušajmo ugotoviti zakaj. Prvo proučimo, ali je površina izpostavljena za nalet plina, drugič proučimo bojnito rastišča in tretjič sestojno stanje. V enem izmed činiteljev bomo prav gotovo dobili razlago za opisani pojav. Najpogosteje pa je vzrok v vseh treh dejstvih. Ta površina bo običajno na hribu, grebenu. Vršne in

grebenske lege so praviloma rastiščno in sestojno slabe ter izpostavljene naletu plina. Tako leže bolj poškodovani gozdovi v večji oddaljenosti od vira, običajno na izpostavljenih legah. Manj poškodovani gozdovi v bližini vira pa v zaprtih, za katere je značilno boljše rastišče (globoka tla, dovolj hrane in vode, plini imajo težji dostop).

Pri terenskem delu sem moral sestoje z ozirom na drevesno vrsto razdeliti v naslednje skupine:

1. sestoji občutljivih iglavcev (smreka, jelka).

Sem spadajo čisti sestoji in sestoji z močno primesjo ob. iglavcev, tako da sem stopnjo poškodovanosti določil po iglavcih - upoštevana vrednost.

2. sestoji občutljivih listavcev in bolj odpornih iglavcev.

Tu so zajeti bukovi gozdovi z manjšinsko vrednostno primesjo iglavcev. Stopnjo poškodovanosti sem določil po poškodovanosti bukve.

3. sestoji odpornih listavcev z manjšinsko primesjo iglavcev.

Stopnjo poškodovanosti sem določil po prevladujoči drevesni vrsti - gradnu.

Zunanjo mejo vplivanega področja - poškodovanih gozdov sem določil na podlagi slabo izraženih znakov obolenja na sestojno-vrednostno prevladujoči drevesni vrsti. Tako na primer če nastopa v mejnem področju smrekov sestoj, sem šel do tam, dokler so se pojavljali znaki obolenja na iglicah smreke. Če pa so v mejnem področju nastopali bukovi gozdovi, ali gozdovi odpornih listavcev, tu je mišljen graden, sem mejo potegnili po prenehanju znakov obolenja na bukvi in gradnu. Pripomniti moram, da v teh dveh primerih meja še ne predstavlja konec področja za poškodovanost bolj občutljive smreke. Vendar smreka zunaj te linije predstavlja zelo neznamenaten delež in jo lahko zanemarimo. Povedati hočem samo to, da je vplivano področje čeprav izgleda ogromno, lahko celo večje. Literatura (4) navaja, da nastopajo fiziološke motnje pri rastlinah že preje predno se pojavijo zunanji znaki obolenja. Za dokaz fizioloških motenj brez zunanjih znakov so potrebne zelo natančne raziskave in so pri številnih bolj nujnih delih trenutno neizvedljive.

#### IV. stopnja poškodovanosti - uničeni sestoji

V to stopnjo smo uvrstili vse propadle gozdne površine - goličave, ča tudi površine, kjer je stanje gozdnega drevja tako slabo, da bi ga morali v najkrajšem času odstraniti. Z drugimi besedami, kar je na karti izločeno in označeno s IV. stopnjo, so obstoječe goličave in površine, ki bodo gole v dveh do treh letih.

Če upoštevamo vpliv rastišča in relativno odpornost drevesnih vrst, zajemajo te goličave lahko dobra, srednja in slaba rastišča. Z ozirom na to pa intenziteta delovanja plinov ni enaka. Močna stopnja poškodovanosti nastane na slabšem rastišču poraslem z občutljivo drevesno vrsto že pri manjši intenziteti delovanja plinov. Dočim je za močno stopnjo poškodovanosti za sestoj odpornih drevesnih vrst na dobrem rastišču potrebna večja intenziteta delovanja plinov. To sem navedel v razlago, da gozdovi enake stopnje poškodovanosti ne predstavljajo zono enake intenzitete delovanja plinov, pač pa zono enakega odraza delovanja plinov na gozdno vegetacijo z ozirom na rastišče in sestojne prilike.

Če naredimo korak naprej v analiziranju goličav na katerih je propadla obstoječa vegetacija, pa s tem še ni rečeno, da ne obstoji možnost za vzpostavitev zelenila z določeno bolj odporno vrsto. Goličave zajemajo različna rastišča in če je na dobrem propadla smreka, ki je na primer veliko bolj občutljiva kot graden, bo graden tam za silo še uspeval. Take rastiščno in drevesno odpornostne raziskave predstavljajo jedro sanacijskih načrtov, ki so končna dela - zaključki proučevanja imisijske problematike določene okolice.

Na podlagi podrobnega poznavanja površine s IV. stopnjo poškodovanosti, pa lahko rečemo, da na tej površini gospodarsko pomembni iglavci nimajo bodočnosti.

Površina po grobih ocenah znaša cca 300 ha.

III. stopnja poškodovanosti - močno poškodovani gozdovi

Smrekove sestoje in sestoje, kjer smo stopnjo poškodovanosti določevali po smreki, imajo te značilnosti. Tretjina smreke je suhe (upoštevani tudi panji). Preostala smreka ima številne suhe vrhove, nagnjene vrhove, na vejah so samo še iglice zadnjega in predzadnjega leta, celotni izgled oskubljen, 1/3 vej ima suhe vrhove, lubje je hrapavo in starikavo, vrhovi vej so nagnjeni navzdol, iglice zadnjega leta z rumenimi konicami, dvoletne iglice rumeno rjave. Poleg nagnjenih vrhov nastopajo tudi številni topi vrhovi, često pri takem drevesu veje po višini presegajo vrh drevesa. Gozd daje žalosten hirajoč izgled.

Sestoji, kjer smo stopnjo poškodovanosti določevali po bukvi, imajo naslednje značilnosti. 3/4 dreves v gornjem sloju ima suhe vrhove in suhe konce vej v zgornji polovici krošnje. Vsi listi z močno izraženimi znaki obolenj (ožgani in zavihani robovi v zgornji polovici listne ploskve). 1/10 drevja je suhega ali skoro suhega. Pod tem sem razumeval drevo, ki ima samo še nekaj spodnjih vej.



Slika 1: Indikator III. stopnje poškodovanosti gozda so suhi vrhovi in suhi konci vej v zgornji polovici krošnje

Bukovo lubje je popolnoma gladko in svetlo sivo, do skoro belo. Pomladek je slab in životari samo pod zastorom. Na odprtih legah močno ožgan. Bukve v jeseni mnogo preje izgube liste. Poleti daje sestoj zaradi rumenih in rjavih peg na listih rumen klorotičen izgled.

Zaradi umika sušic so sestoji močno vrzelasti. Sestoji, kjer smo stopnjo poškodovanosti določevali po odpornejših listavcih (graden), imajo isti patološki izgled kot bukovi sestoji samo, da so močno presvetljeni in še bolj vrzelasti.

Sestoji rdečega bora propadajo po isti zakonitosti kot smrekovi sestoji. Močna poškodovanost je izražena v številnih sušicah, suhih topih vrhovih in slabi krivenčasti vzrasti. Vse iglice zadnjega leta imajo rumene konice, iglice prejšnjega leta so v celoti obolele in že pričnejo odpadati. Že itak redki in svetli borovi gozdovi so pri močni poškodovanosti še bolj svetli. Splošne izgled je nekaka polgoličava, z oskubljenimi preostalimi primerki gornjega sloja.

Sestoji rdečega bora se na enakih rastiščih in enaki intenziteti delovanja plinov obnašajo podobno kot bukovi sestoji. Morda so nekoliko bolj odporni, toda ne za celo stopnjo. Ker pa imamo sestoje rdečega bora v celjski okolici samo na rastišču gozdne združbe Pineto-Vaccinietum-a so ti rastiščno slabši in so zaradi tega v določenem okolju veliko močnejše poškodovani kot bukovi sestoji (primer Miklavžev hrib).

Na površinah s to stopnjo poškodovanosti sestojev ni možnosti za gojenje smreke, delno pride v poštev rdeči bor, močnejše pa iglavci, ki so bolj odporni kot rdeči bor. Sem spadajo črni bor, sud.macesen in še nepreizkušeni drugi iglavci. Po grobih cenitvah znaša površina cca 500 ha.

#### II. stopnja poškodovanosti - srednje poškodovani gozdovi

Smrekovi sestoji druge stopnje poškodovanosti so makroskopsko gledano skoro nespremenjeni. Le nekoliko več sušic in manjša igličavost, ter s

posameznimi primerki s suhimi ali nagnjenimi vrhovi nakazujejo delovanje plinov. Enoletne iglice imajo jasno izražene znake delovanja plinov, dvoletne iglice so močno rumene, triletne pa rjave ali že močno obletene. Pomladek je na prostem prav tako poškodovan.

Bukovi sestoji so po izgledu posebno pomladi normalnega izgleda. Pri podrobnem pregledu pa zasledimo posamezne bukve s suhimi vrhovi in konci vej. Lubje je še vedno gladko izbeljeno in popolnoma brez lišajev. Listi imajo jasno izražene znake plinskih obolenj. Drevje se obleti že v poznem poletju, posebno vrhovi.

Sestoji rdečega bora imajo simptome obolenja kot smrekovi sestoji.

Sestoji odpornih listavcev so malo bolj presvetljeni, slabše vzrasti. Nekaj suhих vrhov in koncev vej že od daleč nakazuje delovanje plinov. Podroben pregled pa nam nudi jasno izražene simptome obolenja na listih.

Površina opredeljena z drugo stopnjo poškodovanosti nudi že razmeroma široke možnosti gojenja iglavcev, predvsem bolj odpornih kot smreka. Računati pa moramo na zmanjšan prirastek. Grobo ocenjena površina znaša 1.200 ha.

#### 1. stopnja poškodovanosti - malo poškodovani gozdovi

Za vse sestojne oblike z ozirom na drevesno vrsto je značilno, da makroskopsko gledano izgledajo zdravi. Šele podroben pregled asimilacijskih organov pod povečevalnim steklom nam pokaže simptome obolenja po plinih. Pri izločanju te skupine gozdov sem si pomagal z dejstvi, kot so: možnosti naleta plinov, večja poškodovanost na primer smreke v bukovih gozdovih, slabša rastišča in podobno.

Na površini gozdov I. najmanjše stopnje poškodovanosti obstoje možnosti za intenzivno gojenje vseh pri nas vpeljanih gospodarsko pomembnih iglavcev ter tudi realne možnosti vpeljave novih iglavcev. Računati moramo le na nekoliko zmanjšan prirastek.

Površina ugotovljena na podlagi karte v merilu 1 : 50000 znaša 2.000 ha.

Prikaz možnosti ekonomsko utemeljenega gojenja iglavcev v plinsko vplivani površini gozdov v celjski okolici

Površina IV. stopnje 300 ha, odpade v celoti. Na tej površini vlada v povezavi z rastišče, takšna intenziteta delovanja plinov, da ne obstoji možnost za uspešno rast katerega koli gospodarsko pomembnega iglavca.

Površina III. stopnje 500 ha. Na tej površini vladajo v povezavi z rastišče, takšne intenzitete delovanja plinov, da ne obstoji ekonomsko utemeljena možnost gojenja občutljivih iglavcev. Z drugimi besedami, na površini tretje stopnje se moramo odpovedati smreki, jelki in zeleni duglaziji, delno tudi zelenemu boru. Obstoji pa možnost gojenja rdečega in črnega bora in sud. macesna. Podrobne raziskave bi bile potrebne za dokaz ekonomičnosti.

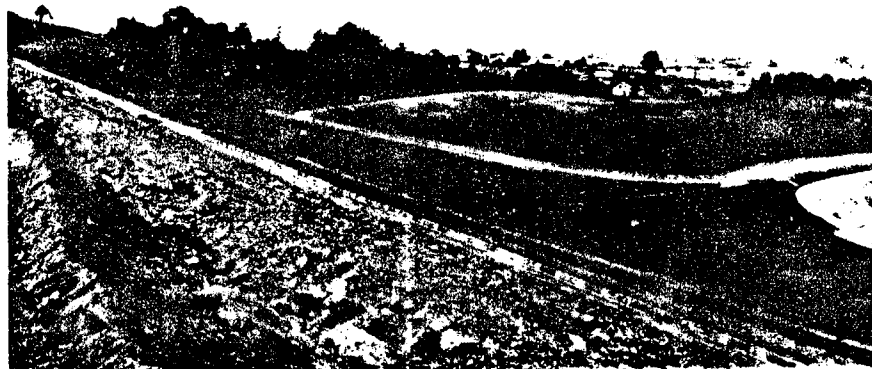
II. stopnja s površino 1.200 ha, daje dobre možnosti gojenja odpornih iglavcev in delno celo gojenje občutljivih iglavcev. Bodo pa tako kot sedaj, srednje poškodovani.

Na površini I. stopnje poškodovanosti, ki meri 2000 ha pa moramo upoštevati samo nekoliko zmanjšan prirastek na gospodarsko pomembnih iglavcih.





Slika 3 : Pogled na odlagališče odpadnega materiala titanovega dioksida - sadre (zgornje odlagališče)



Slika 4 : in odlagališče piritnih ogorkov (spodnje odlagališče)  
v Bukovžlaku

## BIBLIOGRAFIJA:

1. Rainer, F. et al. Zelena knjiga - o ogroženosti okolja v Sloveniji. Ljubljana, Prirodoslovno društvo Slovenije, 1972
2. Škočir, J.: Škodljivi vplivi strupenih plinov v Celjski okolici in obnova prizadetih gozdov. Gozdarski vestnik, l.XIV, Ljubljana, 1956 str.276-284
3. Šolar, M.: Gozd in onesnaženo ozračje v Sloveniji. Gozdarski vestnik, l.XXX, Ljubljana, 1972, str.201-208
4. Šolar, M.: Poškodbe vegetacije (gozdov) vsled onesnaženja zraka. 3, Celje, Ljubljana, 1977
5. Šolar, M.: Problematika ozelenjevanja po industrijskem dimu nastalih goličav v celjski okolici, Ljubljana, 1980
6. Šolar, M.: Gozdne združbe kot osnova za določanje kritičnih vrednosti koncentracije žveplovega dvokisa (SO<sub>2</sub>) v ozračju. Gozdarski vestnik, l.XXXIV, Ljubljana, 1976, str.93 - 103
7. Skoberne, P.: Lišaji in onesnažen zrak v Celju. SIS za gozdarstvo Celje, 1978
8. Karnosky, D.F.: Selection and testing programs for developing air pollution tolerant trees for urban areas, New York, 1978
9. Jovanović, B.: Dendrologija sa osnovima fitocenologije, Naučna knjiga, Beograd, 1971

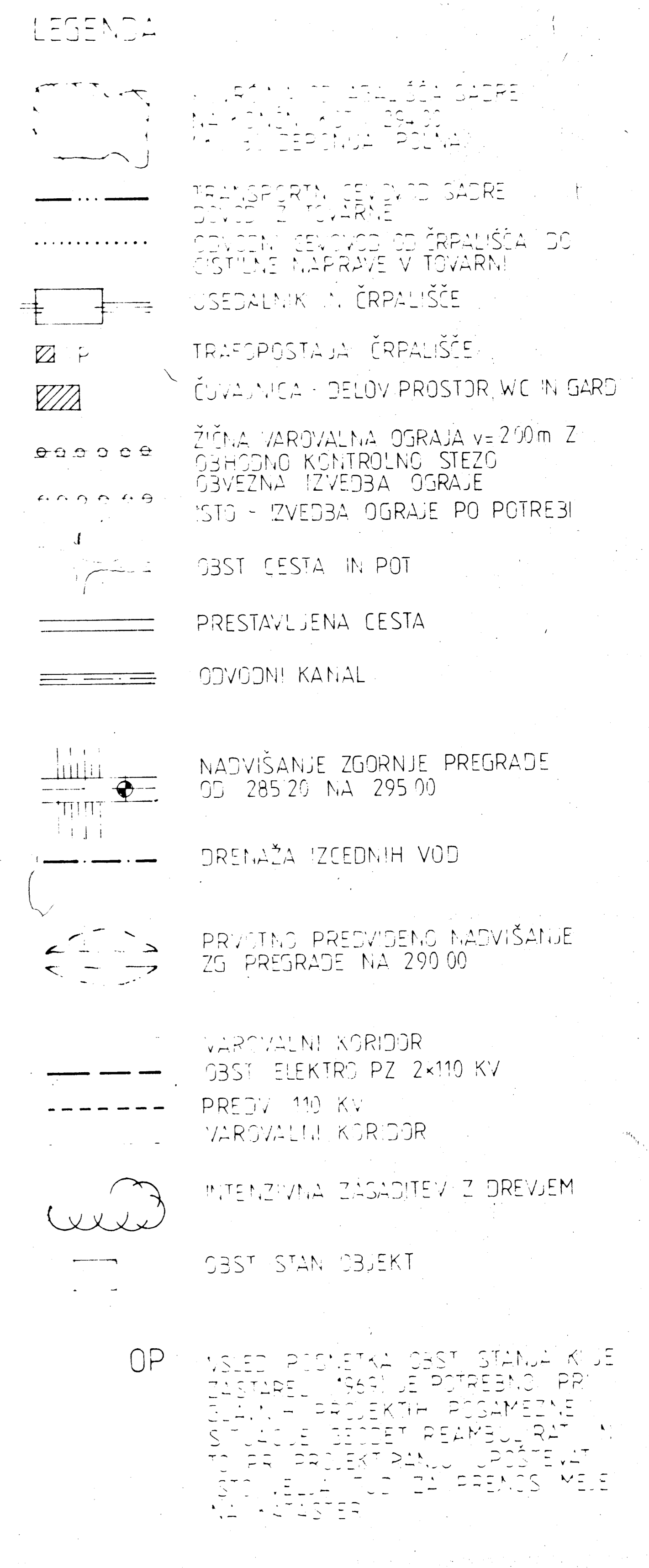
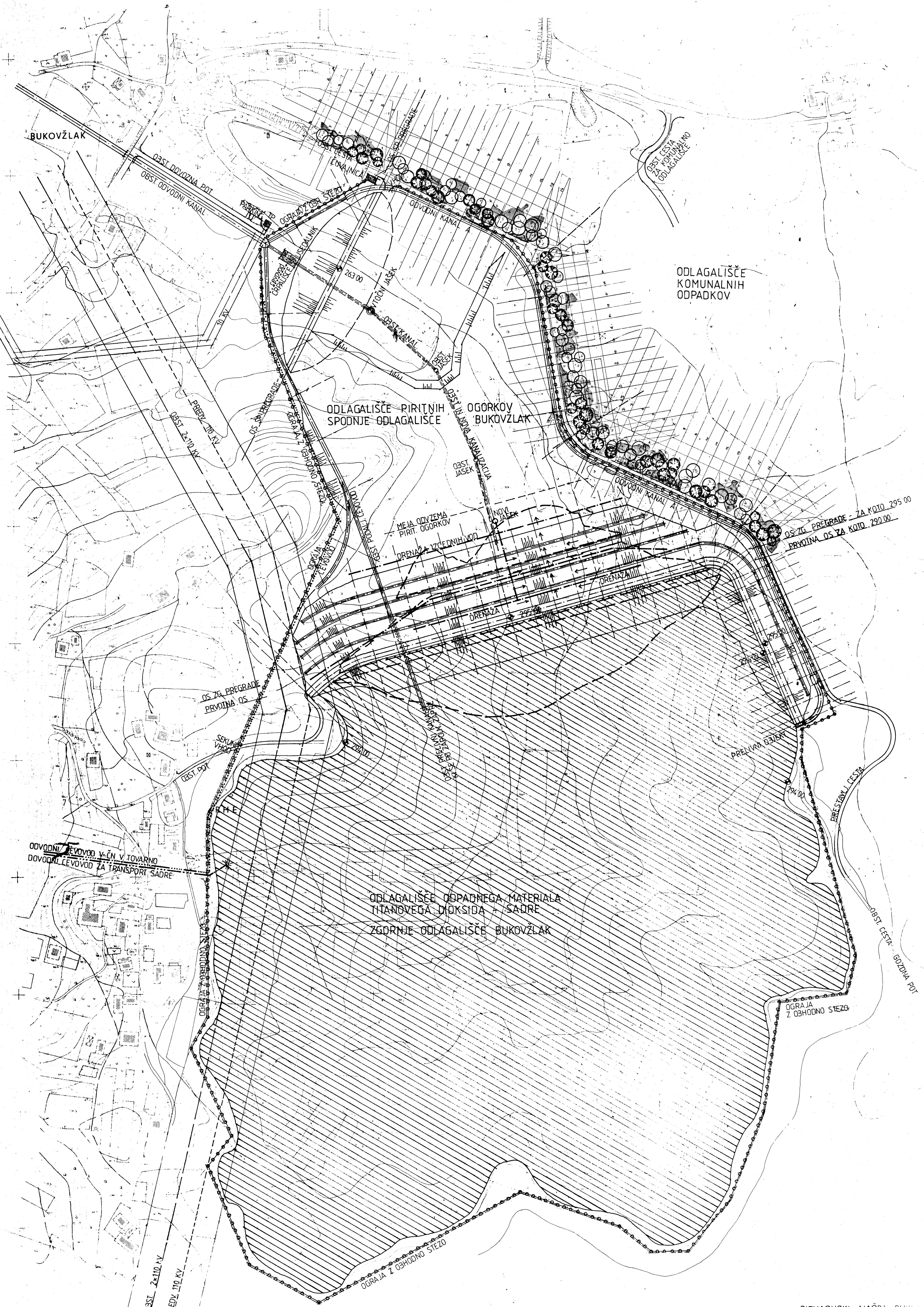


CINKARNA CELJE  
 ODLAGALIŠČE SADRE BUKOVŽLAK  
 NADVISANJE NA KONČNO ZMOGLJIVOST

OBST. STANJE  
 KATASTRSKA SITUACIJA  
 KO' BUKOVŽLAK  
 1:2880

● MESTA ODVZEMA TALNIH VZORCEV

		številka elaborata <b>124/81-B</b>
investitor:	CINKARNA CELJE	
naslov dokumenta:	LO NADVISANJE PREGRADBE BUKOVŽLAK KATASTRSKA SITUACIJA	
izdalac:	T. M. JEGLIČ	
svetovalec:	T. M. JEGLIČ	
direktor:	Kozmus Janez, dipl. inž. kom.	
izdelano	mesec:	list št.:
AUGUST 1982	1:2880	2



IZVEDBA ČISTILNE ČELJE

### OZELENITVENI NAČRT MEJNEGA PASU MED INDUSTRIJSKIM IN KOMUNALNIM ODLAGALIŠČEM

LEGENDA:

SPECIFIKACIJA DREVESNIH IN GRMOVNIH VRST

DREVESNE VRSTE:

1. PICEA OHORIKA - OHORIKA
2. PINUS NIGRA - ČRNI BOR  
ALI PINUS SILVESTRIS - RDEČI BOR
3. QUERCUS RUBRA - RDEČI HRAST
4. PLATANUS OCCIDENTALIS - AMERIŠKA PLATANJA
5. POPULUS TREMULA - TREPETLIKA
6. BETULA VERRUCOSA - NAVADNA BREZA  
ALI ACER PSEUDOPLATANUS - GORSKI JAVOR
7. ULMUS CAMPSTRIS - POLJSKI BREST  
ALI FRAXINUS EXCELSIOR - VELIKI JESEN
8. ROBINIA PSEUDACACIA - ROBINIJA

GRMOVNE VRSTE:

- A. SAMBUCUS NIGRA - ČRNI BEŽEG
- B. RHYNCHUS FRANGULA - NAVADNA KRSLJKA
- C. LIGUSTRUM VULGARE - TINTOVJE  
ALI COTINUS COGGYRIA - NAVADNI RUJ
- D. ALNUS INCANA - SIVA JELESA
- E. JUNIPERUS COMMUNIS - NAVADNI BRIN  
ALI CORNUS ALBA
- F. CRATAEGUS CARRIERI  
ALI FRAXINUS DIVORICATA
- G. CORYNEASTER DIVORICATA  
ALI PYRACANTHA COCCINEA

HRETA ZASADITVE:

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8

IZDELAL:

INSTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO V LJUBLJANI

HAJA S. K. U. L. J., DIPL. ING.

DIREKTOR: HARKO K. H. E. C. L., DIPL. ING.

IZDELANO: JANUAR, 1984

CINKARNA, ČELJE

ODLAGALIŠČE BUKOVZLAK

NADVIŠANJE NA KONČNO ZMOLNIŠČE

ETAJNA ZALOŽBA SITUACIJSKA

1:1000