

POVRŠINSKI KOPOVI NA KAŠTELANSKOM PODRUČJU I MOGUĆNOSTI NJIHOVE SANACIJE*

SURFACE EXCAVATION IN THE AREA OF KAŠTELA AND THE
POSSIBILITIES OF THEIR AMELIORATION

Vlado TOPIĆ**

SAŽETAK: Uništavanje vegetacije i drastična degradacija solinsko-kaštelanskog područja, izazvanog uglavnom cementnom industrijom, predstavlja s ekološkog stajališta značajan problem. Osim zagađivanja zraka i taloženja cementne prašine, tvornica Dalmacijacement je svojim površinskim kopovima (tupinolomima) bitno izmjenila ovo područje i splitski krajolik uopće. A kako je Split jedan od glavnih tranzitnih središta turizma na našoj obali, problem je još veći, jer se kopovi i dalje šire.

Stoga ovakvo stanje zahtijeva rekultivaciju površinskih kopova i njihovih "jalovina" pošumljavanjem, kao osnovnu melioracijsku mjeru u zaštiti krajolika. U radu su prikazani melioracijski radovi na (1) završnim (donjim) eksplotacijskim površinama (prema rudarskom projektu) koje su izgradene od laporaca s primjesama karbonatnih pješčenjaka i vapnenaca i (2) na odlagalištu nekorištenog zemljишnog materijala. Analiziraju se mogućnosti sanacije kako biološkim, tako i tehničko-kamuflažnim metodama. Autor daje popis vrsta šumskog drveća, grmlja i penjačica (padačica) koje dolaze u obzir za rekultivaciju kopova, te obrađuje tipove sadnje.

Ključne riječi: kaštelansko područje, površinski kopovi, sanacija, rekultivacija, biološke metode, tehničko-kamuflažne metode, pošumljavanje, tipovi sadnje, drveće, grmlje, penjačice.

UVOD – Introduction

U mnogim mjestima Hrvatske, za vrijeme Austro-Ugarske monarhije, pronađen je cementni lapor i podignute su veće i manje tvornice cementa. Mnoge od tih tvornica imale su kratak vijek, a neke su se afirmirale, ojačale i dalje razvijale te rade još i danas.

Razvoj sadašnjih tvornica cementa u kaštelansko-solinskom bazenu treba svakako tražiti u uspjehu prve tvornice cementa u Dalmaciji i Hrvatskoj uopće, koja je osnovana 1865. godine u Splitu (Morpurgo 1968).

Pokretač te tvornice A. Höffling ispeka je iste godine prve količine naše tupine i pretvorio je u cement, koristeći tupinu s istočnih padina Marjana.

Nagla potrošnja cementa u svijetu, pa i kod nas, sve veća primjena u gradevinarstvu, a posebice nakon pojavе armiranog betona, stvara uvjete za osnivanje novih tvornica na prikladnim mjestima za izvoz i lokalitetima s odličnom sirovinom. Tako se 1904. godine osniva prva veća tvornica cementa u Solinu (Sv. Kajo), 1908. godine u Majdanu kod Solina (10. kolovoza), 1908-1909. godine u Omišu, te 1912. godine u Kaštel Sućurcu (Sv. Juraj).

Navedene tvornice imale su nakon prvog svjetskog rata ukupan kapacitet od 400.000 tona godišnje, koji je

* Referat sa simpozija Kaštela kolijevka Hrvatske, Kaštel Stari, 30. rujna - 3. listopada 1998.

** Dr. sc. Vlado Topić, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split

1932. godine povećan na 820.000 tona, da bi 1979. godine tvornice kaštelansko-solinskog bazena imale kapacitet od 2.200.000 tona cementa godišnje. Za tu proizvodnju tvornicama je trebalo osigurati oko 4.560.000 tona brutto materijala godišnje. Samo je tvornica "Sv. Juraj" 1994. godine imala kapacitet 1.200.000 tona sировине netto. Sve to naravno zahtijeva produbljavanje i širenje postojećih površinskih kopova, čija ukupna površina danas iznosi oko 430 ha (Topić i Jedłowski 1979).

Takvim načinom eksploatacije uništene su i uništavaju se velike površine zemljišta i vegetacije u ovome području, ili bolje rečeno drastično se degradira kaštelansko-solinska obala i splitski krajolik (sl. 1, 2).



Slika 1. Pogled na južne padine Kozjaka i površinske kopove tvornica "Sv. Juraj" i "Sv. Kajo".

Fig. 1. Sight on the south slopes of Kozjak and the surface digging of factories "St. Juraj" and "St. Kajo".

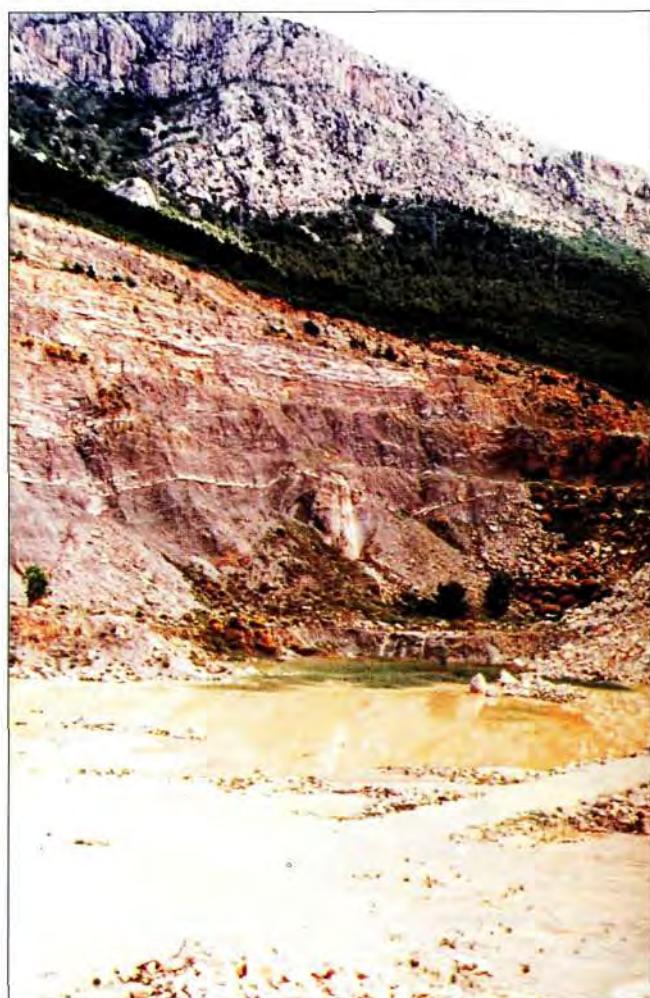
(Photo: V. Topić)

Stoga ovakvo stanje zahtijeva rekultivaciju tupinoloma i njihovih "jalovina" pošumljavanjem, kao osnovnu melioracijsku mjeru u zaštiti krajolika, tim više

METODE RADA – Methods of work

Problematici rekultivacije površinskih kopova nije se do sada posvećivala dovoljna pozornost, a spoznaja o tome vrlo je skromna (Topić i Jedłowski 1979; Topić i Bogović 1991). Stoga se ovim istraživanjima pokušava utvrditi mogućnost rekultivacije površinskih kopova odnosno zaravni, terasa i kosina s otkrivenim geološkim slojem izgrađenim od laporca s primjesama karbonatnih pješčenjaka i vapnenca te deponiranog zemljишnog materijala.

Glede činjenice da je površinski sloj tla koji se deponira u procesu eksploatacije laporaca vrlo povoljan za rekultivaciju pošumljavanjem, i da predstavlja osnovni melioracijski materijal za laporovite terase i za-



Slika 2. Detalj površinskog kopa tvornice "Sv. Juraj" u eksploataciji.

Fig. 2. Detail of surface digging of the factory "St. Juraj" on the exploitation.

(Photo: V. Topić)

što je Split jedan od glavnih tranzitnih središta turizma na našoj obali.

ravni, izvršena je kemijska analiza tog materijala. Isto tako obavljene su i laboratorijske analize laporaca.

Kemijske analize uzoraka izvršene su u laboratoriju Zavoda za istraživanje tla Instituta za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu, po ustaljenim laboratorijskim metodama (pH u vodi i KCl elektrometrijski, fiziološki aktivni fosfor i kalij po Al - metodi, humus po Tjurinu, ukupni dušik po Kjeldahlu i sadržaj Ca Co_3 po Scheibleru).

Promatra se prirodni razvoj pionirske biljnog vrsta na deponiranim zemljishnim materijalima različite starosti, i na eocenskim slojevima u dijelu kopa koji je ranije iskorišćivan.

REKULTIVACIJA DEPONIRANOG ZEMLJIŠNOG MATERIJALA

Recultivation of deposited eart

Eksplotacijom kaštelansko-solinskih laporaca znatan dio površinskog plodnog tla "jalovine" deponira se ili se predviđa deponirati kako na koti 100, donja granica nasipa eksplotacijskog polja, tako i na ostalim dijelovima tupinoloma.

To je izuzetno povoljan materijal za rekultivaciju pošumljavanjem, jer je znatan dio ovih površina ranije

bio pod vinogradima i voćnjacima, odnosno površinama koje su se obrađivale i gnojile.

Taj materijal zapravo nosi sve osobitosti terasiranih zemljišta na laporcima, što su i analize provedene u Institutu potvrđile (visoka pH vrijednost, visoko ukupno i aktivno vapno, nizak sadržaj humusa i hranjiva, posebno fosofora; tablica 1).

Kemijska svojstva površinskog sloja tla na kopovima
Chemical properties of surface earth layer on excavation

Tablica 1.

Površinski kop	Uzorak	Ukupni karbonati %	Aktivno vapno %	pH		Humus %	Ukupni N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
				H ₂ O	nKCl				
"Sv.Juraj"	1	60,6	14,13	8,36	7,45	1,25	0,6	0,010	0,16
	2	43,2	7,93	8,28	7,40	3,00	1,5	0,009	0,22
	3	57,1	15,12	8,45	7,43	1,26	0,6	0,006	0,19
"Sv. Kajo"	4	65,4	16,61	8,42	7,45	1,49	0,7	0,001	0,26
	5	55,9	22,81	8,39	7,40	1,12	0,6	0,003	0,20

Iz svega ovoga slijedi, da se kod sadnje drvenastih kultura na ovim tlima, zbog uspješnijeg rasta, treba iz-

vršiti melioracijska gnojidba mineralnim gnojivima.

REKULTIVACIJA OTVORENIH EOCENSKIH SEDIMENATA (LAPORACA)

Recultivation of open eocenic sediment (marly soils)

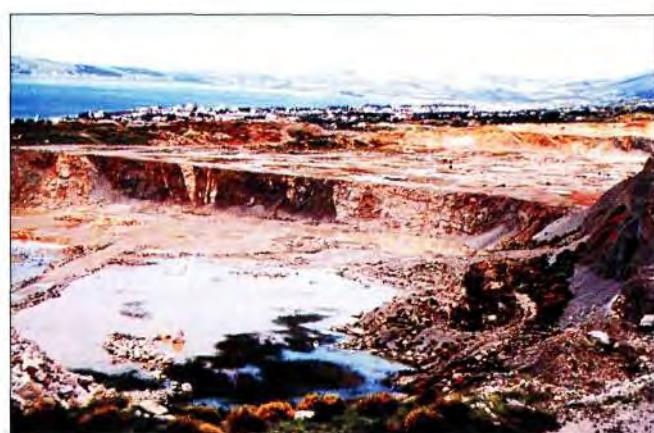
Iz napravljenih analiza laporca vidljivo je variranje sadržaja CaCO₃ (70-96 %), zatim željeza, aluminija, fosfora, magnezija.

Međutim, mnogo su značajnija mehanička svojstva matičnog supstrata koji ne posjeduju nikakvu strukturu, a pojavljuje se kao nepropusna ploča u koju ne može penetrirati korjenov sustav.

Stoga laporce treba, ukoliko ih želimo rekultivirati, razrahliti na dubini od najmanje 1,0 m površinskim miniranjem i mehaničkim usitnjavanjem. Zatim na tako razrahljen materijal treba unijeti plodnu zemlju, treset i mineralna gnojiva kao osnovne melioracijske elemente laporca, kojima bi se očuvala njegova razrahljenost, a biljkama osigurala povoljna biološka, fizikalna i kemijska svojstva.

Osim površinskog rahljenja laporaca, potrebito je u okviru pripremnih melioracijskih radova izraditi i kanal iznad granice eksplotacijskog polja. Ovaj kanal štititi će strme padine, formirane tijekom same ekspl

atije od voda koje dolaze s padine iznad samog površinskog kopa (sl. 3.).



Slika 3. Detalj površinskog kopa tvornice "Sv. Juraj" sa završnom (donjom) eksplotacijskom površinom.

Fig. 3. Detail of surface digging of the factory "St. Juraj" with the final (low) exploitation surface.

(Photo: V. Topić)

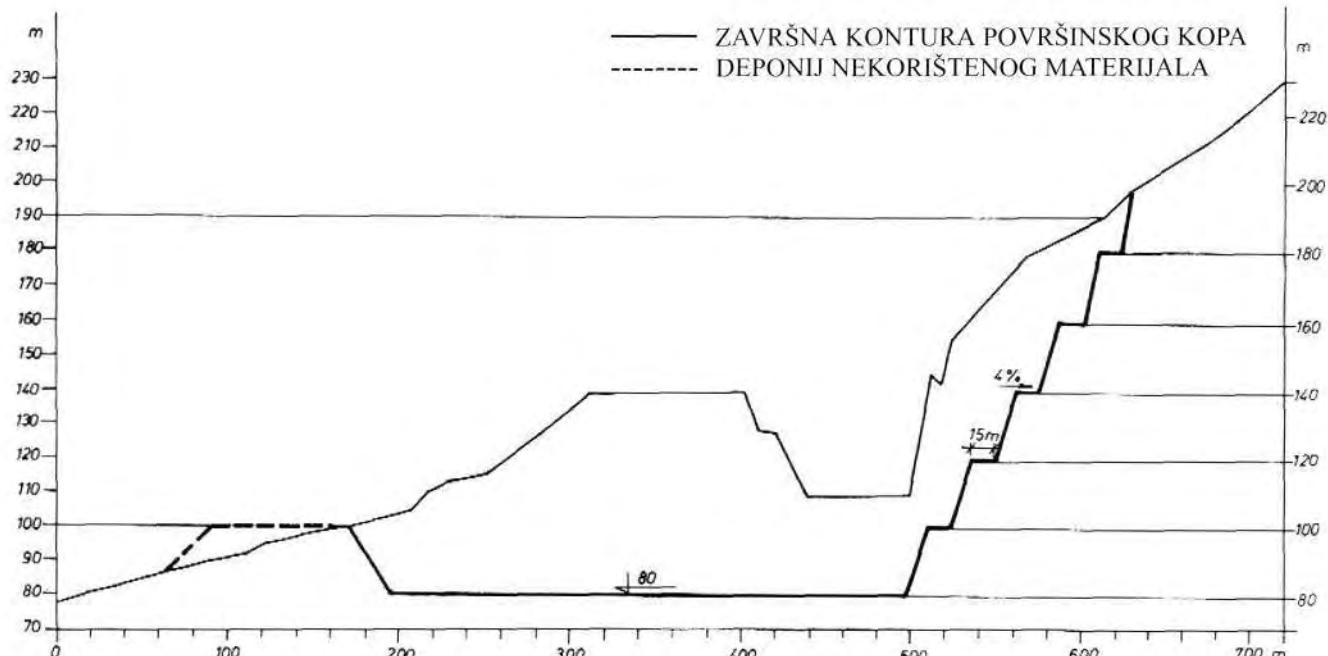
Terase na eocenskim laporcima - *Terraces on eocene marl*

Visinske razlike između dvije uzastopne terase prema poprečnom profilu površinskog kopa tvornice "Sv. Juraj" nakon završene eksploracije iznosio bi 20 m (Grafikon 1). Iz istog grafikona vidljivo je da se predviđaju platforme širine 15 m. Platforme terasa izrađuju se vodoravno. Međutim, kod velikog terasiranja pravilno je da tlu platforme da određen pad i to: uzdužni pad prema recipijentu ne smije biti veći od 2 %, prema briještu

pad platforme može biti maksimalno 4 %, s time da uz sam briještu treba izgraditi žlijeb za odvođenje vode. Kako se ovdje radi o laporovitom materijalu platforme terasa (njezin površinski dio) treba razrahliti, kako je to već naprijed rečeno, i na tako razrahljen materijal donjeti s određenih deponija plodno tlo u sloju od najmanje 30-40 cm dubine (oko 3-4.000 m³/ha).

Poprečni profil površinskog kopa tvornice "Sv. Juraj"
Side profile of surface digging of the factory "Sv. Juraj"

Grafikon 1.



Zaravni na eocenskim laporcima - *Platforms on eocene marl*

To su površine koje će se nakon završetka eksploracije nalaziti 20 m ispod nasipa, a protekt će se prema gornjoj granici eksploracijskog polja, ili bolje rečeno do prve terase.

S obzirom da će nakon eksploracije, kako predviđaju glavni radovi projekta, takva ravna ploha s laporovitim podlogom zapremati znatne površine, treba nešto više reći o potrebi provođenja tehničkih mjer. Bilo bi najbolje kada bi čitavu površinu prethodno razrahljenu izbratzdali unakrsnim brazdama do dubine 30 cm i rastojanja 2-3 m, čime bi se osigurala bolja drenaža koja se inače provodi na teškim tlima, i na tako tretiranu plohu nanijeti sloj plodnog tla u visini 30-40 cm.

Visina sloja i površina koja će na ovaj način biti tretirana ovisi o samoj količini deponirane plodne zemlje,

a koja nije mala, i na samoj koti 100 jugozapadnog dijela površinskog kopa tvornice "Sv.Juraj" iznosi preko 700.000 m³.

Nakon nasipanja terena do predviđenih kota potrebno je izvršiti niveliiranje, tako da se osigura blagi pad prema recipijentu. Pad bi trebao iznositi 0,5 %, a potreban je zbog toga da bi se osiguralo evakuiranje viškova površinskih voda. Ukoliko se ne bi izvršilo detaljno niveliiranje, zasigurno bi došlo do zabarivanja zbog nepropusnosti laporca, a to bi vrlo negativno utjecalo na razvoj same vegetacije.

Detaljnije se o načinu rekultiviranja ovih površina (terase, zaravni), kao i deponiranog zemljишnog materijala govori u poglavljju "Tipovi sadnje šumskog drveća, grmova i penjačica".

BILJNE VRSTE PRIKLADNE ZA REKULTIVACIJU

Plant species suitable for recultivation

Površinski kopovi tvornice "Dalmacijacement" koji se ovdje obrađuju, nalaze se u primorskom području koje karakterizira zimzelena vegetacija sveze crnikovih šuma i makije (*Quercion ilicis*). Prvobitna klimatogena vegetacija ovoga područja, dobrim se dijelom izmjenila i sada se mnoge površine nalaze u različitim degradacijskim stadijima.

Uslijed pozitivnih klimatskih i dijelom edafskih čimbenika koji vladaju na ovome području u kojem se nalaze spomenuti kopovi, naseljavanje i razvoj vrsta dendroflore nailazi na povoljne uvjete. Kao dokaz za to su mnogobrojne grupacije i sastojine alepskog bora, kako one umjetno sađene, tako i one razvijene iz prirodnog ponika na otvorenim terenima, degradiranim makijama i napuštenim poljoprivrednim površinama. Osim alepskog bora ovdje pridolaze crnika, maslina, brnistra, planika, tršlja itd.

Sve te vrste koje okružuju površinske kopove nalazile su se nekada zasigurno i na površinama koje zapremaju današnji tupinolomi. Stoga bi sve one i danas mogle doći u obzir za sadnju u kaštelsko-solinskom bazenu, naravno ukoliko se prethodno izvrše naprijed navedeni melioracijski zahvati.

Izbor je sveden na one vrste za koje se zna da su vrlo skromne u svojim zahtjevima prema staništu, a osim toga brzo rastu i dekorativne su:

Stablašice:

- Cedrus atlantica* Man., atlaski cedar
- Cupressus sempervirens* L., obični čempres
- Cupressus arizonica* Greene, arizonski čempres
- Elaeagnus angustifolia* L., uskolisna dafina
- Pinus halepensis* Mill., alepski bor
- Pinus pinaster* Ait., primorski bor
- Pinus brutia* Ten., brucijski bor
- Quercus ilex* L., crnika

Grmovi i manja stabla:

- Arbutus unedo* L., planika
- Berberis vulgaris* L., obična žutika
- Cotoneaster horizontalis* Dcne., puzava mušmulica
- Juniperus oxycedrus* L., šmrka
- Lycium europaeum* L., trnasti vučac
- Myrtus communis* L., mirta, mrča
- Nerium oleander* L., oleandar
- Prunus laurocerasus* L., lovorvišnja
- Pittosporum Tobira* Dryand., pitospor
- Pistacia lentiscus* L., tršlja
- Phillyrea latifolia* L., širokolisna zelenika
- Rosmarinus officinalis* L., ružmarin
- Spartium junceum* L., brnistra
- Teucrium fruticans* L., grmastu dubčac
- Tamarix gallica* L., tamarika
- Viburnum tinus* L., lemprika

Polugrmovi:

- Scrophularia canina* L., obični strupnik
- Cineraria maritima*, primorski dragušac
- Salvia officinalis* L., kadulja, žalfija
- Teucrium chamaedrys* L., obični dubčac
- Teucrium polium* L., bijeli dubačac
- Vinca maior* L., velika pavinka

Penjačice, povijuše, padačice:

- Lonicera implexa* Ait., božje drvce
- Parthenocissus quinquefolia* Planch., peterolisna lozica
- Polygonum baldschuanicum* Reg., lozica bijela
- Tecoma radicans* Juss., crvena tekoma
- Wistaria sinensis* DC., glicinija

TIPOVI SADNJE ŠUMSKOG DRVEĆA, GRMOVA I PENJAČICA

Types of planting of forest trees, bushes and climbing plants

Tip I - Sadnja stablašica na deponiju

Type I - Planting of trees on the waste area

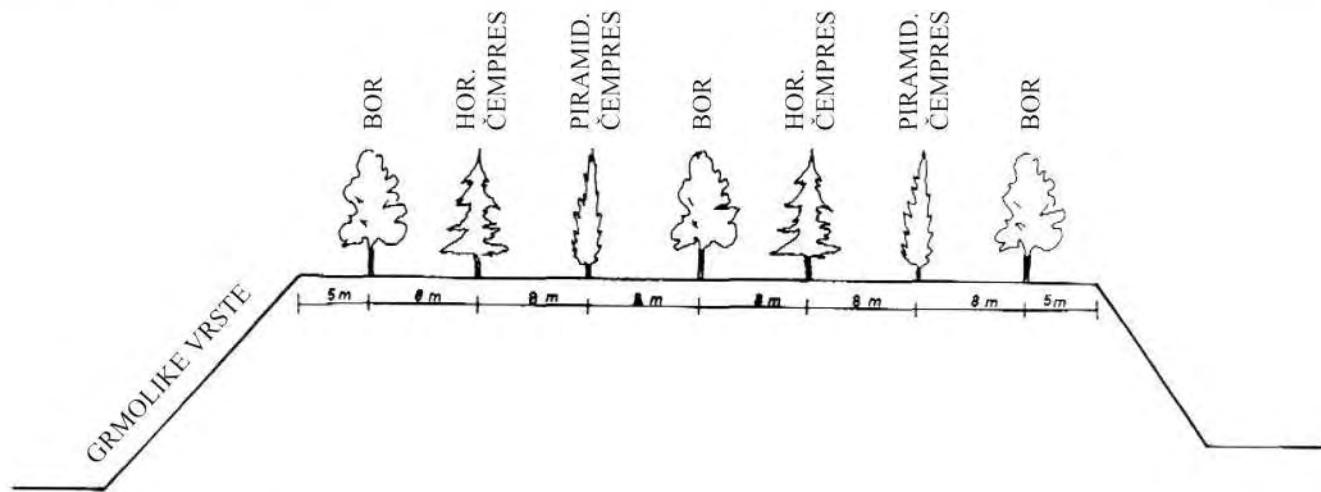
Tu se predviđa sadnja piridalnog, horizontalnog i arizonskog čempresa, primorskog, alepskog i brucijskog bora, te cedra na pojedinim mjestima, i to umjesto horizontalnog čempresa. Planiraju se sljedeći razmaci sadnje: prvi i zadnji (unutrašnji) uzdužni red na deponiju trebaju biti udaljeni od granice po 5 m. Samo na jugozapadnoj površini deponija tvornice "Sv. Juraj", koja

prema glavnom rudarskom projektu iznosi oko 9 ha, posadit će se 10 redova šumskog drveća s međusobnim razmakom stabala od 8 m. Isto tako za borove, horizontalni čempres i cedar udaljenost biljaka u redu iznosi 8 m, dok za piridalni čempres iznosi 3 m. Biljke prilikom sadnje treba razmjestiti u trokutastom obliku (crtež 1.).

Tipovi sadnje šumskih vrsta na deponiju (Tip I i Tip II)

Types of planting of forest species on the waste area (Type 1 and Type 2)

Crtež 1



Također na koti 100 jugoistočnog dijela eksploatacij skog polja tvornice "Sv. Juraj" i na eksploatacijskom polju tvornice "Sv. Kajo" (na potezu od "transporter silos" prema zapadu na potok i dalje na Škrabina vrata) gdje se planira, prilikom eksploatacije, odlaganje "jalovine" (površinskog neiskorištenog dijela zemlje) izvršiti će se sadnja stablašicama na deponiju, kako bi se dobio zaštitni šumski pojas, a koji bi ujedno kamuflirao znatan dio tupinoloma, posebice od pogleda s magistrale (sl. 4.).

Slika 4. Rekultivirani dio nekorištenog zemljишnog materijala tvornice "Sv. Juraj" na koti 100.

Fig. 4. Recultivated part of unused earth material of the factory "St. Juraj" on the elevation 100.

(Photo: V. Topić)



Tip II - Sadnja grmolikih vrsta na južnim padinama deponija Type II - Planting of bushy species on the south slopes of waste area

Na padinama deponija u visini od 20 m predviđa se uglavnom gušća sadnja navedenim grmolikim vrstama među kojima se posebice ističu: brnistra (*Spartium junceum*), oleander (*Nerium oleander*), mirta (*Myrtus communis*), planika (*Arbutus unedo*) i puzava mušmulica (*Cotoneaster horizontalis*).

Razmak sadnje grmova treba iznositi 2-2,5 x 2-2,5 m. Osim toga, na ovim padinama predviđaju se i zatravljanja (sl. 4.).

Tip III - Sadnja stablašica i grmolikih vrsta na zaravnima od eocenskih laporaca Type III - Planting of trees and bushy species on the platforms of eocene marl

Glede činjenice da su ovo velike površine i da je njih ujedno najteže i meliorirati, uputno je da se samo dio tih površina koristi za pošumljavanje.

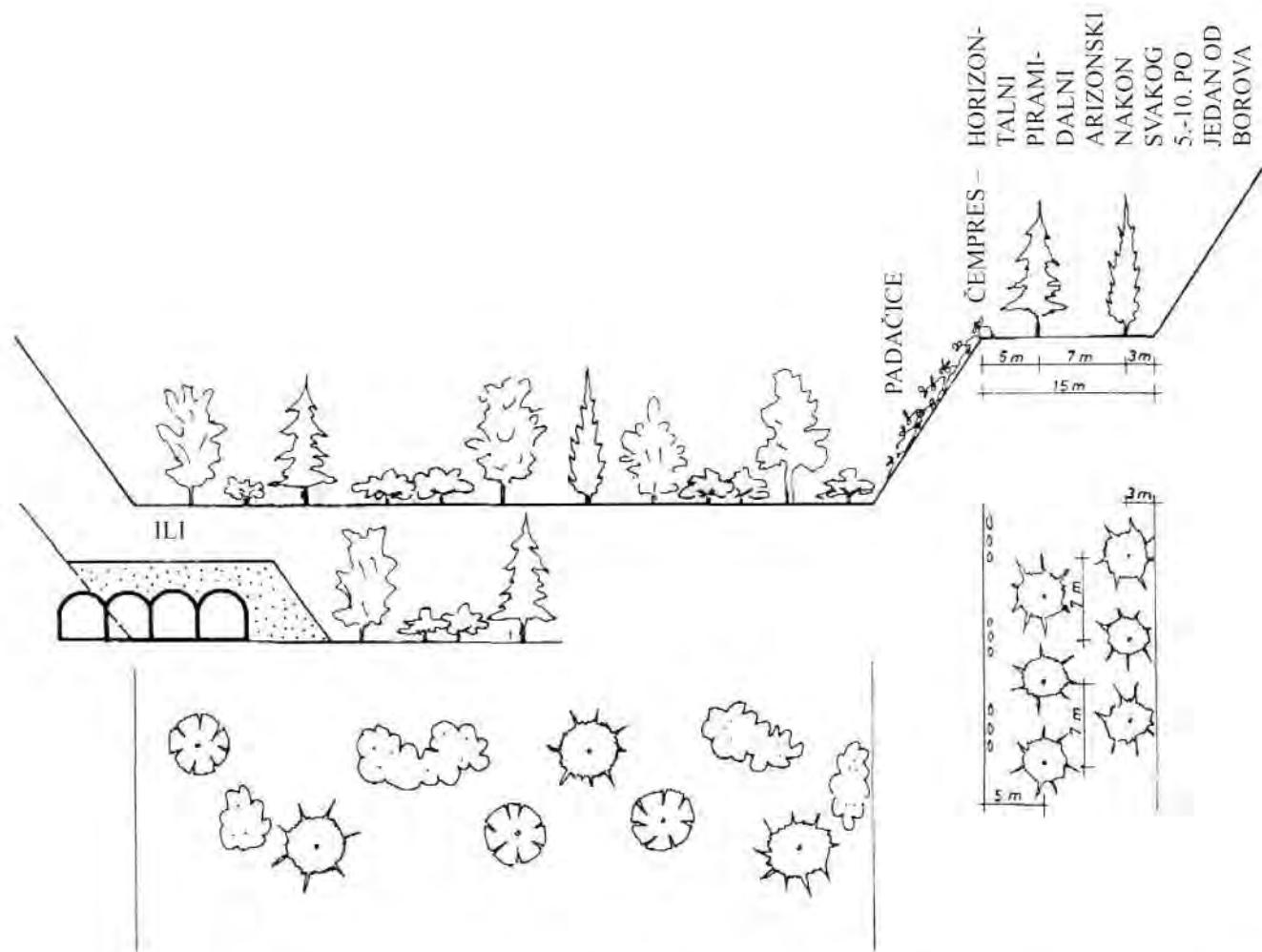
Vrste koje ovdje dolaze u obzir su sve one stablašice, grmovi i polugrmovi koji su unaprijed navedeni. Razmak sadnje za grmove 2-2,5 x 2-2,5 m, za stablašice 7-8 x 7-8 i za polugrmove 1 x 1 m.

Međutim, znatan dio ovih površina može se korisno upotrijebiti u druge svrhe. Ovdje se u prvome redu misli na korištenje tih površina za skladištenje materijalne

pričuve, nap. "Dalmacijacement", "Ina", "Dalma" itd. (crtež 2.).

Tipovi sadnje stablašica, grmolikih vrsta i padačica na ravnim površinama i terasama (Tip III, Tip IV i Tip IVa)
Types of planting of trees bushed and down growing plants on even areas and terraces (Type 3, Type 4 and Type 4a)

Crtež 2



Kako se te površine nalaze nedaleko grada te imaju dovoljno prostora (na površinskom kopu "Sv. Juraj" slobodna ravna površina u jugozapadnom dijelu eksploatacijskog polja nakon eksploatacije iznosiće oko 60 ha) i povezane su s magistralom i drugim odgovara-

jućim putovima, pogodno su mjesto za zadovoljavanje ovih potreba.

Osim toga, dio ovog prostora može se uključiti u rekreacijsku zonu sa športskim objektima i dr.

Tip IV - Sadnja stablašica i padačica na terasama od eocenskih laporaca Type IV - Planting of trees and down-growing plants on the terraces of eocene marl

Na platformama terasa širine 15 m koje se spuštaju od gornje granice eksploatacijskog polja do slobodne ravne površine po završetku eksploatacije, predviđa se sadnja sljedećih vrsta stablašica: piridalni, horizontalni i arizonski čempres s tim da se umjesto svakog pe-

tog (5) čempresa unose po jedna vrsta spomenutih borova (*Pinus pinaster*, *Pinus halepensis* i *Pinus brutia*).

Odstojanje redova čempresa, odnosno borova iznosi 7 m, a isto toliko i razmak između sadnica u redu. Sadnja je trokutasta (crtež 2.).

U prednjem južnom dijelu reda terasa predviđa se sadnja padačica kao što su: lozica bijela (*Polygonum baldschuanicum*), peterolisna lozica (*Parthenocissus quinquefolia*), glicinija (*Wistaria sinensis*) i crvena te-koma (*Campsis radicans*).

Tip V - Tehničko kamuflažna metoda Type V - Technic camouflage method

Osim navedenih šumsko-kulturnih radova pod brojem I, II, III, IV i IVa na vrlo strmim površinama bez terasa na kojima nije ni moguće obaviti bilo kakvu sadnju, preporuča se kamufliranje tih površina žičanim mrežama. Tehnika rada s tim mrežama odgovara onoj koja se koristi kod zaštite prometnica od odrona zemlje i kamena sa strmih površina.

U zadnje vrijeme proizvodi se i plastificirano pletivo. To su plastificirane mreže čija boja može biti zelena, smrekovo zelena i žuta.

Navedene padačice sade se na sredini između pojedinih stablašica (TIP IVa).

Osim toga, ove mreže, koje su vrlo dobro kamuflažno sredstvo, treba također ankerirati na padine i prekriti penjačicama ili padačicama posaćenim na dno ili iznad same litice, gdje god je to moguće.

Zasigurno bi se tako penjačice ili padačice bolje vezale za žicu i time isključila mogućnost kidanja od vjetra, a osim toga, to je potpunije i bolje rješenje.

ZAKLJUČAK – Conclusion

Na osnovi dosadašnjih istraživanja na površinskim kopovima "Dalmacijacementa" o mogućnostima rekultivacije ovih površina, može se zaključiti:

- Zemljivi materijal, kako na donoj granici nasipa eksplotacijskog polja, tako i na ostalim dijelovima kopa gdje se odlaže u procesu eksplotacije laporaca, vrlo je povoljan za rekultivaciju pošumljavanjem i predstavlja osnovni melioracijski materijal laporaca
- Otkriveni geološki slojevi izgrađeni od laporaca s primjesom karbonatnih pješčenjaka i vapnenaca, koji će ostati nakon završetka eksplotacije, mogu se rekultivirati samo nakon intenzivnih tehničkih i

biotehničkih mjera, te nanošenja zemljivnog sloja do dubine 30-40 cm.

- Vrste koje su ovdje predviđene za rekultivaciju potrebno je i dalje istraživati na jednoj manjoj i stalnoj eksperimentalnoj plohi, naravno s laporovitom podlogom, kako bi što potpunije dali odgovor na pitanja izbora samih vrsta i načina sadnje.
- Nakon eksplotacije laporca znatan dio ovih površina može se osim pošumljavanjem vrlo korisno upotrijebiti i za skladištenje materijalne pričuve. Osim toga može se dio ovog prostora uključiti u rekreativsku zonu sa športskim objektima i dr.

LITERATURA – References

Filipovski, G., 1980: Mogućnosti rekultivacije oštećenog zemljista površinskim kopom rudnika uglja "Oslomej" blizu Kičeva, SRM. Zemljiste i biljka, Vol. 29.

Morpugo, I., 1968: Historijske bilješke o počecima prve splitske tvornice cementa. "Dalmacijacement", br. 50, Split.

Resulović, H., 1980: Prijedlog klasifikacije deponija sa aspekta njihove pogodnosti za rekultivaciju. Zemljiste i biljka, Vol. 29, No 2.

Topić, V., Jedlowski, D., 1979: Projekt sanacije površinskih kopova tvornice "Dalmacija cement". Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.

Topić, V., 1982: Efekti biološko-tehničkih melioracionih mjera na pokusnoj plohi Klačine. Šumarski list, 1-3, Zagreb.

Topić, V., Bogović, Z., 1991: Projekt biološke sanacije kamenoloma Bast. Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.

Topić, V., 1994: Ekološka obilježja mediteranskog područja R. Hrvatske. 100-ta obljetnica znanstvenoistraživačkog rada poljodjelsko prehrabbenog sustava i šumarstva mediterana R. Hrvatske, Simpozij s međunarodnim sudjelovanjem, Split.

Topić, V., 1996: Utjecaj različitog biljnog pokrova na zaštitu tla od erozije. Unapređenje proizvodnje

biomase šumskega ekosistema, Znanstvena knjiga 1, Zagreb.

Topić, V., Škarić, Z., Perica, S., 1996: Osnova korištenja i zaštite prostora za grad/općinu: Split

- Podstrana. (Poljoprivreda i šumarstvo). Zavod za urbanizam i zaštitu okoliša, Split.

SUMMARY: Destroying of vegetation and the drastic degradation of the area of Solin and Kaštela, caused mainly by cement industry, is from the ecologic side a great problem. Besides pollution of the air and settling of cement dust, the factory Dalmacijacement has changed the area by surface digging of cement clay. Since Split is one of the main transit centres of tourism on the coast the problem is more serious since the digging continues. This situation demands recultivation of surface digging by afforestation as the essential amelioration measure in protection of the landscape. This paper deals with the amelioration measures on (1) final lower exploited areas (according to the miner's project) which are made of marly with admixtures of carbonat sandstone and limestones and (2) on the areas of nonused earth material. The methods of amelioration have been analysed by biologic and technical-camouflage methods. The autor gives the list of trees, bushes and climbing plants, which are used for amelioration of excavation and deals with the types of planting.

Key words: the area of Kaštela, surface digging, amelioration, recultivation, biological methods, technical-camouflage methods, afforestation, types of planting, trees, bushes, climbing plants.