

Božidar K e r t

Prod in pesek na Zgornjem
Dravskem polju

Inštitut za geografijo SAZU

PROD IN PESEK NA ZGORNJEM DRAVSKEM POLJU

Kert Božidar

V S E B I N A

I. PISMENO POROČILO

Geološke osnove Dravskega polja	stran	1
Fleistocenska prodna akumulacija	stran	5
Hidrografske razmere	stran	15
Granulacijske analize	stran	18
Zaobljenost gradiva	stran	24
Izraba proda in peska	stran	28
Zaključek	stran	33
Povzetek	stran	36

II. PRILOGE

Seznam gramoznic	stran	40
Seznam profilov	stran	43
Seznam granulacijskih diagramov	stran	43
Seznam zaoblitvenih diagramov	stran	43
Seznam fotografskih posnetkov	stran	44
Viri in literatura	stran	45
Karta "Razprostranjenost in struktura proda in peska na Zgornjem Dravskem polju" v merilu 1 : 50.000		

GEOLOŠKE OSNOVE DRAVSKEGA POLJA

Obsežna ravnina, ki ima ime po največji slovenski reki Dravi se odpre že pri Mariboru brž, ko reka zapusti svoj alpski svet. Proti jugovzhodu se razširi v obliki velikega trikotnika, ki dosega na črti Črešnjevce - Vurberg največjo širino 17 km. Proti vzhodu se ravnina zožuje, dosega na črti Zavrč - Zamošani samo 3,5 km širine, nato pa se dokončno odpre v široko hrvatsko Podravino. Dravsko polje je najnižji del slovenskega Podravja in ena največjih nižin na Slovenskem. Nadmorska višina dravske gladine znaša pri Mariboru 251,1 m, pri Ptujju 220,6 m in pri Ormožu 193,3 m (po 10). Celotni padec vodne gladine od Maribora do Ptujja znaša torej 30,5 m. Približno tolikšna pa je tudi višinska razlika med vodno gladino in najvišjimi terasami na obrobju (po topografski karti 1 : 25.000).

Drava deli nižino v dva dela: v Zgornje in v Spodnje Dravsko polje; za Spodnje Dravsko polje se je udomačilo tudi ime Ptujsko polje (10, stran 83).

Sosedna ozemlja Dravskega polja so: na zahodu Pohorje in Kozjak, na vzhodu in severu Slovenske gorice, na jugu pa Haloze. Zahodni in južni rob Dravskega polja sta precej strma, vzhodno obrobje pa je mnogo položnejše. Tu se Dravsko polje neopazno stika s spodnjimi deli širokih dolin ob potokih iz Slovenskih goric.

Na zahodu se Dravsko polje naslanja na Pohorje, ki je del Centralnih Alp. Meja je zelo ostra, saj poteka ob vzhodnem robu Pohorja in Kozjaka tektonska črta, po vsej verjetnosti fleksura. O tej priča tudi nepriznana terciara od Maribora do okolice Oplotnice. Da bi ga erozija popolnoma odstranila ni verjetno, bolj verjetno je, da se je tu ugrezanje nadaljevalo še po odložitvi terciarnih usedlin (9).

Pohorje je tudi od vsega obrobja najvišje in dosega že kmalu višine nad 1000 m. Geologi so že pred vojno ugotovili, da tvori jedro pohorske zgradbe eruptivna kamenina tonalit. Toda ta kamenina v vzhodnem delu Pohorja ni prodrla na površino. Tam prevladujejo kristalinski skrilavci, predvsem gnajs. Ponekod

je pridrl na površino eruptiv v obliki žil kot na primer v Pekrski gori gori (Slovenski Kalvariji) pri Mariboru. Kozjak je zgrajen domala le iz metamorfnih skrilavcev. Njegovo jedro sestoji iz sljudevca in gnajsa, močno pa so zastopani tudi filiti. Geološka meja med Pohorjem in Kozjakom ne poteka po Dravi, ampak po premi črti, ki jo nakazuje spodnji tok reke proti zahodu. Ta poteka čez Lovrenc in Ribnico na Pohorju ter doseže Dravo zopet pri Vuzenici. Na tej črti se razprostira zložno Ribniško podolje, po katerem je segalo miocensko morje proti zahodu in tam zapustilo svoje usedline.

Vzhodno in južno obrobje Dravskega polja pa je zgrajeno pretežno ali samo iz terciarnih morskih usedlin. Delimo ga v tri enote: antiklinorij Slovenske gorice, ptujsko-ljutomerska sinklinala in antiklinorij Haloze. Slovenske gorice so nagubane v več vzporednih antiklinal in sinklinal s smerjo jugozahod - severovzhod. Najseverneje poteka antiklinala Kungota - Jarenina - Cmurek. Sestavljajo jo sivi peščeni laporji, ponekod pa tudi trše kamenine (peščenjaki, konglomerat). Južno od tod je plitva sinklinala z osjo od Maribora, preko Jurija do Radgone. Drava v njej ni imela težkega dela, saj je zgrajena iz manj odpornega rjavega laporja (n.pr. v Melju). Še južneje poteka antiklinala Duplek - Murska Sobota s številnimi lokalnimi izboklinami (n.pr. Kapela). Drava jo prečka pri Dupleku, hkrati pa v njej razgalja značilno zgradbo. Že od daleč so vidni litavski apnenci pri Zgornjem Dupleku, kjer obratuje tudi kamolom. Ti se razprostirajo v širokem pasu od Dupleka do Lenarta. Podlago jim tvori lapor, ki sodi še v torton. Na litavcih pa leže sarmatski peski s številnimi polži rodu *Cerithium* in školjkami. Sarmat prekriva vse ozemlje med Zgornjim Duplekom in Martinom pri Vurbergu (Dvorjane). Antiklinala proti jugo - vzhodu strmo tone v ptujsko - ljutomersko sinklinalo, ki jo zapolnjujeje pliocenski sedimenti. Ti so mlajši od plasti prejšnjih formacij. Sestavljajo jih zvečine sladkovočne plasti, ki pripadajo horizontu *Unio wetzleri*. V zgornjem delu horizonta *Unio wetzleri* nastopa pretežno konglomerat in prod, v katerega so vložene leče in pole peska. V spodnjem delu je poleg drobnega in srednje debelega proda zastopan tudi konglomerat s polami

peska, gline in peščenega laporja (4).

Ptujsko - ljutomerska sinklinala pa ni samostojna tektonska enota ampak le vzhodni podaljšek tkzv. "podpohorskega žleba". To je v osnovi velika sinklinala med Pohorjem in Halozi, oziroma Bočkim pogorjem. Začne se v ozkem pasu pri Vitanju ter se med Slovensko Bistrico in Poljčanami močno razširi. Kmalu za naseljem Črešnjevce se terciar skriva pod vodoravno kvartarno nasipino Drave. Sinklinalno zgradbo nam kažejo zopet terciarne plasti v Slovenskih goricah, geofizikalne meritve pa jo zaznavajo tudi pod Mursko ravnino v Prekmurju. Podpohorski žleb s podaljškom v ptujsko - ljutomerski sinklinali je najboljši dokaz za to, kako se nadaljuje alpska zgradba še daleč pod terciarno in kvartarno nasipino proti vzhodu. Današnje morfološke in hidrografske značilnosti pokrajine so povečini neodvisne od nje. To je nedvomno najlepše izoblikovana sinklinala v Spodnjem Podravju in Pomurju. Na jugu je omejena z močnim prelomom, ki poteka od Črešnjevca preko Ptujске gore, Zabovcev, severno od Bukovcev preko Zavrča proti Ljutomeru. Ob prelomu so terciarne plasti Haloze postavljene v navpično lego ali pa celo narinjene proti severu (5, stran 152).

Haloze, ki jih na severu omejuje od ptujsko - ljutomerske sinklinalne prelom, so izredno zamotano zgrajen antiklinorij, sestavljen iz terciarnih, pa tudi iz triadnih, perm-skih in karbonskih sedimentov. Haloški antiklinorij preide pri Ormožu Dravo, se nadaljuje čez Kog in od tod naprej v naftno področje okoli Murskega Središča. Zaradi mladih tektonskih premikov ob prelomnicah so Haloze naše najvišje in najbolj razčlenjeno subpanonsko gričevje. Zaradi močne erozije in denudacije so v njem razgaljene zelo stare plasti.

Pojav antiklinal in sinklinal v gričevnati terciarni pokrajini Slovenskih goric in Haloze ter ugotovljene zveze z alpsko tektoniko nas vodijo do zanimivih sklepov. Na prvi pogled je jasno, da pomeni ormoška antiklinala nadaljevanje Haloze in Bočkega pogorja oz. Karavank, Ptujsko - ljutomerska sinklinala pa je logično nadaljevanje podpohorskega žleba. Analogno sklepa Melik, da predstavlja dupleško - kapelska anti-

klinala nadaljevanje antiklinalnega oboka Pohorja, cmureška antiklinala pa podaljšek Kozjaka. Vmesna mariborsko - radgonska sinklinala bi lahko bila nadaljevanje ribniškega podolja (6, stran 144). Čeprav so take zveze verjetne (in za južni del tudi dokazane), bodo ostale domnevne dokler ne bodo ugotovljeni vezni členi, ki ležijo pod kvartarno nasipino Dravskega polja.

Kljub navedenim pomanjkljivostim pa so novejša odkritja pokazala, da Dravsko polje ni enostavna tektonska udorina kot so jo včasih zamišljali. Poizkusna vrtanja na območju projektiranih hidroelektrarn na spodnji Dravi so pokazala, da je debelina kvartarnih naplavin na severovzhodnem obrobju Dravskega polja razmeroma majhna. Terciarna podlaga leži od 5 m do največ 15 m pod koto dna današnje struge (5, stran 153). Majhna debelina kvartarnih naplavin na severovzhodnem obrobju Dravskega polja dokazuje, da vsaj ta del Polja ni mlada tektonska udorina. Nastal je z erozijo Drave, ki si je v kvartarju vrezovala svojo strugo vedno bolj proti vzhodu v terciarne plasti Slovenskih goric. Prvotno je tekla pod Pohorjem, kamor jo je vlekla depresija podpohorske fleksure. Prav tako erozijskega nastanka je jugovzhodni del Dravskega polja, Ptujsko polje, kjer se je Drava zarezala v ormožko antiklinalo. Globoko udrta pa mora biti terciarna podlaga ob vzhodnem robu Pohorja in severnem robu Haloz. Žal pa manjkajo za to področje vrtine. Zanimivo je, da kaže terciar pod mlajšimi plastmi precej razgibano tektoniko. Drava prečka v svojem toku več vpetin in vmesnih vdolbin, ki so deloma tektonskega, deloma erozijskega nastanka (10, stran 84). Po podatkih vrtin sestavljajo terciarno podlago med Mariborom in dupleškim mostom tortonski sedimenti, od tod do ptujске ceste pod Miklavžem pa sarmatske plasti. Vse vrtine v območju projekta hidroelektrarne Hajdoše pa so zadele na mlajše pliocenske sedimente horizonta Unie wetzleri (5, stran 153).

PLEISTOCENSKA PRODNA AKUMULACIJA

Današnje površje Dravskega polja je nastalo v pleistocenu, ko se je Drava postopno vrezovala v terciarni relief in ga preoblikovala. Drava je prinašala tudi velike količine fluvioglacialnega gradiva iz Celovške kotline in ga odlagala. Pleistocenske naplavine Dravskega polja sestavlja po večini prod, med katerega so vložene plasti in leče peska. Debelejše plasti čiste in peščene glin najdemo samo v jugovzhodnem robnem delu pokrajine in se tolmačijo kot nanos potokov s Pohorja (6, stran 284). Osamljene glinaste vložke sredi sklenjene prodne površine najdemo večkrat v vznožju jež, kot na primer v Stražunskem gozdu in pri Miklavžu. V severnem delu v okolici Maribora je prod bolj grob kot v južnem delu. Medtem ko se najdeje v mariborski okolici prodniki s premerom do 1 m, dosegajo največji kosi na jugu komaj debelino človeške glave. Sprijetost gradiva je tu zelo majhna, opazujejo jo pa tedaj, če se plasti proda in peska naglo menjajo. Na splošno pa je gradivo le redkokje sortirano v čiste prodnate in čiste peščene plasti, razlikovati je mogoče le med pretežno prodnatim in pretežno peščenim gradivom. Posamezne plasti se ne vrstijo v določenem zaporedju, dasi nastopajo čiste peščene plasti v globinah pogosteje kot na površini. V podnožju Pohorja in Haloz vsebuje prod glinaste delce in brez izpiranja ni primeren za gradbeništvo. Ker je povsod močno pomešan s peskom, ga je potrebno tudi presejati.

Petrografska sestava je zelo pestra. Prodna akumulacija je sestavljena iz kristalinskega, metamorfnega in apniškega proda. Prod sestavljajo kvarciti, porfirji, serpentini, andeziti, sljudni skrilavci, tonaliti, apnenci in rogovački (2, stran 82). Debelina prodne akumulacije je zelo različna. Na severovzhodu v območju projektiranega jezusa Melje je na levem bregu (Melje) 11 - 13 m proda, na desnem bregu (Pobrežje) pa 14 - 25 m. V Zrkovcih so ga ugotovili na desnem bregu 16 m, v dravski strugi pa ga cenijo na 8 m. Vzvodno od mostu v Dogo-

šah so že pod 7, oziroma 9 m debelo prodnato odejo miocenski laporji. Pod cesto Maribor - Ptuj je pri Loki 17 m proda in peska, nato lapornat peščenjak. Na mestu projektiranega jezua Hajdoše je bilo izvrtanih 6 vrtin. Na levem bregu pod naseljem Orešje je že pod 3,30 m proda in peska glina. Na desnem bregu pa se z oddaljevanjem od Drave večja debelina prodne in peščenane odeje takole: 3,30 m, 6,9 m, 7,30 m, 24 m, in 36 m. V vrtini štev. 5 je bil pri dnu (28 m) še vedno prod in pesek (12). Med Hajdošami in Markovci pa se laporji pogrezajo v globino okoli 50 m (lo, stran 84).

Drava je odložila pleistocenski material v obliki velikega pološnega trikotnega vršaja, ki sestavlja današnje Zgoranje Dravsko polje. Vendar pleistocenska Drava ni samo akumulirala velikih količin proda, temveč je lastne naplavine tudi erodirala in tako ustvarila sistem teras, ki so značilne za Zgoranje Dravsko polje. Skupno je mogoče ugotoviti štiri terase, od katerih je mogoče trem nižjim slediti skoraj od Maribora do Ptuja, zadnja najvišja pa se izgubi že pri Rogozi.

V morfogogenetskem pogledu najmlajša je holocenska ravnina, ki spremlja Dravo od Maribora do Ptuja. Zavzema pas širine 1 do 3 km in še te skoraj izključno le na desnem rečnem bregu. Ravnina je lahno valovita in presekana s številnimi starimi strugami in rokavi Drave. Holocenska ravnina je ožja tam, kjer se je zajedla Drava v terciarno osnovo. Zato je najožja med Mariborom in Zgornjim Duplekom. Tu se reka prvič oddalji od Goric, pogosto menjava strugo ter cepi na več rokavov, med katerimi ostajajo prodnate sipine in otoki. Še v večji meri opazujemo te pojave niže od Ptuja in tu je tudi holocena največ. Na površini je ravnina prekrita z 0,5 m - 3 m debelo plastjo peska z meljem. Pod peščeno meljasto plastjo je prod s peskom zelo neenakomerne sestave. Petrografska sestava holocena se v vodoravni in navpični smeri močno spreminja. Kot primere naglega spreminjanja petrografske sestave navajam nekaj vrtin iz profila projektiranega jezua pri Hajdošah (11).

Vrtina šte. 1 na levem bregu tik ob Dravi pod naseljem Orešje je pokazala v holocenu naslednje plasti:

0 - 1,50 m sivorjav droben pesek z organskimi
primesmi

1,50 - 2 m sivi droben pesek

2 - 3,30 m drobni in srednji prod pomešan z or-
ganskimi primesmi (pliocen)

spodaj: najprej siva (0,90 m) nato rjava peščena glina (pliocen)

Vrtina šte. 2 na desnem bregu oddaljena samo 120 m
od prejšnje:

0 - 1,60 m drobni in srednji pesek

1,60- 2 m srednji in debeli prod s peskom

2 - 3,80 m srednji prod s peskom

3,80- 4 m samica pegmatita

4 - 5,30 m srednji prod s peskom

5,30- 6,90 m drobni prod z meljastim peskom

spodaj: najprej meljasta (1,50 m), nato siva peščena glina
(pliocen)

Vrtina šte. 3 na desnem bregu 170 m od struge Drove ali 120 m od prejšnje vrtine:

- o - 1,50 m drobni pesek
- 1,50 - 3,80 m srednji prod
- 3,80 - 5,90 m drobno zlepljen srednji konglomerat
- 5,90 - 7,30 m srednji prod

spodaj: najprej rumenorjava, nato rjava peščena glina (pliocen)

Vrtina šte. 4 na desnem bregu 420 m od struge ali 180 m od prejšnje vrtine:

- o - 1,00 m peščeni humus
- 1 - 2,20 m drobni pesek z meljem
- 2,20 - 2,60 m srednji prod
- 2,60 - 5,00 m debeli prod
- 5,00 - 9,10 m srednji prod delno pomešan s peskom
- 9,10 - 9,40 m drobni prod
- 9,40 - 11,30 m srednji prod in drobni pesek s sljudo

spodaj: drobni prod in pesek (pliocen); peščena glina nastopa šele v globini 24 m

Vrtina števil. 5 na desnem bregu 740 m od struge ali 260 m od prejšnje vrtine:

- 0 - 0,50 m peščeni humus
- 0,50 - 1,00 m glinasti pesek
- 1,00 - 2,00 m sivi drobní pesek
- 2,00 - 6,70 m srednji prod
- 6,70 - 7,10 m debeli prod
- 7,10 - 7,80 m debeli pesek z debelimi prodniki
- 7,80 - 9,50 m srednji prod
- 9,50 - 12,50 m srednji prod s peskom
- 12,50 - 13,50 m drobní prod
- 13,50 - 18,50 m srednji prod

spodaj: drobní prod in drobní pesek (pliocen) do dna vrtine (28 m).

Vrtina števil. 6 - 1020 m od struge tik pod ježo I. terase ali 180 m od prejšnje terase:

- 0 - 2,00 m peščeni humus
- 2 - 4,00 m temnosiva peščena glina
- 4 - 6,10 m prod vseh frakcij
- 6,10 - 7,20 m drobní in srednji pesek pomešan s prodniki
- 7,20 - 8,50 m prod vseh frakcij
- 8,50 - 9,20 m debeli in drobní pesek
- 9,20 - 10,00 m prod vseh frakcij pomešan s peskom
- 10,00 - 11,50 m pesek vseh frakcij pomešan s prodniki
- 11,50 - 12,60 m drobní in debeli prod pomešan s peskom
- 12,60 - 12,70 m samica kremená
- 12,70 - 13,60 m debeli in drobní prod pomešan s peskom
- 13,60 - 16,90 m prod vseh frakcij pomešan s peskom
- 16,90 - 24,40 m ostrorobi pesek in ostrorobi prod

spodaj: menjajoče se plasti proda in peska različnih frakcij (pliocen). Rjavkasta peščena glina nastopa v globini 36 m.

Iz prečnega prereza skozi holocensko ravnino je razvideti, da je ta sestavljena pretežno iz srednjega in drobnega proda ter peska. Holocenska odeja je najtanjša pod Slovenskimi

goricami, kjer se je Drava zarezala v terciarne pliocenske kamenine. Pliocen je tu sestavljen iz peščenih glin. Proti zahodu postaja debelina holocenskega gradiva vedno debelejša, glinasta podlaga pa tone vedno bolj v globino. Puste peščene glinice, ki so ponekod vložene med prodnato - peščene plasti so rečno - močvirskega izvora. Same v eni vrtini je bilo mogoče ugotoviti 2,10 m debelo plast konglomerata.

Ko se na jugu od črte Hoče - Miklavž dravski vršaj močno razširi, se pojavi na desnem dravskem bregu prva terasa (terasa štev. I.). Njen prvi začetek je nizek holmček (gomila) na koti 248 m pod vasjo Miklavž. Relativna višina tega fragmenta nad Dravo znaša okoli 8 m. Navzgor ob dravskem toku terasi sicer ni mogoče najti nobenih sledov, analiza strmea in relativnih višin pa kaže na to, da bi ji bilo treba prišteti še takoimenovane brezjansko teraso (oznaka po 2) v mariborskem predmestju. Da ni terasa v začetnem delu sklenjena je to posledica bočne erozije Drave, ki so jo trdi litavski apnenci pri Zgoranjem Dupleku potisnili proti vzhodu ali točneje - zadržali na zahodu. Od vasi Loka dalje pa je ta najdaljša sklenjena terasa na Dravskem polju. Na njenem spodnjem robu (nad ježo) je nastala prva vrsta vasi: Loka, Rošnja, Šentjanž, Zlatoliče, Slovenja vas, Hajdoše, Skorba, Spodnja Hajdina. Konča se šele pri Vidnu pod Halozami, kjer jo prerežeta združena potoka Polskava in Dravinja. Na njenem južnem delu leži tudi vas z značilnim imenom Pobrežje, na levem bregu Drave pa ji je adekvatna markovska terasa (pri Markovcih). Teraso loči od holocenske ravnine strma ježa z relativno višino 7 - 9 m, ki priča sama po sebi, da je terasa zgrajena iz čistega proda in peska (fot. 1). Zanimiv je tudi podolžni profil terase, ki kaže povprečno enak strmec kot Drava (1,05 ‰). Na zgornjem delu vršaja pa je strmec znatno večji (1,20 ‰) kot na spodnjem (0,77 ‰). Golice nam pokažejo, da je gradivo v terasi močno pomešano. Poleg srednjega in debelega proda najdemo tudi veliko peska in melja. Zanimivo je, da v tej terasi ni skoraj nobene gramoznice. Vzrokov za to je več. Ob ježi, ki je najprimernejša za lokacijo gramoznic poteka republiška cesta in ob njej sklenjene vasi. Pod

teraso izstopa talna voda, zaradi katere so spodnje plasti vlažne. Sama terasa je dobro obdelana in bi z gramoznicami uničevali rodovitno zemljo.

Višja II. terasa poteka vzporedno s prvo kakih 6 m nad njo. Meja med obema je še vedno jasna, saj jo tvori dokaj strma, dasi že nekoliko nižja ježa (fot. 2). Višine, ki odgovarjajo tej terasi zasledimo že v južnem delu mesta Maribor na Pobrežju. Morfografsko ji lahko prištevamo tudi "stražunski" otok (266 m), ki pa je verjetno denudirani ostanek višjih teras. V sklenjeni obliki pa se začne ta terasa zahodno od Dogoš, kjer se odcepi od višje (III.) terase. Njeni ježi lahko sledimo skozi naselje Miklavž, kjer se cepi že opisana I. terasa. V nadaljnjem poteku gre nekaj časa mimo vasi, tvori pa zelo ostro mejo v kulturah. Pod ježo so njive, nad njo gozdovi. Preko šmarjeških in šentjanških polj je na površini valovita, ima pa strme ježe z izrazitimi kotami: 245, 243, 244, 240 in 240,1 m. Od tod poteka posredi Gerečje vasi in čez Zgornjo Hajdino. Blizu njenega spodnjega roba ležijo Draženci in Tržec, nekoliko vstran pa Lancova vas. Južno od Hajdine se višina terase občutno zmanjša. Petrografske sestavo terase odkrivajo številne gramoznice, ki so vkopane v njeno ježo. Najpomembnejše ležijo v bližnji lahko dostopni okolici Ptuja, druge pa v okolici Maribora. Gramoznica ObLO Ptuj v Tržcu ima naslednji profil:

- 0,45 m rjava prodnata ruša
- 0,30 m rjavi srednje debeli prod
- 0,20 m rjavi drobní pesek
- 1,45 m sivi srednje debeli prod
- 0,30 m sivi drobní pesek (vklinjena plast)
- 0,36 m drobní izprani prod
- 0,60 m srednje debeli in debeli prod
- spodaj (90 cm vidno) drobní prod in pesek.

Globina gramoz ize znaša 5,50 m, pri dnu izstopa talna voda. Gramoz uporabljajo največ za posipanje cest, primeren pa je tudi za gradbena dela. Podoben profil nam pokažejo tudi druge gramoznice. Vsaj nekatere med njimi (Draženci, Zg.

Hajdina) pa so tudi zanesljivi kažipot kam je treba usmeriti podrobna proučevanja, če želimo odpreti novo sodobno gramoznico. Povprečni strmec II. terase znaša 1,46 ‰ in je večji kot strmec I. terase. Glede na lokalne strnce pa razdelimo teraso na 3 sektorje:

- a) zgornji sektor (Dogoše - Loka) s strncem 1,85 ‰
- b) srednji sektor (Loka - Zgornja Hajdina) s strncem 1,41 ‰
- c) spodnji sektor (Zgornja Hajdina - Nova vas) s strncem 1,09 ‰.

Zadnjo teraso, ki ji lahko sledimo po vsej dolžini dravskega vršaja označujem kot tretjo (III.) teraso. Začne se že takoj, ko prestopi Drava pri Studencih v nižavje. Od tod spremlja reko vse do mariborskega Pobrežja. Tam zavija v ostrem loku proti zahodu, obkroži Stražun ter se nadaljuje mimo Brezij in Dogoš proti Miklavžu. Tu se začne ob zgornjem robu njene ježe vrsta naselij: Dobrovce, Trniče, Prepolje in Njiverce. Dokler spremlja Dravo je njena ježa zelo visoka (nad 15 m) in celo pri Dogošah je višja od 12 m. Ko pa se od nje odcepi nižja terasa, njena višina naglo pojema in znaša pri Skokah 2,5 m, pri Njivercih pa še samo 2 m (fot. 3). Pri Taborskem dvoru se ježa z okolico zravna v valovito nižavje. Ker se višina terase močno in naglo znižuje je jasno, da ima terasa še večji strmec kot prvi dve. Njen povprečni strmec znaša 1,72 ‰, v severnem delu pa doseže celo 1,85 ‰. Terasa je sestavljena v glavnem iz debelega proda, kar nam kaže tudi njena skeletna površina. Porasla je povečini z gozdom in še ta je skromen iglasti gozd. Poskus kulture ni uspel, o čemer pričajo prelogi in brazde v gozdu. Dobrega gradbenega materiala tu ne manjka, le prometu je precej odročen. Terasa leži namreč sredi vršaja. Ni čuda, da je prišlo do večje eksploatacije samo v okolici Maribora, kjer se terasa najbolj približa Dravi in je njena ježa najvišja.

Najvišja prodnata terasa nastopa v nadmorski višini 270 m - 275 m ali okoli 25 m nad Dravo. Izrazito ježo ima samo v svojem začetnem delu. Začne pa se pri Limbušu in poteka preko Studencev v smeri Tezna. Lepo je oblikovana še v Tezenskem gozdu, kjer poteka po njej Tržaška cesta. Že tu ni njen potek kon-

tinuiran, na črti Miklavž Rogoza pa neopazno izgine. Najdemo jo še samo v fragmentih, kot n.pr. zahodno od Dobrovcev (kota 260 m) in na jugozahodu od Dravskega dvora (kota 255,9 m). Čeprav njena ježa ni izrazita pa štejem k tej terasi ves rodovitni svet med gozdnim pasom na vzhodu in močvirnato travnato površino na zahodu. Na meji suhega prodnatega Polja in vlažnih Čret je nastala tretja vrsta sklenjenih vasi na Dravskem polju. Na tej ~~črti~~ terasi najdemo zopet veliko gramoznic. Vrstijo se na obeh straneh okrajne vasi Rače - Cirkovce - Županja vas. Veliko jih je tudi opuščeni; med njimi so take, ki so jih odprli šele nedavno. To so večinoma plitve gramoznice (3 do 4 m globoke), ki pa segajo včasih precej v širino. Opuščena so - lastniška gramoznica števil. 45 ob križišču pri Šikolah obsega več kot 3,50 ha površine. Kako uničujejo take gramoznice obdelovalne površine kaže fotografija števil. 4. Iz vzornih polj nastajajo močvirja in mlake brez gospodarske vrednosti. Veliko število opuščeni gramoznic priča, da so bile zvečine priložnostne. Za nastanek večjih gramoznic ni pogojev zaradi slabe kakovosti gradiva in majhne globine talne vode. Če opazujemo gradivo v gramoznicah, nas preseneča rjava barva, ki jo ima zaradi primesi glin. Gline prinašajo številni potoki s Pohorja in z nje prekrivajo prodnate plasti. Sivi pesek in prod nastopata šele pri dnu gramoznic. Talna voda se pojavlja že v globini 3 m, vendar se njena gladina mestoma hitro spreminja. Posamezne plasti je težko ločiti, ker so gramoznice plitve in zanemarjene. V gramoznici vaške skupnosti Zgornja Gorica (šte. 38) sem mogel ugotoviti naslednje sveži prifil:

0,30 m umazanorjava glinasta prst

1,00 m peščena glina s srednjim prodom

0,55 m rjavi melj pomešan s drobnim prodom

1,20 m sivorjavi srednji prod

0,50 m debeli prod in oblice

0,45 m sivorjavi srednji prod

spodaj (60 cm vidno): debeli prod in sivi pesek.

Globina odkopa znaša okoli 4,50 m, pri dnu se nabira

talna voda.

Proti sredini vršaja se kakovost gradiva izboljšuje, eksploatacijo pa še vedno ovira talna voda. Lep primer za to je gramoznica števil. 56, last cestne uprave Ptuj. Čeprav je v njej gradivo čisto in odkop pravilno načrt, je vdrla talna voda v gramoznico in preprečila nadaljno proizvodnjo (fot. števil. 5).

Boljši pogoji za pridobivanje proda so v okolici naselja Rače in severno od njega. Predna sestava je tu bolj čista in talna voda globlje pod površino. O tem nam govori dejstvo, da poteki s Pohorja ponikajo ob vznožju hribovja in nadaljujejo svoje pot podzemeljskim putem. Isto nam dokazujejo tudi vodnjaki, ki so razmeroma globlji kot na jugu (okoli 9 m). Posledica tega je razmeroma manjše število gramoznic, ki pa so globlje. Kot primer take gramoznice navajam profil iz stare Kozoderčeve gramoznice v Račah (profil C, granulacijski diagram c, fot. števil. 6) :

0,50 m peščena prst

1,00 m srednji prod s tankim vložkom drobnega proda

0,60 m srednji prod s posameznimi debelimi prodniki

0,80 m izprani srednji prod

1,00 m debeli prod z redkimi oblicami

0,70 m srednji prod z ležami drobnega peska

0,50 m suhi srednji prod

0,70 m vlažen (zamočen) srednji prod

0,55 m drobni in srednji suhi prod

0,45 m vlažen srednji prod s peskom

Globina odkopa znaša okoli 7 m, talna voda nastopa

2 m pod dnom gramoznice.

K Dravskemu polju navadno štejemo še dva značilna pokrajinska elementa na skrajnem zahodu. Na jugozahodu so to Črete, močvirna pokrajina med Pohorjem, Haložami in dravskopoljskim vršajem. Črete ležijo s svojimi dolinami niže od prodnih teras na vzhodu. Sestavljene so pretežno iz glinastega gradiva, ki je preperelina eruptivnih kamenin s Pohorja. Pleistocenska Drava je s svoje akumulacije zajezila pohorskim potokom odtok. Ker je voda zastajala, preperelina ni mogla odtekati in se je nabirala v debele plasti glin (n.pr. pri Fragerskem). Za Črete

so značilni proti jugovzhodu usmerjeni potoki, ki teko v "izgonih" nad okoliško ravnino. Njihov tok je očitno umeten. Izoblikoval ga je človek, ki je naravnim vodnim tokom podaljševal pot po glinasti površini, da bi jih lahko izkoriščal za namakanje in izsuševanje travnikov. Glina se namreč ob dežju hitro razmoči, ob suši pa prav tako naglo posuši. Uspeh kmetovanja je tu odvisen od smotrnega vodnega gospodarstva. Črete imajo velike zaloge gradbenega materiala - gline, vendar za izrabo proda ne pridejo v poštev.

Na severovzhodu prehaja Dravsko polje preko glinastih teras v kristalinsko Pohorje. Za nekatere od teh teras je očitno, da so vršaji pohorskih potokov, kar dokazuje njihov strmec, ki poteka v smeri teh potokov (n.pr. vršaja pri Slivnici in Framu). Druge so verjetno staropleistocenske terase, ki jih je zarezala Drava v starejše kamenine. Najdemo jih zlasti tam, kjer so ob pohorsko vznožje naslanja še terciarno gričevje (n.pr. v okolici Maribora).

Nekaj besed je treba povedati tudi o problemu starosti teras. Starejša naziranja (Heritsch, Angerer), po katerih naj bi štiri prodne terase na Dravskem polju ustrezale štirim poledenitvam je že zdavnaj ob veljavo. Že zelo zgodaj se je pojavilo mnenje, da je dravski vršaj mlad, to je iz Würma in obdobja po njem. V novejšem času je to mnenje potrdila tudi paleontološka najdba iz dravske doline. Ob kopanju temeljev za hidroelektrarno Vuhred so našli globoko v dravski terasi ostanke fosilnega slona, ki je tu živel v začetku riške poledenitve (7, stran 240). Našli so jih v spodnjem delu terase s konglomeratnimi bloki, ki so verjetno starejši del terase. Potemtakem datira prod v Dravski dolini najdalje v riss, na Dravskem polju pa je verjetno mlajši, to je würmski. Vendar je vprašanje, če pripada ves prod na Dravskem polju würmski akumulaciji. Ponekod se najdejo tudi tu starejši bloki med mlajšimi prodnimi nanosi. Na Zgornjem Dravskem polju pa je mogoče razlikovati tudi dva izrazita zasipa, ki ju loči plast konglomerata. Potemtakem je upravičen dvom, če so vse prodne terase na Dravskem polju in njihovi deli enake starosti, to je iz Würma. Verjetno je najvišja

prodna terasa precej starejša kot ostale.

HIDROGRAFSKE RAZMERE

Zanimive so tudi hidrografske razmere na Dravskem polju. Hidrografska mreža nam lahko uspešno dopolnjuje poznavanje petrografske sestave in geomorfoloških prilik. Vočovje lahko omogoča ali ovira izrabo proda in peska, zato ima poznavanje vočovja tudi praktičen pomen.

Osnovna značilnost hidrografije Dravskega polja je ta, da je osrčje nižavja brez vodnih tokov, površinske vode se pojavijo šele na obrobju. Glavni vzrok take hidrografije je prodna sestava dravskega vršaja, ki prepušča površinsko vodo v globino. Te značilnosti nam najboljše kaže sama reka Drava. Večinoma ne teče po sredi Polja, ampak se drži gričevnatega obrobja. Od Maribora do Ptuja teče v smeri severozahod - jugovzhod po robu Slovenskih goric. Te smer ohranja tudi niže Ptuja, dokler se pri Šturmovcu ne nasloni na Haloze. Ob vznožju Haloz teče do Zavrča, nato pa še enkrat prečka svojo dolino in se nasloni na Slovenske gorice. Že na Zgoranjem Dravskem polju teče v široki in razmeroma plitvi strugi. Čeprav dobiva polagoma nižinski značaj, ina še vedno močan in precej enakomeren strmec. Od mariborskega železniškega mostu do izliva Dravinje pri Vidmu se v razdalji 36,71 km zniža njena gladina za 39,86 m, kar odgovarja povprečnemu strmcu 1,09 ‰. V Dravski dolini je le malenkost večji namreč 1,25 ‰. To je za reko, ki priteka v ravnino zelo močan strmec, še večji strmec pa je morala imeti v dobi vrezovanja pleistocenskih teras. Razen najmalajše kažejo vse ostale terase večji strmec kot rečni tok. Reka spodkopava bregove in odnaša drobir, njeno vodno moč pa nameravajo izrabiti tudi za proizvodnjo električne energije. Značilen je tudi prečni profil drav-

ske struge. Na splošno ima reka nižje bregove kot v Dravski dolini, vendar jih le redkokdaj prestopa in še to samo niže od Ptujja. Posebej pa je treba podčrtati ugoden vodni režim Drave. Ta reka obdrži tudi v spodnjem toku značilnosti nivalnega režima z visokim vodnim stanjem od maja do julija. Nizvodno se sicer izoblikuje še drugi sekundarni maksimum v jeseni, ki pa na Zgoranjem Dravskem polju še ni občuten.

Razporeditev rečnih teras priča o tem, da kaže reka že od pleistocena stalno težnjo pomikanja proti vzhodu. Na Zgoranjem Dravskem polju so terase skoraj izključno na desnem bregu, kar priča o slabi erozijski aktivnosti na tej strani. Na drugi strani pa reka udara v pobočja Slovenskih goric, kar se prav dobro vidi v podrtem Meljskem hribu in pri Zgoranjem Dupleku. Na sektorju med Mariborom in Ptujem se je celo zajedla skozi lastno nasipino v terciarno podlago. Tako je prebila tudi gladino talne vode in usmerila njen tok od zahoda proti vzhodu. Na desnem bregu izstopa talna voda pod spodnjo teraso in napaja vrsto izvirov v višini 3 do 5 m nad strugo. Čeprav ne dobiva nobenih površinskih pritokov se vodni pretok Drave med Mariborom in Ptujem veča zaradi dotoka talne vode (od 297 m³/sek na 302 m³/sek). Te "studenčnice", kot jih imenuje prebivalstvo, so tudi gospodarsko važne, njih voda je precej hladna in pitna, marsikje pa so izviri tako močni, da poganjajo mlin. V gramoznicah pa je talna voda velika nadloga, zato je v spodnji terasi le malo gramoznic pa tudi novih ne kaže odpirati. Najbolj znani izviri nastopajo v naslednjih področjih: Studenci pri Mariboru, Stražun, Miklavž, slasti pa v pasu med Hajdino in Vidmom.

Koliko pa Drava na levem bregu podira, toliko in več na desnem bregu gradi. V zadnji ledeni dobi in po njej je tu nagnadila toliko preda, da je z njim odrinila pohorske potoke daleč proti jugu. Ti potoki ne dosegaajo Drave po najbližji peti, marveč zavlašujeje svoje tokove vzporedno z reko proti jugu. Tisti, ki izvirajo bolj na severu presahnejo ob prestopu na predna tla. Nekake od Slivnice dalje pa odtekaajo proti jugovzhodu in jih končno zbere Polskava. Ta pa se sama ne izliva v Dravo, ampak skupaj z Dravinjo. Polskava in Dravinja sta edina

potoka s Pohorja, ki dosežeta Dravo. Oba se tesno držita južnega roba Polja in imata neznaten strmec. Ker prinašata iz Pohorja obilo blata, še sama zajezujeta odtok, zato je ozemlje ob njih močvirnato. Posebno v jeseni in pomladi pohorski potoki radi preplavljajo. Ljudje so uspeli njihove nerednosti obrzdati v svoje korist. Preuredili so jih in jih stalno vzdržujejo kot izsuševalne in obenem namakalne kanale - izgone. Ti so opremljeni s številnimi zapornicami za vodo. Tako je nastala pokrajina izgonov in Čret, ki je produkt akumulacije dravskega proda in pohorskega blata s stalnim sodelovanjem človeka.

Na levem dravskem bregu ni prodnih teras od Maribora do Ptujja. Neznatne fragmente teh teras najdemo samo med Spodnjim Duplekom in Vurbergom. Povsod drugod se naslanja Drava neposredno na Slovenske gorice ali pa se med gričevjem in reko izoblikuje ožji holocenski pas. Prodnato - peščena odeja je tu zelo tanka (2 - 3 m), zato tudi ne more sprejeti vase vse vode, ki priteka iz Slovenskih goric. Potoki iz gričevja se razlivajo po nižavju, ki je zaradi tega vlažno. O močvirnih tleh priča tudi ledinsko ime Čreta pod gradom Vurberg. Izgonom podobnih drenažnih naprav pa je tu malo. Ugotovil sem jih samo v pasu med Dvorjanami (Martin) in Vurbergom. Gradili so jih verjetno podložniki herbersteinske gosposke, ki si je hotela zagotoviti dovolj poljedelske zemlje. Samo tu je še danes nekaj polj, povsod drugod so malo vredni vlažni travniki.

Med Ptujem in Ormožem se tudi na levem bregu Drave razvije široka prodna ravan. To je Ptujsko polje, ki ima podobne hidrografske značilnosti kot Zgornje Dravske polje. Tudi to je v osredju brez površinskih voda, ki ponikajo v prodno nasipino. Površinsko se odtekajo samo potoki iz Vzhodnih Slovenskih goric. Zbira jih potok Pesnica, ki zavlačuje svoj tok proti vzhodu in se izliva v Dravo pri Ormožu.

GRANULACIJSKE ANALIZE

Granulacijska merjenja sem opravil v šestih gramoznicah: Dvorjane, Trniče, Zgornja Hajdina, Tržec, Rače in Kidričevo. Vzorce sem izbral med največjimi gramoznicami, tako, da bi bili čim bolj tipični za vse Dravsko polje. Vzorca iz Zgornje Hajdine in Tržeca naj bi predstavljala glavno, to je II. teraso dravskega vršaja v okolici Ptuja. Kakšna je granulacija bolj na severu naj bi razkril vzorec iz gramoznice Trniče. Vpogled v zahodnejše dele vršaja, v teraso IV. naj bi dobili v gramoznicah Rače in Kidričevo. Gramoznica Dvorjane pa naj bi bila predstavnik ostankov teras na levem dravskem bregu

TABELA I. PREGLEDNICA GRANULACIJSKIH ANALIZ

S K U P I N A	1		2		3	
	Dvorjane		Trniče		Rače	
	g	%	g	%	g	%
OBLICE (60 - 100 mm)	1395	13,9	425	8,5	540	5,4
na 1. situ (50 mm)					210	2,1
na 2. situ (40 mm)	455	4,5	245	4,9	500	5,0
DEBELI PROD	455	4,5	245	4,9	710	7,1
na 3. situ (30 mm)	1030	10,3	180	3,6	630	6,3
na 4. situ (20 mm)	1385	13,8	220	4,4	1340	13,4
na 5. situ (15 mm)	800	8,0	360	7,2	1260	12,6
SREDNJI PROD	3215	32,1	760	15,2	3230	32,3
na 6. situ (10 mm)	1095	11,0	465	9,3	1485	14,8
na 7. situ (8 mm)	495	4,9	240	4,8	580	5,8
na 8. situ (6 mm)	650	6,5	370	7,4	680	6,8
na 9. situ (5 mm)	255	2,5	215	4,3	350	3,5
na 10. situ (4 mm)	250	2,5	150	3,0	270	2,7
DROBNI PROD	2745	27,4	1440	28,8	3365	33,6

na 11. situ (3 mm)	315	3,1	220	4,4	300	3,0
na 12. situ (2 mm)	240	2,4	190	3,8	240	2,4
na 13. situ (1 mm)	245	2,5	240	4,8	260	2,6
GROBI PESEK	800	8,0	650	13,0	800	8,0
Preostanek pod 1 mm	1410	14,1	1480	29,6	1360	13,6
S K U P A J	10020	100	5000	100	10005	100

S K U P I N A	4		5		6	
	Kidričevo g	%	Zg. Hajdina g	%	Tržec g	%
OBLIGE (60 - 100 mm)	1390	13,8	1220	12,1	2770	27,4
na 1. situ (50 mm)	280	2,8	80	0,8	420	4,2
na 2. situ (40 mm)	660	6,6	375	3,7	690	6,9
DEBELI PROD	940	9,4	455	4,5	1110	11,1
na 3. situ (30 mm)	920	9,1	820	8,2	420	4,2
na 4. situ (20 mm)	1290	12,8	915	9,1	670	6,6
na 5. situ (15 mm)	630	6,3	830	8,3	520	5,2
SREDNJI PROD	2840	28,2	2565	25,6	1610	16,0
na 6. situ (10 mm)	1040	10,3	1380	13,7	690	6,8
na 7. situ (8 mm)	400	4,0	565	5,6	350	3,5
na 8. situ (6 mm)	560	5,6	670	6,7	410	4,1
na 9. situ (5 mm)	220	2,2	325	3,2	240	2,9
na 10. situ (4 mm)	180	1,8	270	2,7	210	2,1
DROBNI PROD	2400	23,9	3210	31,9	1900	18,9
na 11. situ (3 mm)	220	2,2	320	3,2	270	2,7
na 12. situ (2 mm)	170	1,7	245	2,4	290	2,9
na 13. situ (1 mm)	230	2,3	280	2,8	320	3,2
GROBI PESEK	620	6,2	845	8,4	880	8,8
PREOSTANEK POD 1 mm	1860	18,5	1760	17,5	1790	17,8
S K U P A J	10050	100	10055	100	10060	100

Če izvzamemo vzorec iz Trnič, v katerem prevladujejo drobnejše frakcije in vzorec iz gramoznice Tržec s prevlado debelejšega gradiva pokažejo analize precej enotno sliko. Najmočnejše so zastopane štiri frakcije s premerom prodnikov 10, 15, 20, 30 in 40 mm. Te odgovarjajo v glavnem srednje debelemurodu, vendar je vmes tudi precej gradiva iz sosednjih skupin (drobnega in debelega produ). Štiri prevladujoče granulacijske skupine zavzemajo 41,15 % ali 2/5 teže celotne analizirane vsebine. Med posameznimi skupinami sta nedvomno najmočnejši: skupina 10 mm z 10,98 % in skupina 20 mm z 10,02 % teže. Ne smemo pa prezreti dejstva, da se je največ gradiva presejalo skozi sito z najmanjšo presevno površino (1 mm) in to kar 18,52 % ali slaba 1/5 vsebine.

Pregled analiz po posameznih gramoznicah nam pokaže, da je granulacija lahko precej različna. Največ oblic lahko ugotovimo v gramoznici Tržec (27,4 %), največ prahu pa v gramoznici Trniče (29,6 %). Tudi ostale granulacijske skupine kažejo na to, da prevladuje v prvi gramoznici pretežno debelo, v drugi pa pretežno drobno gradivo. Ostale gramoznice imajo gradivo precej podobne granulacije. V njih prevladuje srednji in drobn prod. Procent srednjega produ niha med 25,6 (Zgornja Hajdina) in 32,3 (Rače), procent drobnega produ pa med 23,9 (Kidričevo) in 33,6 (Rače). V gradivu je tudi veliko frakcij pod 1 mm premera (od 13,6 % v Račah, do 18,5 % v Kidričevem); v nekaterih vzorcih je to nedvomno prah, saj ga je bilo mogoče videti in čutiti pri presejanju. Tudi teža oblic je ponekod precejšnja (Kidričevo 13,8 %, Dvorjane 13,9 %), vendar so to le maloštevilni debeli prodniki, ki jih je lahko odstraniti s sita.

Opisane granulacijske značilnosti nam zelo dobro poznarjajo diagrami. Če primerjamo posamezne diagrame vidimo, da so krivulje za Dvorjane, Rače, Kidričevo in Zgornjo Hajdino skoraj identične, od teh pa odstopata krivulji za Trniče in Tržec.

Da bi bila mogoča podrobna analiza in primerjava vzorcev navajam tudi rezultate vseh opravljenih granulacijskih analiz (Tabela II.)

TABELA II.

Analiza štev. 1, DVORJANE, 3 četvrtkanja
Analizirana teža 10 kg

Oblice	(90 mm)	770 g ali	7,7%
oblice	(80 mm)	330 g ali	3,3%
oblice	(70 mm)	185 g ali	1,8%
oblice	(60 mm)	110 g ali	1,1%
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	455 g ali	4,5%
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	1030 g ali	10,3%
na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	1385 g ali	13,8%
na petem situ	(15 mm) je ostalo	800 g ali	8,0%
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	1095 g ali	11,0%
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	495 g ali	4,9%
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	650 g ali	6,5%
na devetem situ	(5 mm) je ostalo	255 g ali	2,5%
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	250 g ali	2,5%
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	315 g ali	3,1%
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	240 g ali	2,4%
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	245 g ali	2,5%
preostanek gradiva pod 1 mm		1410 g ali	14,1%
S k u p a j		10020 g ali	100 %

Analiza štev. 2, TRNIČE, 3 četvrtkanja
Analizirana teža 5 kg

Oblice	(70 mm)	175 g ali	3,5%
oblice	(60 mm)	250 g ali	5,0%
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	245 g ali	4,9%
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	180 g ali	3,6%
na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	220 g ali	4,4%
na petem situ	(15 mm) je ostalo	360 g ali	7,2%
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	465 g ali	9,3%
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	240 g ali	4,8%
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	370 g ali	7,4%

na devetem situ	(5 mm) je ostalo	215 g ali 4,3%
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	150 g ali 3,0%
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	220 g ali 4,4%
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	190 g ali 3,8%
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	240 g ali 4,8%
preostanek gradiva pod 1 mm		1480 g ali 29,6%

S k u p a j 5000 g ali 100 %

Analiza štev. 3, R A Č E , 3 četvrtkanja

Analizirana teža 10 kg

Oblice	(90 mm)	450 g ali 4,5%
oblice	(60 mm)	90 g ali 0,9%
na prvem situ	(50 mm) je ostalo	210 g ali 2,1%
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	500 g ali 5,0%
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	630 g ali 6,3%
na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	1340 g ali 13,4%
na ptem situ	(15 mm) je ostalo	1260 g ali 12,6%
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	1485 g ali 14,8%
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	580 g ali 5,8%
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	680 g ali 6,8%
na devetem situ	(5 mm) je ostalo	350 g ali 3,5%
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	270 g ali 2,7%
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	300 g ali 3,0%
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	240 g ali 2,4%
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	260 g ali 2,6%
preostanek gradiva pod 1 mm		1360 g ali 13,6%

S k u p a j 10005 g ali 100 %

Analiza štev. 4, K I D R I Č E V O , 3 četvrtkanja

Analizirana teža 10 kg

Oblice	(90 mm)	930 g ali 9,2%
oblice	(60 mm)	460 g ali 4,6%
na prvem situ	(50 mm) je ostalo	280 g ali 2,8%
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	660 g ali 6,6%
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	920 g ali 9,1%

na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	1290 g ali 12,8%
na petem situ	(15 mm) je ostalo	630 g ali 6,3%
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	1040 g ali 10,3%
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	400 g ali 4,0%
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	560 g ali 5,6%
na devetem situ	(5 mm) je ostalo	220 g ali 2,2%
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	180 g ali 1,8%
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	220 g ali 2,2%
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	170 g ali 1,7%
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	230 g ali 2,3%
preostanek gradiva pod 1 mm		1860 g ali 18,5%

S k u p a j 10050 g ali 100 %

Analiza štev. 5, Z G O R N J A H A J D I N A, 3 četvrtkanja
Analizirana teža 10 kg

Oblice	(100 mm)	380 g ali 3,8%
oblice	(80 mm)	455 g ali 4,5%
oblice	(70 mm)	250 g ali 2,5%
oblice	(60 mm)	135 g ali 1,3%
na prvem situ	(50 mm) je ostalo	80 g ali 0,8%
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	375 g ali 3,7%
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	820 g ali 8,2%
na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	915 g ali 9,1%
na petem situ	(15 mm) je ostalo	830 g ali 8,3%
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	1380 g ali 13,7%
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	565 g ali 5,6%
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	670 g ali 6,7%
na devetem situ	(5 mm) je ostalo	325 g ali 3,2%
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	270 g ali 2,7%
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	320 g ali 3,2%
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	245 g ali 2,4%
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	280 g ali 2,8%
preostanek gradiva pod 1 mm		1760 g ali 17,5%

S k u p a j 10055 g ali 100 %

Analiza štev. 6, T R Ž E C , 3 četvrtkanja

Analizirana teža 10 kg

Oblice	(100 mm)	725 g ali	7,1 %
oblice	(90 mm)	200 g ali	2,0 %
oblice	(80 mm)	440 g ali	4,4 %
oblice	(70 mm)	380 g ali	3,8 %
oblice	(60 mm)	1025 g ali	10,1 %
na prvem situ	(50 mm) je ostalo	420 g ali	4,2 %
na drugem situ	(40 mm) je ostalo	690 g ali	6,9 %
na tretjem situ	(30 mm) je ostalo	420 g ali	4,2 %
na četrtem situ	(20 mm) je ostalo	670 g ali	6,6 %
na petem situ	(15 mm) je ostalo	520 g ali	5,2 %
na šestem situ	(10 mm) je ostalo	690 g ali	6,8 %
na sedmem situ	(8 mm) je ostalo	350 g ali	3,5 %
na osmem situ	(6 mm) je ostalo	410 g ali	4,1 %
na devetem situ	(5 mm) je ostalo	240 g ali	2,4 %
na desetem situ	(4 mm) je ostalo	210 g ali	2,1 %
na enajstem situ	(3 mm) je ostalo	270 g ali	2,7 %
na dvanajstem situ	(2 mm) je ostalo	290 g ali	2,9 %
na trinajstem situ	(1 mm) je ostalo	320 g ali	3,2 %
preostanek gradiva pod 1 mm		1790 g ali	17,8 %
S k u p a j		10060 g ali	100 %

ZAobljenost gradiva

Vzporedno z granulacijskimi analizami sem opravil tudi analize zaobljenosti proda. Pri vsaki analizi sem izmeril največjo dolžino in najmanjši radij 100 prodnikov in iz dobljenih podatkov izračunal indekse zaobljenosti. Pri teh analizah pa nisem upošteval prodnikov z radijem manjšim od 10 mm. Drobnejšim prodnikom namreč ni mogoče točno izmeriti zaoblitvenega radija. Gradivo drobnejših frakcij pa je tudi precej zdrobljeno, zato ne bi bili rezultati analiz realni. Zaoblitvene analize sem opravil v istih gramoznicah kot granulacijske, posebej pa

sem analiziral zaobljenost holocenskega gradiva v dravski strugi pod Miklavžem. Dobljene indekse zaobljenosti sem razvrstil v 20 skupin in jih prikazal v tabeli števil. III.

TABELA III. SKUPINE ZAABLJENOSTI PRODA

SKUPINA	A Dvorjane %	B Trnāše %	C Rače %	D Kidričevo %	E Zgornja Hajdina %
1 - 50	-	-	-	-	-
51 - 100	-	-	-	-	-
101 - 150	-	-	-	-	-
151 - 200	-	-	2	-	-
201 - 250	-	2	1	-	3
251 - 300	2	-	-	2	1
301 - 350	5	4	4	1	6
351 - 400	7	4	7	6	4
401 - 450	8	6	5	6	2
451 - 500	8	11	8	9	11
501 - 550	10	6	6	6	6
551 - 600	7	12	16	11	19
601 - 650	8	13	9	19	11
651 - 700	7	7	10	12	7
701 - 750	13	9	13	7	6
751 - 800	6	10	5	9	6
801 - 850	7	8	4	3	7
851 - 900	4	3	6	4	5
901 - 950	7	4	3	5	5
951 - 1000	1	1	1	-	1
	100	100	100	100	100

S K U P I N A (indeksi)	F	G	Zgornje Dravsko polje	Murska ravnina
	Tržec	Holocen		
	%	%	%	%
1 - 50	-	-	-	-
51 - 100	-	-	-	-
101 - 150	-	-	-	-
151 - 200	1	-	0,43	0,67
201 - 250	2	-	1,14	0,83
251 - 300	4	2	1,57	1,00
301 - 350	1	3	3,43	3,00
351 - 400	6	3	5,29	4,67
401 - 450	7	5	5,57	8,00
451 - 500	11	14	10,29	6,00
501 - 550	5	9	6,86	10,83
551 - 600	13	5	11,86	10,33
601 - 650	6	7	10,43	10,00
651 - 700	12	10	9,29	8,83
701 - 750	9	13	10,00	11,00
751 - 800	7	11	7,71	6,67
801 - 850	5	3	5,29	6,83
851 - 900	5	8	5,00	4,83
901 - 950	4	5	4,70	5,17
951 - 1000	2	2	1,14	3,67
	100	100	100	102,33

Da bi bila omogočena primerjava zaobljenosti dravskega in murskega proda sem izračunal povprečno zaobljenost vseh analiziranih vzorcev na Dravskem polju in na Murski ravnini. Narisal sem tudi zaoblitvene diagrame vseh analiziranih vzorcev.

Iz številčnih podatkov in diagramov je razvideti, da je gradivo zelo dobro zaobljeno. Največje število prodnikov pripada šestim skupinam z indeksi 451 - 750, ki močno prevladujejo. Vendar je mogoče opaziti tudi med temi skupinami pomembne razli-

ke. Posebno šibka je tista skupina, ki ji pripadajo indeksi 501 - 550, kar pomeni, da prevladujejo skupine z indeksi večjimi od 501. Posamezni vzorci imajo viške zaobljenosti v različnih skupinah. V holocenskem gradivu je absolutni višek v 10. skupini, veliko prodnikov pa je tudi v 14., 15. in 16. skupini. V treh gramoznicah: Zgornja Hajdina, Tržec in Rače se pojavlja višek v 12. skupini, v Kidričevem v 13., v Dvorjanah pa celo v 15. skupini. V prvih desetih zaoblitvenih skupinah (indeksi od 1 - 500) je vobče manj kot tretjina vseh prodnikov (Kidričevo 24, holocen 27, Trniče 27, Zgornja Hajdina 27, Rače 27, Dvorjane 30 in Tržec 32 %). Zanimiva je ugotovitev, da sta na Ptujskem polju v istih skupinah dve tretjini vseh prodnikov (Belec B.: Rezultati proučevanja proda na Ptujskem polju). Prod na Zgoranjem Dravskem polju je torej bolj zaobljen kot na Spodnjem Dravskem polju. Ugotovitev je zanimiva zato, ker je v nasprotju s teoretično predpostavko, da se mora zaobljenost navzdol ob rečnem toku večati. Mogoče je sicer, da izhaja del proda na Ptujskem polju iz Slovenskih goric, na Zgoranjem Dravskem polju pa s Pohorja. Nedvomno pa je dejstvo, da ga je večji del prinesla Drava iz Centralnih Alp (vključno iz Kozjaka v geološkem smislu). Za enotnost gradiva govori tudi reakcija prodnikov na solno kislino. Ta je v bistvu enaka na Zgoranjem Dravskem polju kot na Ptujskem polju. Poizkus vplivanja s solno kislino je pokazal na Zgoranjem Dravskem polju 56 - 69 %, na Ptujskem polju pa 40 - 75 % neapniškega proda. Ob Pesnici je prevladoval neapniški prod stodontotno (Belec B.: Rezultati proučevanja proda na Ptujskem polju). Procent prodnikov, ki niso reagirali na solno kislino je bil v posameznih vzorcih takle: Dvorjane 56, Trniče 59, holocenski prod 62, Zgornja Hajdina 67, Kidričevo 69, Rače 73 in Tržec 74 %. Velik procent neapniškega proda je bil torej ugotovljen tako na najvišji prodni terasi kot v južnem močno uravnanem delu dravskega vršaja. Sorazmerno močan delež apniškega proda pa je pokazala rečna naplavina na levem bregu Drave in v sami rečni strugi. Opozoriti je treba na to, da se je Drava tu zajedla v sarmatske kamenine, ki so bogate apnenca. Poizkus razlagati manjšo zaobljenost proda na Ptujskem polju z drugačnim

izvorom tega proda je torej sporen. Bolj smiselno je naziranje tistih, ki ugotavljajo, da smo od zaoblitvenih analiz preveč pričakovali (Gams, Geografski vestnik 1961, stran 173). Prod namreč doseže po 20 - 30 km dolgem transportu maksimalno zaobljenost, ki se več ne stopnjuje zaradi vedno večjega števila strtih prodnikov. Ob primeru Ptujškega polja opazimo celo to, da se zaobljenost v določeni razdalji zmanjšuje. Zgornje Dravsko polje je potemtakem primer, ko se je proces zaobljevanja zaključil. V prid taki razlagi govori tudi primerjava prodne akumulacije na Zgornjem Dravskem polju in na Murski ravnini. Povprečni podatki o zaobljenosti proda na obeh naših subpanonskih ravninah se skoraj dosela ujemajo. Velikih razlik sicer ni bilo pričakovati, ker imata obe ravnini veliko skupnih značilnosti. Skoraj enaki povprečni podatki pa kljub temu presenečajo, saj imata Drava in Mura različne hidrografske značilnosti, dravski in murški prod pa se razlikujeta po izvoru, granulaciji, kemijski sestavi itd. Če kljub različnim zaoblitvenim činiteljem ugotavljamo na obeh ravninah enak učinek, je to dokaz, da ti činitelji v določeni razdalji nehalo učinkovati, da se v določeni razdalji proces zaobljevanja zaključi.

IZRABA PRODA IN PESKA

Prod in pesek sta poleg gline najvažnejša gradbena materiala na Dravskem polju. Dravsko polje je že dolgo gosto naseljeno in ob robovih teras se vrstijo kmečki domovi neprekinjeno od Maribora do Ptuja. Le starejši so nabiti iz gline, večinoma so zidani iz opeke in betona. Čeprav je ostalo do danes pretežno kmetijsko področje, sta se že zgodaj razvili ob prehodih čez Dravo mestni središči Ptuj in Maribor. Razen z živili je podeželje oskrbovalo mesta z gradbenim materialom, kar je opaziti tudi danes v tem, da so blizu mest največje in najbolj organizirane gramoznice.

Že od zdavnaj pa služi pred tudi za gradnjo in vzdrževanje cest, ki se jim je pred sto leti pridružila železnica. Po zgraditvi Dunajske ceste in pozneje Južne železnice so stekle ob zahodnem robu Dravskega polja zelo važne prometne poti. Ob njih se nastala nova naselja in tam je tudi danes največ novih gradenj.

Pomen proda in peska kot gradbenega materiala pa je še večji od tedaj, ko se je ob starih mestnih jedrih, ponekod pa čisto na novo (Kidričevo) začela uveljavljati industrializacija. Ta ni povzročila samo gradnje tovarniških objektov in prometnih vezi, ampak tudi stanovanjskih zgradb za delavce in uslužbence. Ni torej čudno, da ugotavljamo največje potrebe po gradbenem materialu prav v okolici industrijskih središč. V novjšem času pa narašča povpraševanje po gradbenem materialu tudi v čisti agrarni pokrajini zaradi graditve objektov za socialistično preobrazbo vasi.

Potrebe po gradbenem materialu še dolgo narekujejo močno izrabo proda in peska, ki pa žal ni bila vselej načrtna. O tem pričajo številne manjše gramoznice, ki zevajo kot boleče rane na sredi rodovitih polj. Številne opuščene gramoznice govorijo o tem, da se pred njihovim nastankom ni veliko razmišljalo o zalogah in kakovosti gradiva niti o potrebah po tem gradivu. Nihče si ni belil glave s tem, če je vsak kop z ozirom na potrebe upravičen, najmanj pa s tem, kaj bo z gramoznico ko bodo te potrebe zadovoljene. Še danes je pogost pojav, da zasebni graditelj izkoplje gramoznico blizu gradbišča ali nekje na svojem zemljišču. Včasih odpre tako gramoznico več interesentov skupno. Ko je gradnja opravljena se gramoznice navadno opustijo. Izkušnje so namreč pokazale, da so stroški zasipanja včasih večji od vrednosti gramoza. Nekatere gramoznice ostanejo več časa aktivne, oziroma se izkoriščajo periodično. Ker pa nihče ne skrbi za red v takih gramoznicah se največkrat zanemarjene. Zanemarjene pa niso samo zasebne gramoznice. To velja tudi za večji del gramoznic, ki so v upravi vaških skupnosti. Večina jih čuti pomanjkanje dobre organizacije, oziroma gospodarjenja. Le malo jih je zavarovanih s predpisano zapornico, ki preprečuje nekontrolirano

eksploatacijo. V njih vsakdo rovlje v tisto smer, kjer se mu ponuja najprimernejše gradivo. Vrhajo humusno plast le redkokje pravilno odstranjujejo. Gradivo, ki za določeno gradbeno delo ni premerne ali potrebno, ostaja kar na mestu. Zaradi neorganiziranega odkopa, oziroma nereda pri kopanju in odvozu gradivo nima potrebne čistoče in zato tudi ni primerne kvalitete. Primerov takih gramoznic je obilo. V gramoznici števil. 5. na severu od vasi Dobrovci prevladuje čista peščena - prodna mešanica. Na več mestih so celo razgaljeni sveži profili, vendar dostop do gradiva ni mogoč zaradi nepravilnega deponiranja odpadnega materiala. V gramoznici števil. 14. v Prepoljah pa so vse strani zasute s humusno vrhajo preperelino, tako da ni mogoče najti čistega profila. Vaška gramoznica v Podovi (števil. 36) je skoraj popolnoma porasla s travo, delno aktivna je samo južna stran odkopa. Na polju Zgoraje in Spodnje Gorice je več privatnih in skupnih gramoznic, od katerih je aktivna samo gramoznica števil. 38. Primer nove, a že opuščene gramoznice je gramoznica števil. 43, last vaše skupnosti Stražgonjci. Čeprav je v takih gramoznicah dovolj kvalitetnega gradiva, ni uporabno za gradbena dela zaradi nepravilnega odkopa. Ob gradnji objektov, ki pospešujejo socialistično preobrazbo vasi je navadno bolj smotno odpreti nov kop kot pa urediti starega zanemarjenega. Kot ilustracije ročnega odkopa in konjske vprege navajam fot. 7.

Sorazmerno dobro pa je organizirana proizvodnja v redkih privatnih gramoznicah ^{in v gramoznicah} močnejših komunalnih skupnosti. Med privatnimi je taka gramoznica števil. 34., last Kozodere Franca v Račah. To je stara gramoznica, iz katere so črpali material za vse pomembnejše gradbene objekte ob cesti Maribor - Slovenska Bistrica in za turistične postojanke na Slivniškem Pohorju. Tudi betonski drogovi za daljnovod Mariborski otok - Kidričevo so iz tega materiala. Danes kupujejo največ gramoza SGP "Granit" iz Slovenske Bistrice. Odkop in nakladanje opravlja z lastno delovno silo (pomožni ziderski delavci iz Bosne), prevoz pa z lastnimi tovornjaki (7 avtomobilov). Večji del gramoza odvažajo proti Slovenski Bistrici in proti Hočam pa tudi proti Pragerskemu in na Pohorje, ter baje celo v Maribor. Razen tega črpa gradivo tu-

di cestna uprava Maribor, poslovalnica Ptuj, ki ima sicer tudi svojo gramoznico. Široka uporaba gradiva priča o njegovi kakovosti, s katero so baje zadovoljni vsi odjemalci. Odkop je sicer organiziran, glavna slabost gramoznice pa je pomanjkanje mehanizacije.

Drugi primer pa je gramoznica števil. 54, last Draškovič Franca iz Mihovcev. Vsi poznavalci so dali o gradivu najboljšo oceno. V njem ni niti oblice niti peska samo srednje debeli in debeli prod. SGP "Granit" je imelo v zakupu cele komplekse gramoznice in jih eksploatiralo. Po desetih letih kopanja je lastnikova parcela popolnoma izčrpana, enako gradivo pa se nadaljuje na sosednjih parcelah.

Posebno mesto zavzemajo gramoznice, ki so last občinskih ljudskih odborov vasi. Nekaterim starosti več ni mogoče določiti, druge so nastale šele po vojni. Zvečine so kar dobro organizirane, zlasti še tiste, ki imajo stalnega oskrbnika. Ta skrbi, da poteka odkop v redu, da se površinska plast odstranjuje, nerabni material pa pravilno deponira. Po potrebi vodi evidenco odvoza materiala in sploh gospodari v gramoznici. Največja pomanjkljivost teh gramoznic pa je pomanjkanje mehanizacije. Odkop, presejanje in nakladanje opravlja ročna delovna sila, le odvoz je povečini mehaniziran, toa je s pomočje tovarnjakov in traktorjev. Nekatero gramoznico so se z dolgoletno izrabo tako razširile, da so začele ogrožati gradbene objekte in prometne poti, zato so jih opustili. Tak primer je gramoznica števil. 21. na Spodnjem Bregu pri Ptuj. Zelo stara je tudi gramoznica števil. 29 v Tržcu, last občine Ptuj. Izkopana je v ježo II. terase na severovzhodu od vasi Tržec in je primer smotrnega odkopa v ježi, ki ne zapušča nevšečnih jam. V njej je zaposlena stalna delovna moč, kot oskrbnik in obenem nakladalec gramoz. Za prevoz skrbi je tovarnjaki komunalnega podjetja. Granulacijsko sestavo kaže analiza števil. 6 in granulacijski diagram f. Gramoz uporabljajo največ za posipanje cest.

Zelo redke so tiste gramoznice, ki jih upravljajo gradbena podjetja. Takšna gramoznica števil. 20 je na Zgornji Hajdini, ki je last SGP "Drava" iz Ptuja. Gramoznica leži v je-

ži II. terase ob cesti Spodnja Hajdina - Kungota blizu križišča z republiško cesto Ptuj - Maribor. Celotni obrat je razviden na fotografiji 8, prerez skozi plasti na fot. 9 in profilu E, granulacija pa na diagramu e. Podjetje ima v gramoznici stalno delovno silo in stalnega oskrbnika - delovodjo. Povprečno dela po 8 ljudi, od tega je polovica žensk. Za prevoz gramoza skrbi 5 tovornjakov, druge mehanizacije ni. Večji del gramoza porabi podjetje samo, del gramoza pa odstopa komunalnemu podjetju iz Ptuja. Z njim gradijo v mestu in okolici Ptuja, prevažajo pa ga tudi v Haloze do Podlehnik in Žetal. Uporabljali pa so ga pri gradnjah tudi v celjskem okraju. V gramoznici globine 7 m je več odkopov, od katerih ima vsak drugačen profil. V nekaterih prevladuje drobnejše, v drugih debelejše gradivo, tako da je mogoča izbira za različna zidarska dela. Tako je SGP "Drava" rešilo vprašanje surovinske osnove in gramoznica krije vse potrebe podjetja po kvalitetnem produ in pesku.

Nekaj vrstic velja tudi zadnji vrsti gramoznic. To so gramoznice industrijskih podjetij in gospodarskih organizacij, ki so v njih črpale gradivo za svoje gradbene objekte. Takih gramoznic je več, vse pa imajo skupno usodo, da se izkoriščajo le malo časa. Po dograditvi objekta jih navadno opustijo, ostanejo pa nevšečne jame, ki včasih ovirajo širjenje podjetja. Ponekod jih zapolnjujejo z odpadki kot n.pr. gramoznico števil. 58 last ŽTP Maribor z ugaski lokomotiv. Primer še aktivne gramoznice tega tipa pa je gramoznica Tovarne glin in aluminija Kidričevo. Poleti 1962 je bila to edina mehanizirana gramoznica na mojem delovnem območju. Stari del gramoznice so odprli že med vojno in so ga izkoriščali v času kapitalne graditve tovarne. Ko so začeli graditi nov obrat elektrolize so odprli novo provizorično gramoznico. Za nakop materiala uporabljajo teški angleški skreper. Nakopani prod pada skozi dozator v pralni valj. Trodelni transportni trak prenaša oprani material v sortirni boben. Tu se gradivo sortira v 3 frakcije: v fini material (pesek in melj), v drobnozrnati (droben prod do 10 mm) in v srednje debeli material (srednji prod do 30 mm). Kosi, ki so debelejši od 30 mm se izločajo in deponirajo v izpraznjenem delu gramoznice. Iz sortir-

nega bobna pada sortirni material v silose, od tod pa ga spuščajo na tovornjake. Kapaciteta sortirnega valja je 8 m^3 gramozna na uro ali 64 m^3 v eni izmeni. Potrebe po gradivu so velike, zato delajo naprave v dveh izmenah. Razen tega obratuje še bager, ki koplje in naklada nesortirani material za potrebe tovarne. Prevoz materiala oskrbujejo tovornjaki transportnega podjetja iz Maribora. Delovno silo na skreperju sestavljajo samo trije delavci in to strojnik in dva nekvalificirana delavca. Vodja obrata ugotavlja, da bi bili potrebni najmanj štirje. Gramoznica bo obratovala predvidoma dve leti; toliko časa bodo trajala gradbena dela na obratu elektrolize.

ZAKLJUČEK

Proučevanje proda in peska na Zgornjem Dravskem polju je pokazalo, da je proizvodnja tega gradbenega materiala v splošnem velika. O tem priča visoko število gramoznic, ki jih je več kot 70. Večinoma so male gramoznice, ki vsaka zase nimajo velikega gospodarskega pomena. Večji del so last privatnikov ali vaških skupnosti. Mehanizirana je samo ena gramoznica, v skoraj vseh pa je proizvodnja zelo primitivna. Veliko število slabo opremljenih in oskrbovanih gramoznic priča o tem, da proizvodnja proda in peska ni v skladu z razvojem našega gradbeništva. Iz takih gramoznic ne dobivamo samo male količine, ampak tudi malo vreden material. Z njimi delamo tudi nepopravljivo škodo našemu kmetijstvu, ker mu zmanjšujemo površino plodne zemlje. Vzrok za to niso najhne zaloge gradiva, ampak pomanjkanje sleherne organizacije v tej gospodarski dejavnosti. Čepnav gre za izkoriščanje naravnih bogastev velike vrednosti, odločajo o njih zasebniki, ki jim je ta dejavnost stranski zaslužek. Na terenu ni težko odkriti cele parcele uničene poljedelske zemlje, iz katerih družba zaman pričakuje vsakoletnega pridelka. Jasno

tudi ni, kdo plačuje davek od hektarskega pridelka, ki ga več ni. Brez odločnih ukrepov ni videti rešitve tega škodljivega početja, saj se potrebe po gramozu vsako leto večje. Nujno bi bilo združiti proizvodnjo v nekaj velikih, dobro opremljenih gramoznicah; tako bi odpadla potreba po velikem številu malih gramoznic. Za potrebe Zgornjega Dravskega polja bi zadoščale 3 - 4 velike gramoznice. Težko je predvideti točno lokacijo gramoznic, ker je treba predhodno preštudirati več činiteljev: kvaliteto gradiva, hidrološke razmere, transportne možnosti, urbanistične načrte in zlasti potrebe po gradivu. Pozabiti tudi ne smemo na hidrotehnične načrte na Dravi in druge človekove posege v naravo, ki lahko bistveno spremenijo fizičnogeografske značilnosti pokrajine. Vendar nam tudi obstoječe gramoznice dajejo koristne napotke, kje se naj koncentrira bodoča proizvodnja. Na vzhodnem delu Dravskega polja bi se nedvomno odločili za ježo II. terase. V njej bi predvsem zasnovali centralno gramoznico za mesto Ptuj. Morda bi zadoščalo, če bi razširili gramoznico SGP "Drava" na Zgornji Hajdini, v nasprotnem primeru bi odprli novo na zahodu od vasi Skorba. Slabša lokacija bi bila pod Hajdino, ker je tam ježa terase nizka. Tudi v mariborski okolici nam gramoznice same kažejo mesto bodoče centralne gramoznice. To je v ježi pobreške terase na Pobrežju ali - zaradi naglega širjenja mesta - pri vasi Dogoše. Na zahodni strani Dravskega polja bi se lahko Kozoderčeva gramoznica uredila tako, da bi oskrbovala izgonsko pokrajino od Hoč do Podove. Za potrebe južnega dela Polja pa bi bilo nujno odpreti novo gramoznico v trikotniku: Cirkovce - Župečja vas - Kidričevo - Cirkovce. O točni lokaciji bi naj odločala kvaliteta gradiva in globina talne vode. Vsi znaki pa kažejo na to, da so najboljši pogoji ob železnici Pragersko - Ptuj.

Poleg lokacije pa je važna tudi uprava in z njo zvezane poslovanje v gramoznicah. Če hočemo ugotoviti kdo naj upravlja v gramoznicah se moremo vprašati po njih namenu. Ker je glavna naloga gramoznic proizvodnja gradbenega materiala, so prvenstveno gradbena podjetja poklicana z njimi upravljati. Finančni uspeh gradbenih podjetij je odvisen predvsem od kvalitete in cene zidarskih del. Proizvodni stroški v gradbeništvu pa so

tesno povezani s ceno gradbenega materiala. Edino gradbena podjetja so sposobna uvajati v gramoznice mehanizacijo in take načine proizvodnje, ki zagotavljajo čim manjše proizvodne stroške. Hkrati pa je samo pod upravo teh podjetij mogoče pričakovati proizvodnje kvalitetnega gradiva. Gradbena podjetja opravljajo svoje storitve večkrat v zelo oddaljenih krajih. Prevoz gradiva na velike razdalje pa ni ekonomičen. Manjša gradbena podjetja tudi ne morejo vzdrževati lastnih gramoznic. Da bi pa taka podjetja še vnaprej kupovala gradivo pri privatnikih ni dopustno. Smotrneje bo, če se v takih primerih uredi skupno upravljanje gramoznic. Eno podjetje prevzame dolžnost oskrbnika, druga pa sklenejo z njim pogodbo o izkoriščanju gradiva. Verjetno je možnosti sodelovanja med gradbenimi podjetji še večm vsem pa naj bo skupen cilj - gramoznica naj postane delovišče gradbenega podjetja, oziroma njegova ekonomska enota.

POVZETEK

Dravsko polje je obsežna ravnina, ki se razprostira ob reki Dravi med Mariborom in Ormožem. Leži v nadmorski višini 251,1 m - 193,3 m. Drava jo deli na dva dela: na Zgornje Dravsko polje in Spodnje Dravsko polje ali Ptujске polje. Zgornje Dravsko polje ima obliko trikotnika in ga obrobļajo: na W kristalinski gnoti Pohorje in Kozjak na E in S pa terciarni gričevji Slovenske gorice in Haloze.

Pohorje je sredogorje, katerega jedro tvori tonalit, obrobje pa kristalinski skrilavci. Kozjak je zgrajen domala le iz metamorfnih skrilavcev. Terciarni vzhodni in južni rob Dravskega polja delimo v tri enote: antiklinorij Slovenske gorice, ptujsko - ljutomerska sinklinala in antiklinorij Haloze. Antiklinorij Slovenske gorice je naguban v več manjših antiklinal in sinklinal s smerjo SW - NE. Iz vzhodnega obrobja sega nagubana terciarna površina pod Dravsko polje in tvori podlago mlajšim kvartarnim plastem. Današnje površino Dravskega polja sestavljata prod in pesek, ki ga je odložila Drava v pleistocenu. Debelina prodne odeje niha med 30 - 50 m. Naložena je v obliki položnega vršaja in razrezana v 4 terase.

Najnižja I. terasa se začne pod vasjo Miklavž in neha ob ustju Dravinje pri Vidmu. Na njenem spodnjem robu so vasi: Loka, Rošnja, Šentjanž, Zlatoliče, Slovenja vas, Hajdoše, Skorba, Spodnja Hajdina. Od holocenske ravnine loči teraso strma, 7 - 9 m visoka ježa. Strmec terase znaša povprečno 1,05 ‰ in je enak strmecu Drave. Višja II. terasa poteka vzporedno s prvo kakih 6 m nad njo. V sklenjeni obliki se začne zahodno od Dogoš, konča pa se ob sotočju Polskave z Dravinjo. Njen povprečni strmec je 1,46 ‰. Ta terasa ima ugodne pogoje za proizvodnje gramoza. Tretja (III.) terasa je zadnja, ki ji lahko sledimo v sklenjeni črti. Začne se pri Studencih, obkroža Stražun, v nadaljnjem poteku pa nosi naselja: Dobrovce, Trniče, Prepolje in Njiverce. Pri Mariberu je njena ježa 15 m visoka, pri Skokah pa le še 2,5 m. Njen povprečni strmec znaša 1,72 ‰, v začetnem delu dosega celo 1,85 ‰. Najvišja (IV.) prodnata terasa (nadn. višine

270 - 275 m) ima izrazito ježo samo v začetnem delu. Južno od črte Miklavž - Rogoza ježa izgine, suha prodna površina pa se nadaljuje še daleč proti jugu. Na njej je največ gramoznic, ki pa so plitve. K Dravskemu polju štejemo še Črete na SW in glinaste terase na NW. Črete so nastale zaradi akumulacije dravskega proda, ki je pohorskim potokom zajezil odtok. Glinaste terase pa so deloma vršaji pohorskih potokov, deloma pa so stare dravske terase.

Hidrografsko se loči osredje Dravskega polja od obrobja. Na obrobju se je ohranil površinski odtok vode, v osredju pa pronica voda v prodno odejo in napaja talno vodo. Sama Drava ne teče po sredi Polja, ampak se drži gričevnatega obrobja. Že od pleistocena teži reka proti vzhodu, zato so se terase ohranile samo na desni strani. Med Mariborom in Ptujem se je celo zarežala skozi lastno nasipino v terciarno podlago. Pod najnižjo teraso izvirajo številni studenci, ki napajajo potoke "studenčnice". Potoki s Pohorja, ki pritekajo severno od Slivnice ponikajo v prod. Južno od Slivnice pa jih zbira Polskava, ki se izliva v Dravinjo. Polskava in Dravinja sta edina potoka s Pohorja, ki dosežeta Dravo.

Granulacijske analize so pokazale precej enotno sliko. Najmočnejše so zastopane frakcije, ki odgovarjajo srednje debelemurodu ($r = 10, 15, 20, 30$ in 40 mm). Štiri prevladujoče granulacijske skupine zavzemajo 41,15 % celotne analizirane teže. Pregled po posameznih gramoznicah pokaže največ oblic v gramoznici Tržec (27,4 %), največ prahu pa v gramoznici Trniče (29,6 %). Procent srednjega proda niha med 25,6 in 32,3, procent drobnega proda pa med 23,9 in 33,6. Veliko je tudi frakcij s premerom manjšim od 1 mm.

Gradivo je precej zaobljeno. Posebno pogoste so zaoblitvene skupine z indeksi 451 - 750 in med temi zlasti skupina z indeksi 501 - 550. V prvih desetih zaoblitvenih skupinah (indeksi 1 - 500) je vobče manj kot tretjina vseh prodnikov. Na Ptujskem polju sta v teh skupinah samo dve tretjini prodnikov, kar dokazuje manjšo zaobljenost. Skoraj enaka pa je zaobljenost prodnikov na Zgoranjem Dravskem polju in na Murški ravnini. Videti

je, da je prod na Zgoranjem Dravskem polju dosegel maksimalno zaobljenost, ki se več ne stopnjuje zaradi velikega števila strtih prodnikov. Poizkus s solno kislino je pokazal, da prevladuje neapniški prod s 56 % - 69 %.

Prod in pesek sta danes najvažnejša gradbena materiala v mestu in na vasi. Prod že dolgo služi tudi za gradnjo in vzdrževanje prometnih poti. Pomen proda in peska pa je porasel še tedaj, ko se je začela na Dravskem polju razvijati industrija. Potrebe po gradbenem materialu zahtevajo veliko proizvodnjo proda in peska, ki pa ni bila vselej načrtna. Številne gramoznice - več kot 70 in od teh veliko opuščeni - so dokaz za to. Proučevanje je pokazalo, da lahko razlikujemo štiri tipe gramoznic. Prvi tip so privatne gramoznice, ki so jih izkopali posamezniki za svoje potrebe. Po končani gradnji so jih opustili ali zanemarili. Le redke so urejene in še naprej izkoriščajo. Taka je na primer Kozoderčeva gramoznica v Račah. Zanemarjene pa so tudi gramoznice vaških skupnosti. Večini se pozna, da nimajo prave organizacije. Zaradi nepravilnega odkopa in odvoza gradivo nima potrebne kvalitete. K temu tipu gramoznic štejem tudi gramoznice občinskih ljudskih odborov mest. Večina jih je kar dobro organizirana, zlasti še tiste, ki imajo stalnega oskrbnika. Njih velika pomanjkljivost pa je ta, da niso mehanizirane. Primer take gramoznice je gramoznica ObLO Ptaj v Trčcu. K tretjemu tipu sodijo gramoznice gradbenih podjetij. Na vsem delovnem območju sem našel le eno tako gramoznico, to je gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini. Ta je dobro urejena, ima stalnega oskrbnika - delovodjo, stalno delovno silo in prevozna sredstva. Je primer kako je treba organizirati proizvodnjo proda in peska. Zadnji tip pa so gramoznice podjetij, ki v njih črpajo gradivo za svoje gradbene objekte. Taka je gramoznica Tovarne glinice in aluminijske v Kidričevem, ki je edina mehanizirana gramoznica moje- ga območja.

Proizvodnja proda in peska v velikem številu malih gramoznic ni smotrna. Male gramoznice ne dovoljujejo uvajati stroje in nove načine proizvodnje. Gradivo iz njih je večkrat

slabe kakovosti. Z njimi tudi brez potrebe uničujemo kmetijsko zemljo. Nujno bi bile koncentrirati proizvodnjo proda in peska v nekaj večjih dobro opremljenih gramoznicah. Na Zgoranjem Dravskem polju bi bile potrebne tri ali štiri centralne gramoznice. Upravljalna naj bi jih gradbena podjetja.

SEZNAM GRAMOZNIC

- | Oznaka na karti | Ime in lokacija |
|-----------------|---|
| 1. | Solastniške pročne in peščene jame v holocenu pod Zgornjim Duplekom (Breg, Breznik, Feklar, Škofič) |
| 2. | Opuščena Koserova gramoznica v Spodnjem Dupleku |
| 3. | Opuščena Rojkova gramoznica ob cesti Spodnji Duplek-Dvorjane |
| 4. | Gramoznica vaške skupnosti Dvorjane |
| 5. | Solastniška gramoznica na severni strani vasi Dobrovce |
| 6. | Opuščena Potočnik - Frasova gramoznica v Loki |
| 7. | Opuščena Šolarjeva gramoznica v Staršah |
| 8. | Gojčičeva gramoznica v Staršah |
| 9. | Grajfova gramoznica ob poti Starše (Šentjanž) - Trniče |
| 10. | Opuščena vaška gramoznica v Šmarjeti |
| 11. | Vaška (prej Gajfova) gramoznica ob poti Šmarjeta - Prunšvik |
| 12. | Frangleževa gramoznica v Prunšviku |
| 13. | Vaška gramoznica v Trniščah |
| 14. | Vaška gramoznica v Prepoljah |
| 15. | Klasinc - Peskova (Pesek) gramoznica na jugu od Zlatolič |
| 16. | Golice na zahodu od Slovenje vasi (lastniki: Sagadin, Premsl, Zupanič) |
| 17. | Mlakarjeva gramoznica v Kungoti |
| 18. | Vaška gramoznica na vzhodu od Kungote |
| 19. | Golica na zahodu od vasi Skorba |
| 20. | Gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini |
| 21. | Občinska gramoznica pri cerkvi sv. Roka na Zgornji Hajdini |
| 22. | Gramoznica v Mestnem logu pod Ptujem (lastnik Kokolj, Budina) |

23. Gramoznica pri Tovarni močnih krmil
24. Korošičeva gramoznica pri železniški postaji Hajdina
25. Občinska gramoznica pri pokopališču na Zg. Hajdini
26. Cestnikova gramoznica v Dražencih
27. Rajhova gramoznica v Dražencih
28. Gramoznica K.G. Kombinata Ptuj v Tržcu
29. Gramoznica ObLO Ptuj v Tržcu
30. Jame v holocenu ob zaselku Zg. Šturmovec
31. Opuščena Megličeva gramoznica na vzhodu od Orehove vasi
32. Občinska gramoznica (Tezno) na vzhodu od Hotinje vasi
33. Solastniška gramoznica v Račah (ObLO Tezno, Cestni upravi Maribor in Ptuj)
34. Kozoderčeva (Kozoderec) gramoznica v Račah
35. Vaška gramoznica v Brezuli
36. Vaška gramoznica v Podovi
37. Opuščena solastniška gramoznica v Podovi
38. Gramoznica vaške skupnosti Zgornja Gorica
39. Gabrijanova gramoznica iz Zgornje Gorice
40. Gramoznica vaške skupnosti Zgornja Gorica
41. Vaška gramoznica v Starošincih
42. Medvedova gramoznica na jugovzhodu od Sp. Gorice
43. Gramoznica vaške skupnosti Stražgonjci na jugovzhodu od Sp. Gorice
44. Gramoznica baške skupnosti Šikole
45. Opuščena solastniška gramoznica posestnikov iz Šikol
46. Gramoznica vaške skupnosti Pongrci na vzhodu od Šikol
47. Gramoznica vaške skupnosti Zg. Jablane
48. Gramoznica vaške skupnosti Sp. Jablane
49. Opuščena Frasova gramoznica iz Cirkovcev
50. Opuščena gramoznica vaške skupnosti Cirkovce
51. Gramoznica vaške skupnosti Dragonja vas
52. Gramoznica vaške skupnosti Mihovci
53. Gramoznica vaške skupnosti Cirkovce
54. Opuščena Brglezova gramoznica iz Mihovcev
55. Gramoznica Franca Draškoviča iz Mihovcev
56. Gramoznica cestne uprave Ptuj
57. Gramoznica Antona Draškoviča iz Kidričevega
58. Železniška gramoznica v Kidričevem

59. Predikakova gramoznica v Kidričevem
60. Gramoznica cestne uprave Ptuj
61. Opuščena gramoznica vaške skupnosti Župečja vas
62. Mehanizirana gramoznica Tovarne glinice in aluminija Kidričevo
63. Opuščena Drevenškova gramoznica iz Lovrenca
64. Gramoznica vaške skupnosti Lovrenc
65. Opuščena Bombekova gramoznica iz Apač
66. Žunkovičeva gramoznica iz Apač
67. Gramoznica Vajncerli Rozalije iz Apač
68. Gramoznica vaške skupnosti Apače
69. Peščena jama vaške skupnosti Trnovce
70. Božičkova gramoznica ob cesti Sela - Draženci
71. Opuščena gramoznica vaške skupnosti Lancova vas

SEZNAM PROFILOV

- A - Občinska gramoznica (Tezno na vzhodu od Hočinje vasi (32)
- B - Vaška gramoznica v Trničah (13)
- C - Kozoderčeva gramoznica v Račah (34)
- D - Klakarjeva gramoznica v Kungoti (17)
- E - Gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini

SEZNAM GRANULACIJSKIH DIAGRAMOV

- 1. Diagram a - Gramoznica vaške skupnosti Dvorjane (4)
- 2. Diagram b - Vaška gramoznica v Trničah (13)
- 3. Diagram c - Kozoderčeva gramoznica v Račah (34)
- 4. Diagram d - Mehanizirana gramoznica Tovarne glinice in aluminija v Kidričevem (62)
- 5. Diagram e - Gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini (20)
- 6. Diagram f - Gramoznica ObLO Ptuj v Trčcu (29)

SEZNAM ZAOBLITVENIH DIAGRAMOV

1. Diagram A - Gramoznica vaške skupnosti Dvorjane (4)
2. Diagram B - Vaška gramoznica v Trničah (13)
3. Diagram C - Kozoderčeva gramoznica v Račah (34)
4. Diagram D - Mehanizirana gramoznica Tovarne glinice in
aluminija Kidričevo (62)
5. Diagram E - Gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini (20)
6. Diagram F - Gramoznica ObLO Ptuj v Tržcu (2)
7. Diagram G - Holocenski prod iz dravske struge pod Miklavžem

SEZNAM FOTOGRAFSKIH POSNETKOV

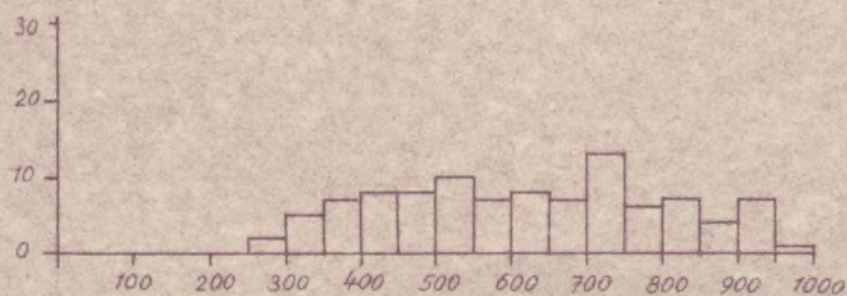
1. Ježa I. terase ob cesti Loka - Miklavž
2. Ježa II. terase med naseljema Starše in Trniče
3. Ježa III. terase pri Dravskem dvoru
4. Zaradi plitvega kopa uničena parcela v Mihovcih
5. Talna voda je vdrla v gramoznico (56)
6. Profil skozi Kozoderčevo gramoznico v Račah (34)
7. Preprosti prevoz gramoza v Hotinji vasi (32)
8. Odvoz gramoza iz gramoznice SGP "Drava" na Zgornji Hajdini (20)
9. Eden izmed profilov gramoznice SGP "Drava" na Zgornji Hajdini (20)
10. Ročni kop gramoza v vaški gramoznici Trniče (13)
11. Zanemarjena vaška gramoznica v Dvorjanah (4)
12. Pravilna zasnova gramoznice v Dogošah
13. Kozoderčeva gramoznica pri železniški postaji Hajdina (24)
14. Kozoderčeva gramoznica pri železniški postaji Hajdina (izsek iz profila)
15. Celotni obrat mehanizirane gramoznice Tovarne glinice in aluminija v Kidriševem (62)
16. Vedno redkejši so primeri nabijanja hiš iz blata (pri Kungoti na Dravskem polju)
17. Izgonska pokrajina pri Bohovi

VIRI IN LITERATURA

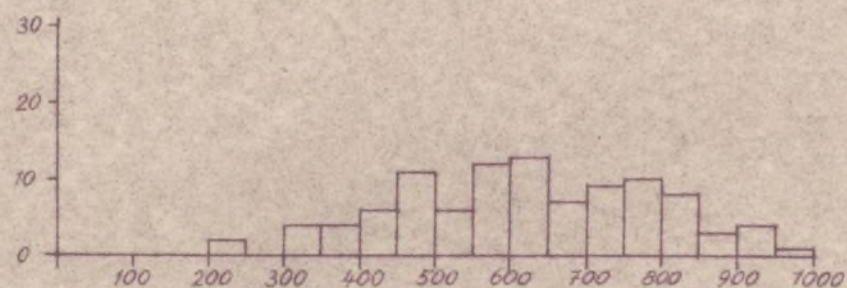
1. BAŠ FRANJO, Maribor, geomorfološke razmere, Geografski vestnik 1927
2. BELEC BORUT, Morfologija mariborske ravnine, Geografski obzornik VII, šte. 3 - 4, Ljubljana 1961
3. BELEC BORUT, Pleistocenska prodna akumulacija Maribora in okolice (tipkopis). Institut za geografijo SAZU
4. BREZNIK M. - ŽLEBNIK L., Inženirsko geološko poročilo, Investicijski program za HE Hajdoše na Dravi, Maribor 1957
5. BREZNIK M. - ŽLEBNIK L., Geološke razmere na območju projektiranih hidroelektrarn na Dravi med Mariborom in Ptujem, Geologija 7. knjiga, Ljubljana 1962
6. MRLIK ANTON, Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino, Ljubljana 1957
7. RAKOVEC IVAN, O fosilnih slonih iz Slovenije, Razprave SAZU, Razred za prirodoslovne vede, Ljubljana 1954
8. ŠLEBINGER CIRIL, Geologija mariborske okolice, Izvestje muzejskega društva v Mariboru, Maribor 1936
9. ŠLEBINGER CIRIL, Geološko poročilo h Spodnji Dravi, Elektroprojekt, Ljubljana 1953
10. ZGONIK MAVRICIJS, Drava pod Mariborom kot hidrografski vir, Geografski obzornik VIII, šte. 3 - 4, Ljubljana 1961
11. Podatki raznih vrtnanj in drugih raziskovalnih del v zvezi s projektom hidroelektrarn na Spodnji Dravi, Elektroprojekt Ljubljana
12. Topografske in geološke karte
13. Razgovori z upravnim in tehničnim osebjem gramoznic

ZAOKLITVENI DIAGRAMI

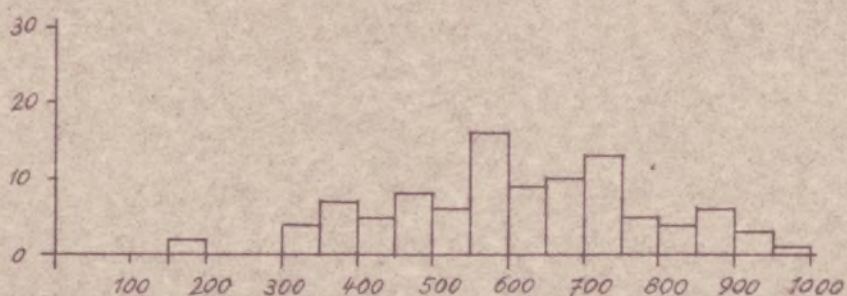
A DVORJANE



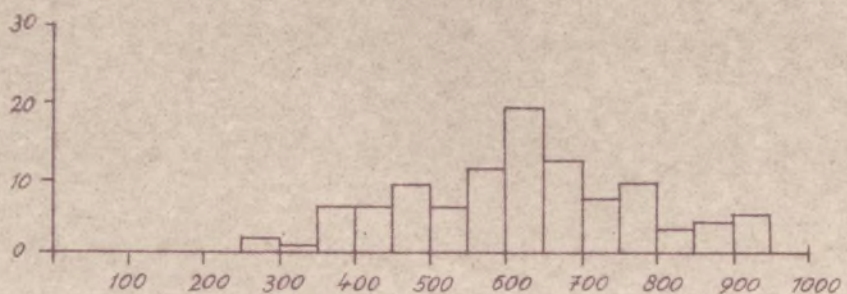
B TRNIČE



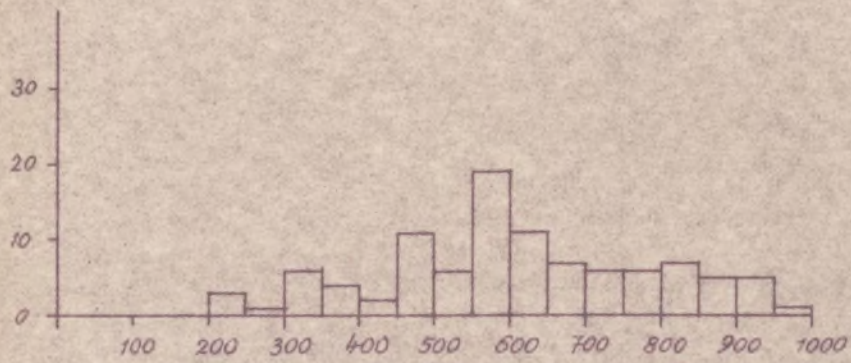
C RAČE



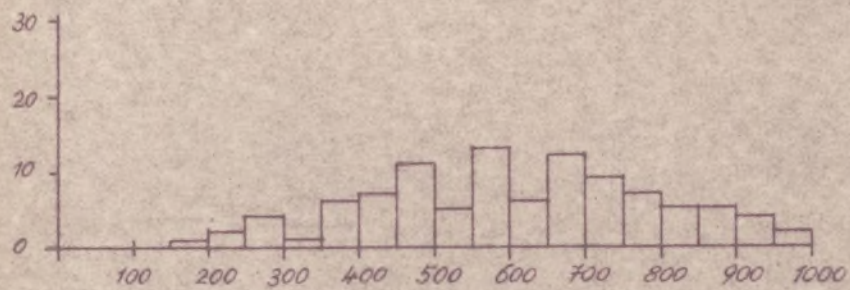
D KIDRIČEVO



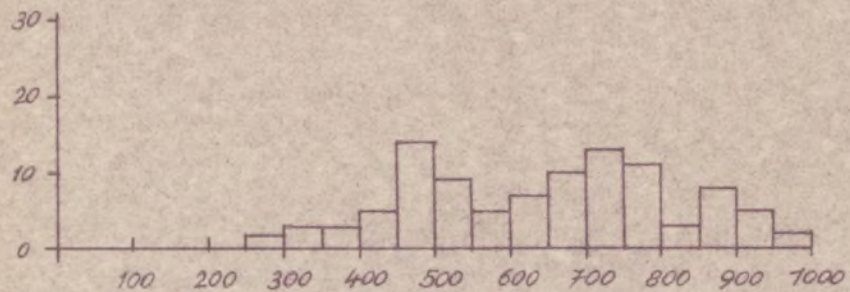
E ZG. HAJDINA



F TRŽEC

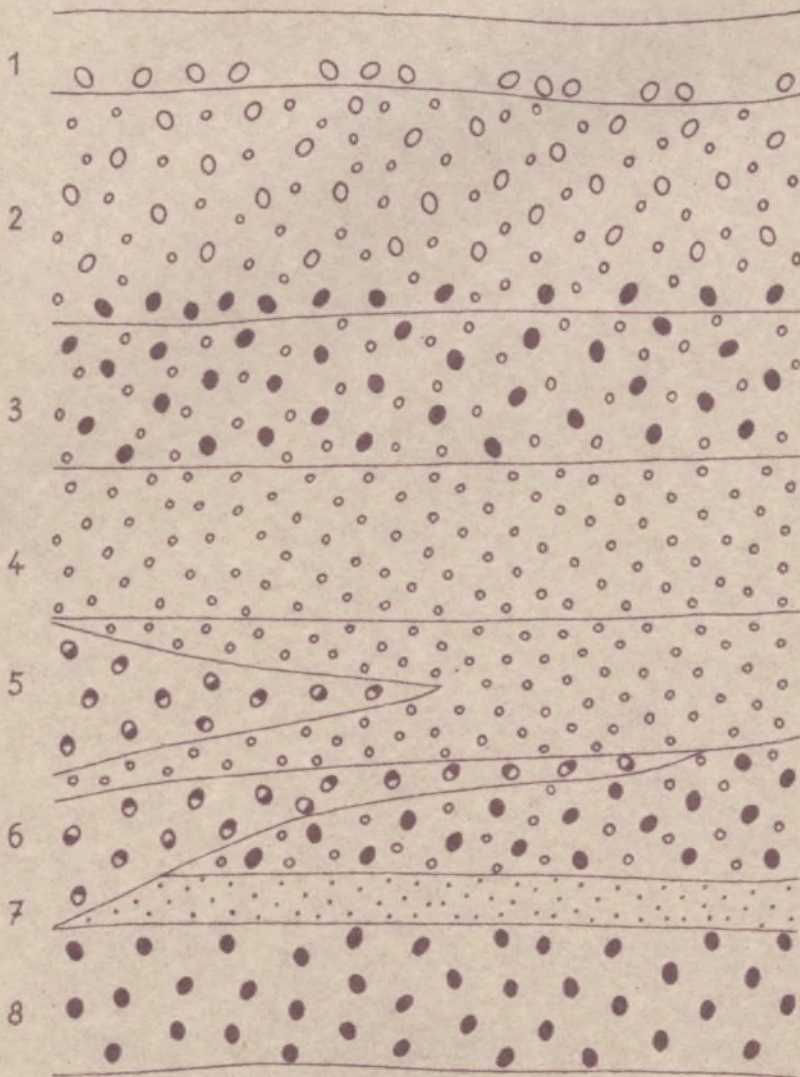


G HOLOCENSKI PROD



PROFIL A:

OBČINSKA GRAMOZNICA HOTINJA VAS (32)



0,50 m peščena ruša
/spodaj prodniki/

1,50 m droben prod, pomešan
s peskom

1 m debel prod, pomešan s
peskom in debelejšimi
prodniki

1 m droben izpran pesek

0,70 m droben vlažen pesek

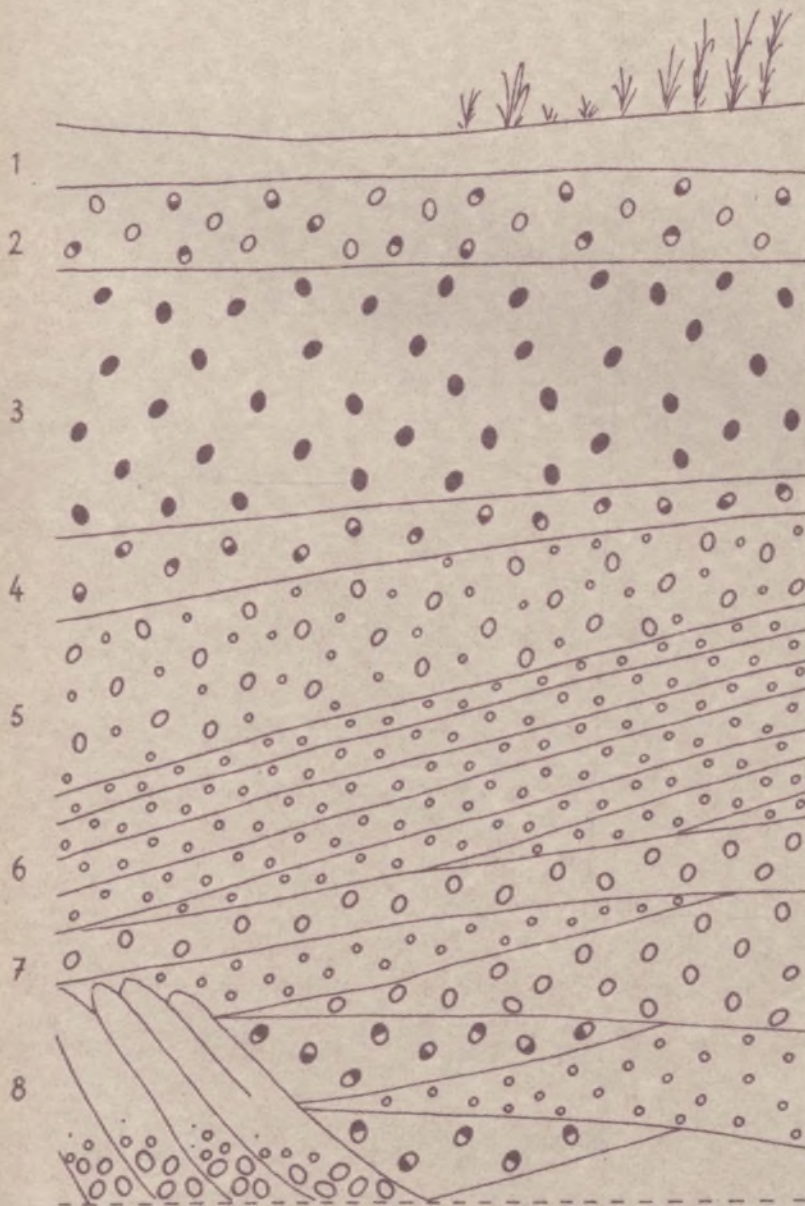
0,90 m debel prod z peskom

0,20 m peščena ilovica

1 m debel prod

PROFIL B :

VAŠKA GRAMOZNICA TRNČE (13)



0,35 m peščena ruša

0,60 m droben prod z
debelejšimi prodniki

1,30 m debel prod

0,20 m srednje debel izpran
prod

0,70 m droben prod pomešan
z drobnim peskom

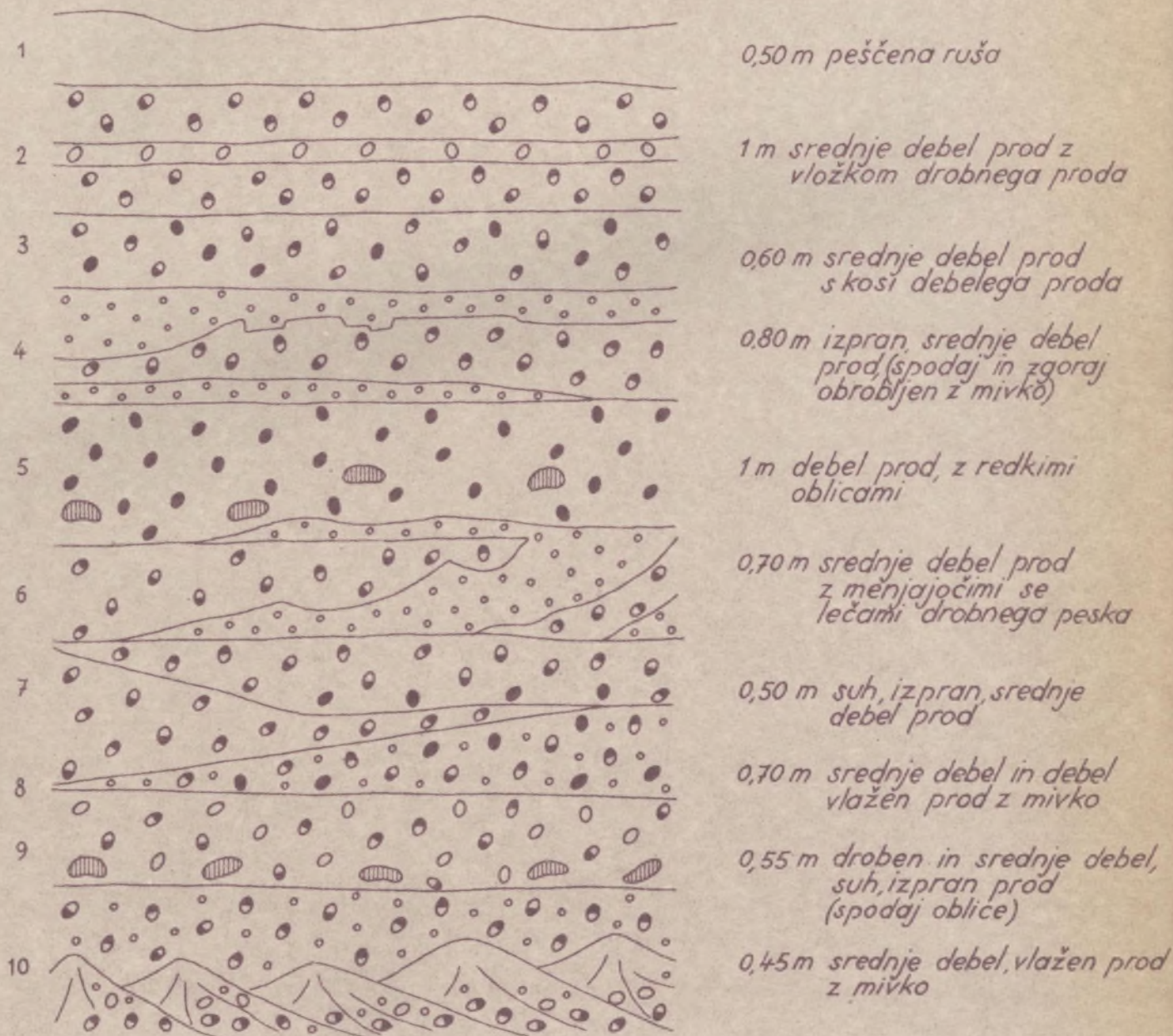
1,50 m droben siv pesek
(z rjavimi plastnicami)

0,40 m droben prod, pomešan
z drobnim peskom

2 m menjajoče se pole različno
debelega proda in mivke

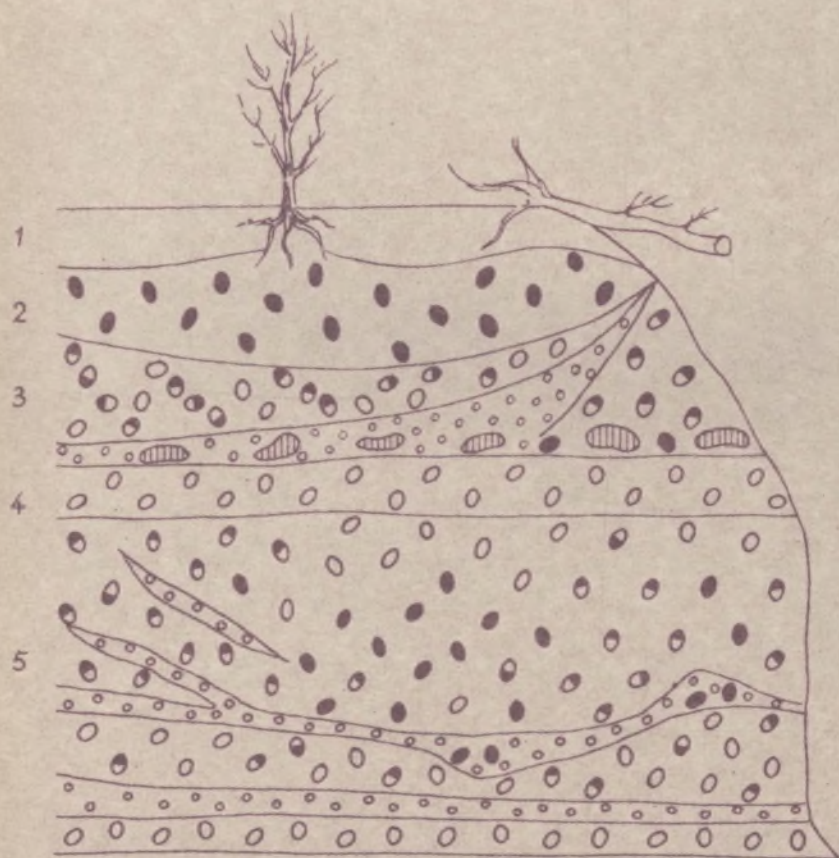
PROFIL C:

KOZODERČEVA GRAMOZNICA V RAČAH (34)



PROFIL D :

MLAKARJEVA GRAMOZNICA V KUNGOTI (17)



0,25-0,40 m peščena ruša
0,50-0,75 m debel prod

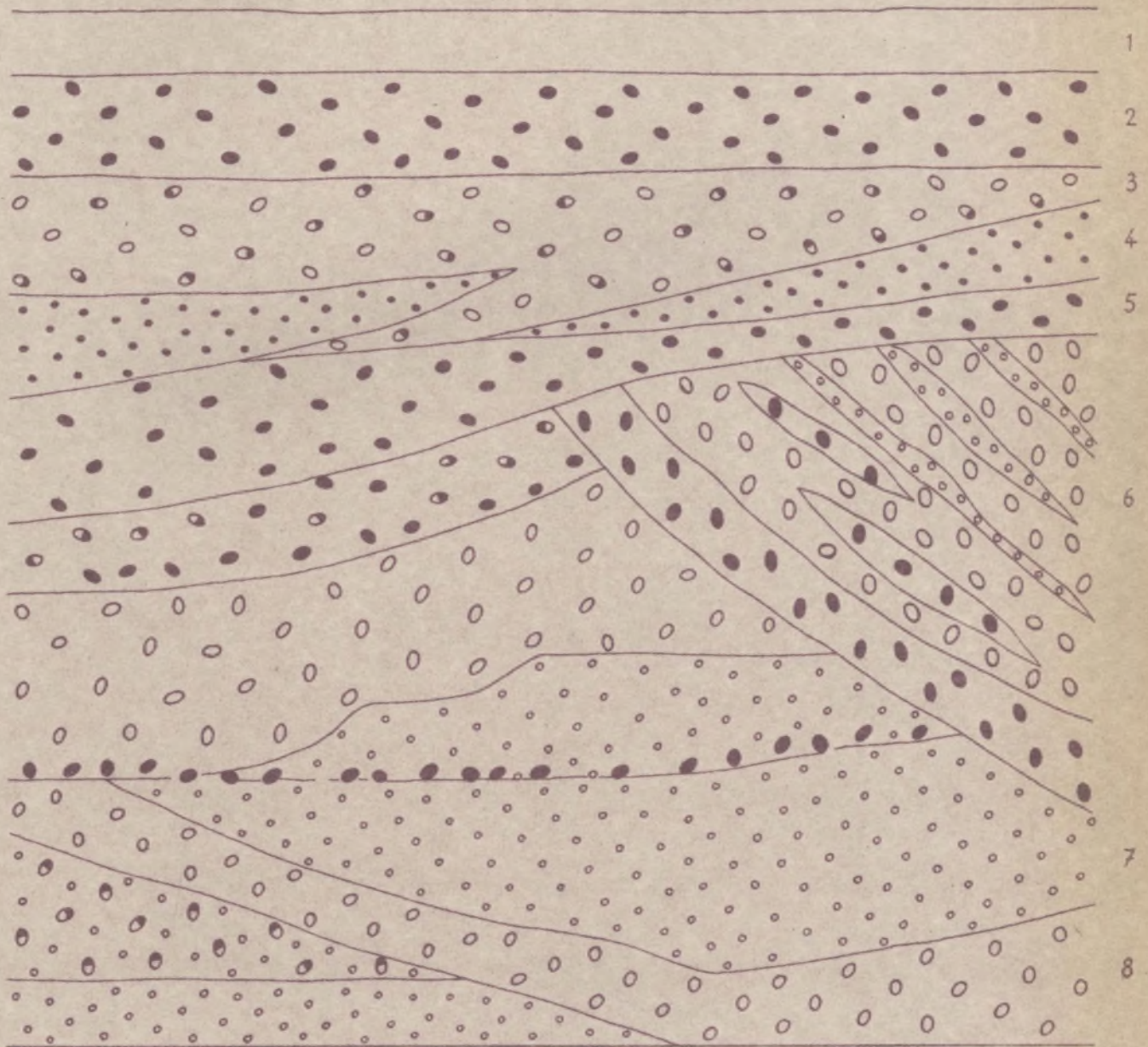
0,50-1,25 m poševne plasti
proda in peska
(spodaj oblice)

0,30 m droben prod

2 m srednje debel in debel
prod (v spodnjem delu
so poševne plasti peska)

PROFIL E :

GRAMOZNICA SGP „DRAVA“ NA ZG. HAJDINI (20)



0,50 m peščena ruša

0,75 m debel prod

0,25 - 1 m sred. debel prod

0,60 m grob pesek

0,30 - 1 m debel prod

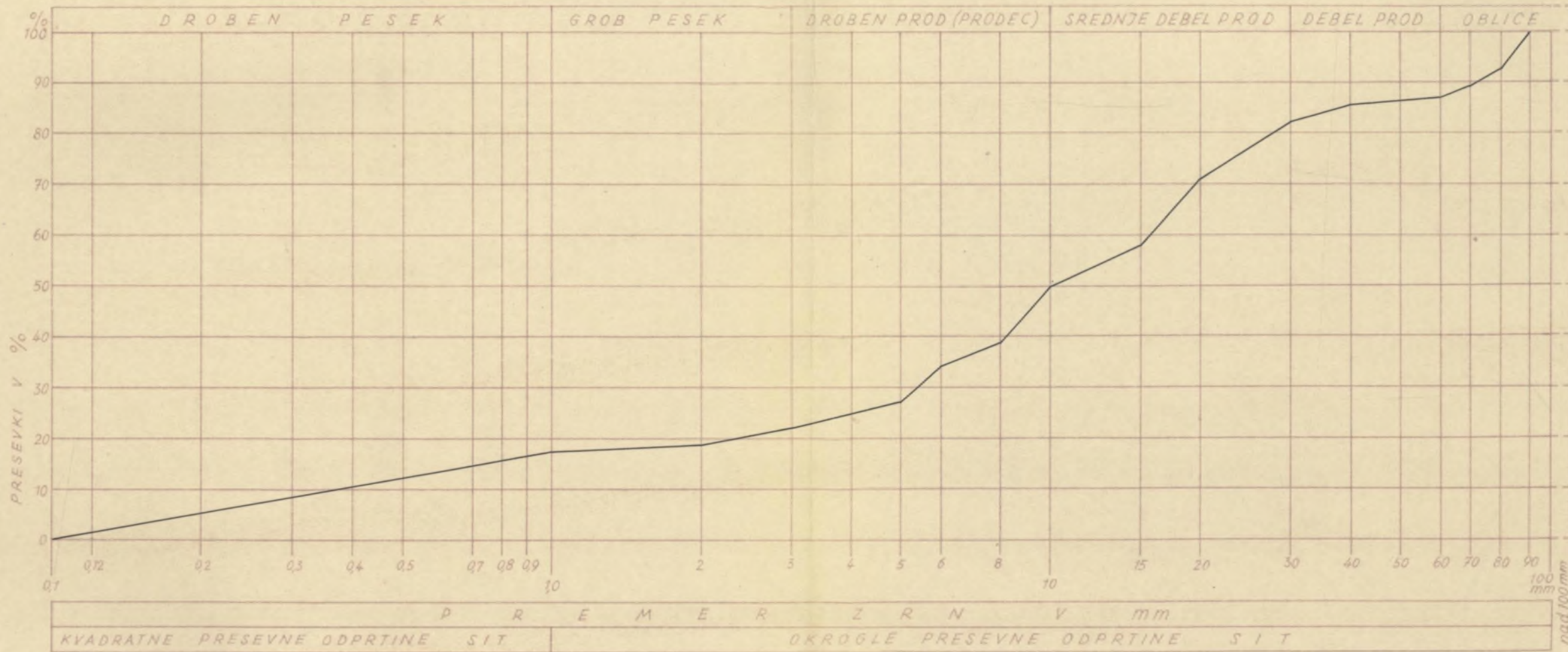
3 m menjajoče se poševne plasti
roda in peska

0,50 - 25 m droben pesek z vložkom
debelih prodnikov

1 m droben prod

ANALIZA ŠT.	1	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Krajevna gramoznica v Dvorjanah	Kvartarni sedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (v gr)	10020	
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	ANALIZIRAL:
EV. OZNAKE NA KARTI	a \diamond	Kert Božidar

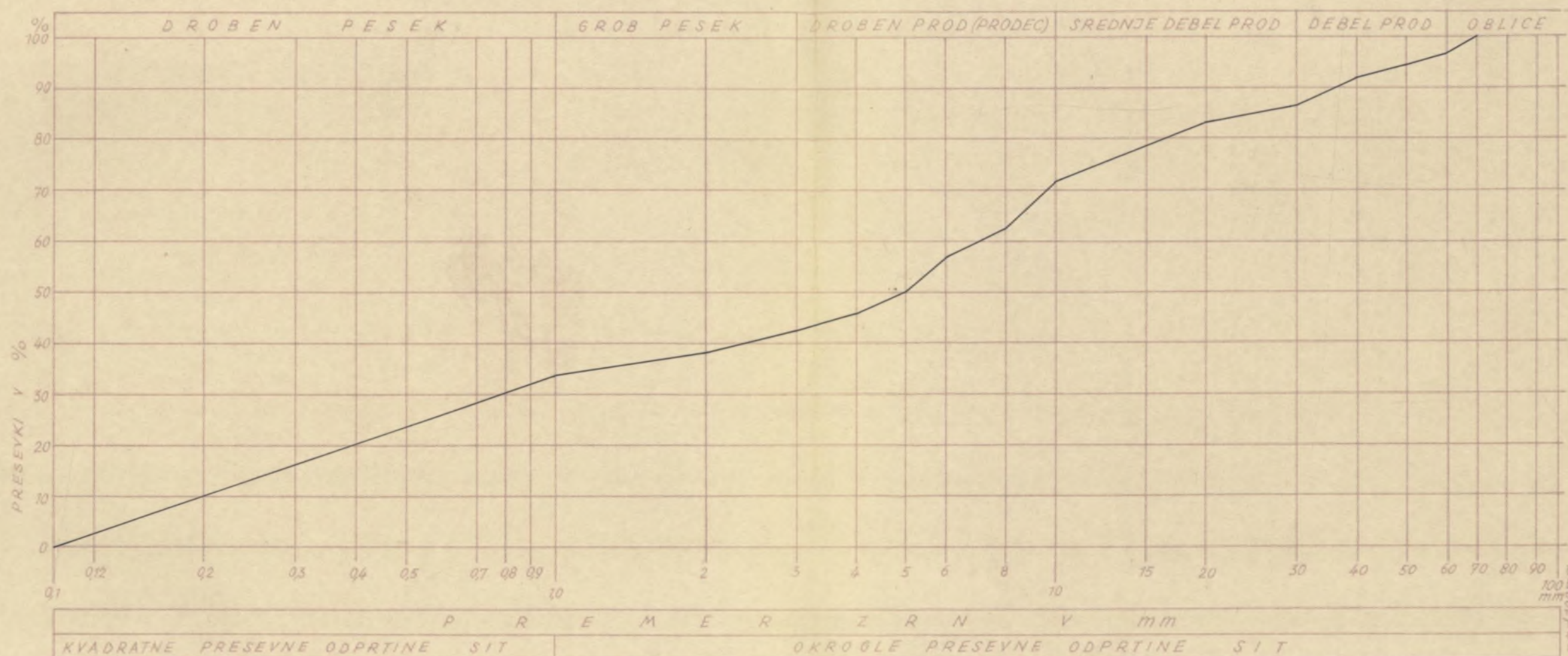
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BOŽIDAR KERT
1965

ANALIZA ŠT.	2	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Gramoznica vaške skupnosti Trniče	Kvartarni sedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (v gr)	5000	
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	ANALIZIRAL:
EV. OZNAKE NA KARTI	b \diamond	Kert Božidar

GRANULACIJSKI DIAGRAM

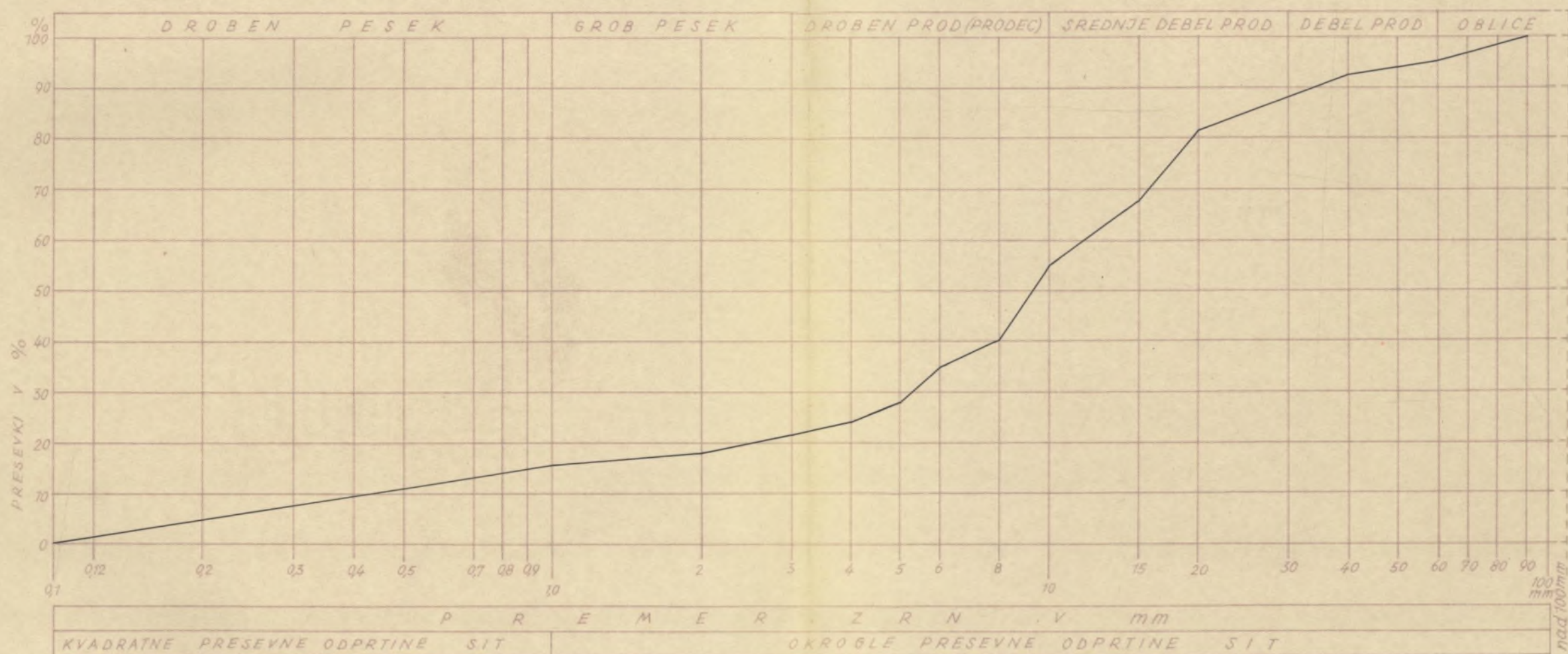


BOŽIDAR KERT

1982

ANALIZA ŠT.	3	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Kozoderčeva /Kozoderc/ gramoznica v Račah	Kvartarni šedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (VGR)	10005	
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	ANALIZIRAL: Kert Božidar
EV. OZNAKE NA KARTI	c \diamond	

GRANULACIJSKI DIAGRAM

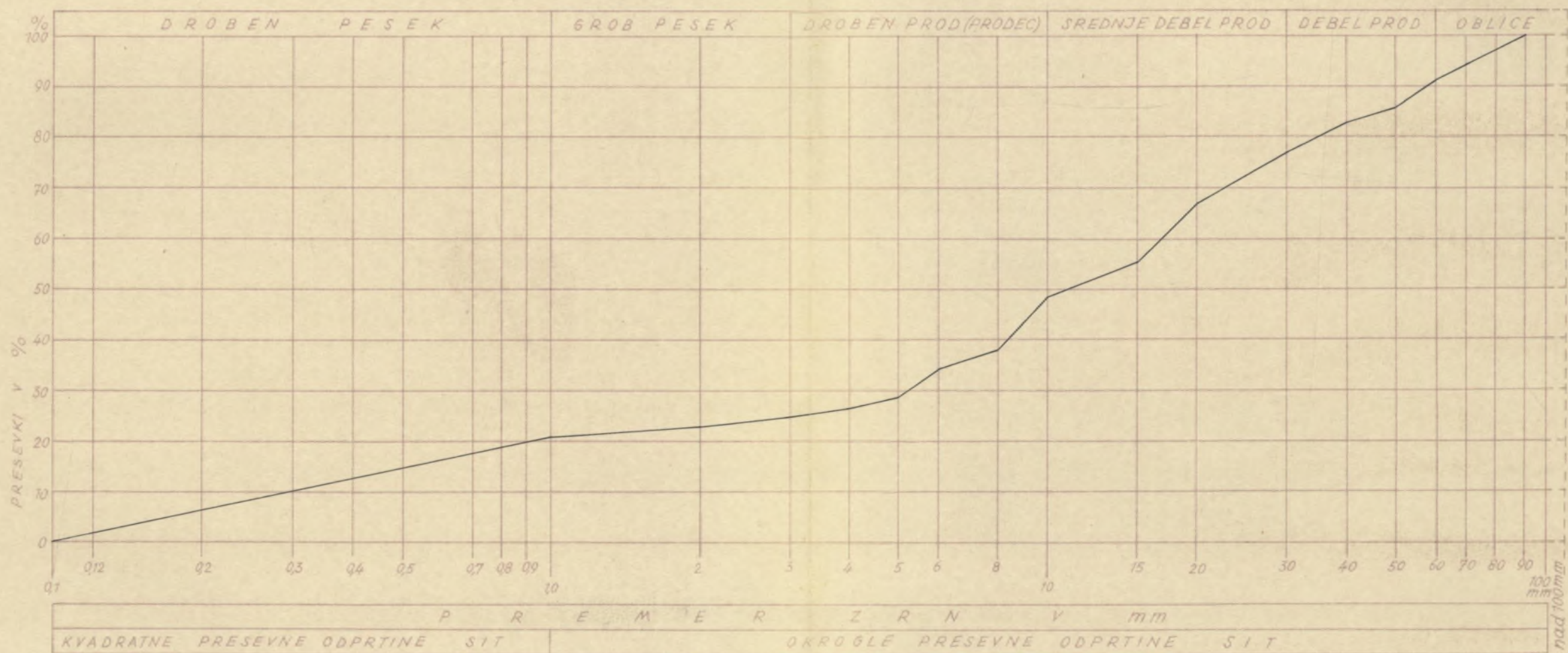


BOŽIDAR KERT

1962

ANALIZA št.	4	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Mehanizirana gramoznica Tovarne glinice in aluminija Kidričevo	Kvartarni sedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (v gr)	10050	
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	ANALIZIRAL:
EV. OZNAKE NA KARTI	d \diamond	Kert Božidar

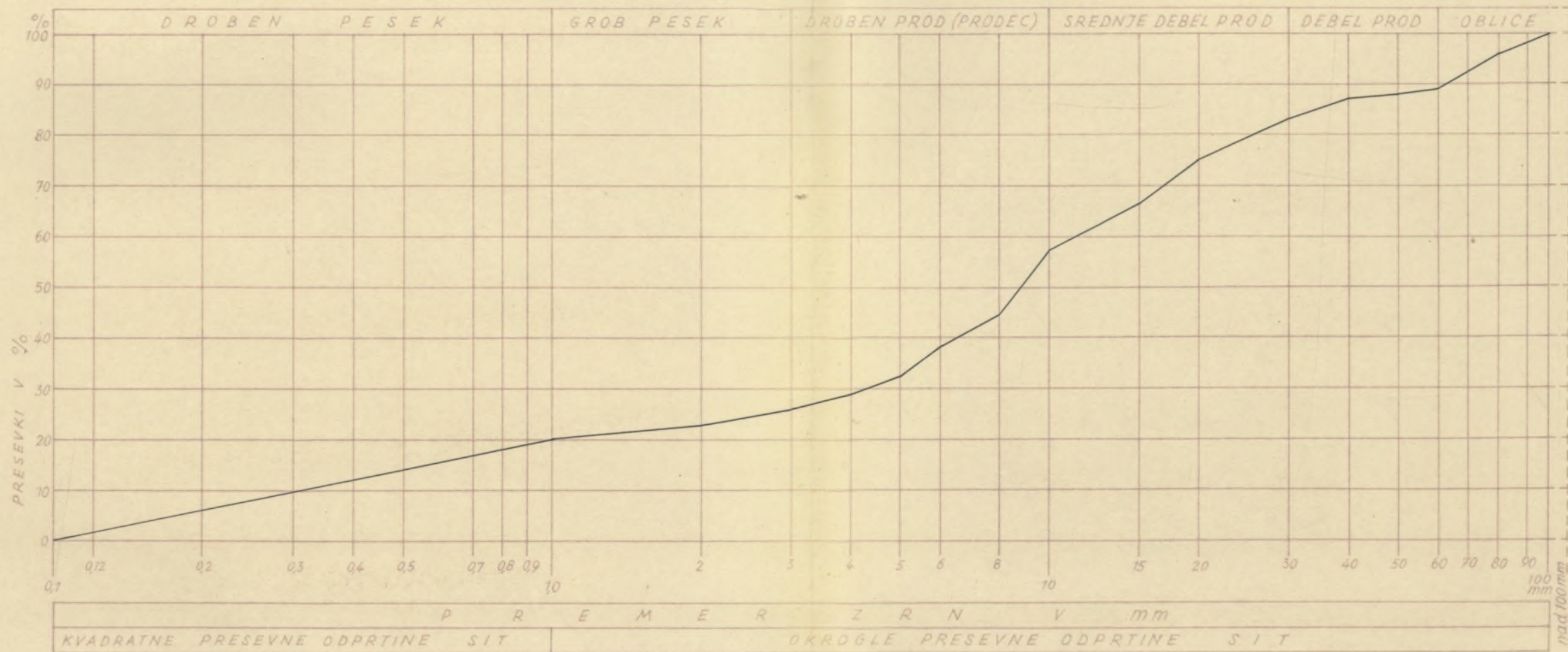
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BOŽIDAR KERT
1962

ANALIZA št.	5	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Gramoznica SGP "Drava" na Zgornji Hajdini	Kvartarni sedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (v gr)	10055	ANALIZIRAL:
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	Kert Božidar
EV. OZNAKE NA KARTI	e \diamond	

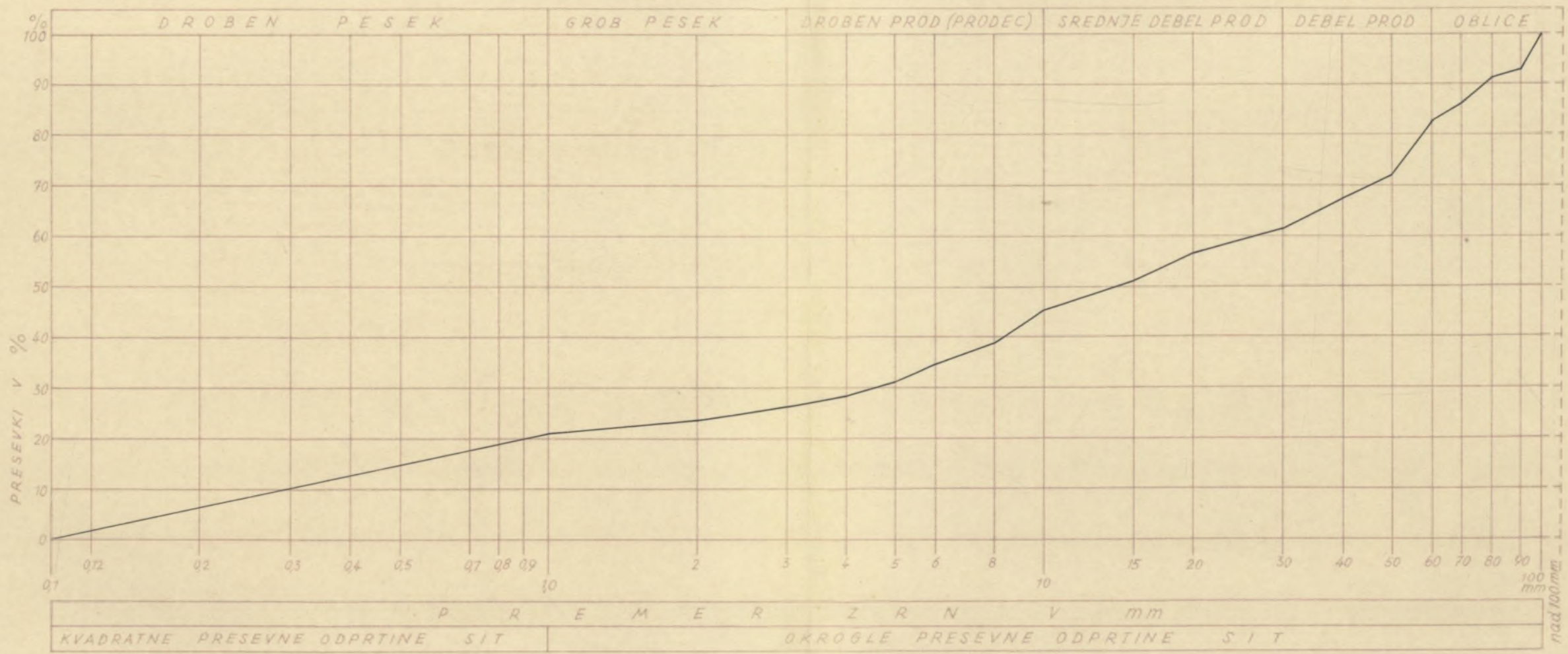
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BOŽIDAR KERT
1962

ANALIZA ŠT.	6	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Gramoznica občine Ptuj v Tržiču	Kvartarni sedimenti na zgornjem Dravskem polju
ANAL. TEŽA (v gr)	10060	ANALIZIRAL: Kert Božidar
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	3	
EV. OZNAKE NA KARTI	f \diamond	

GRANULACIJSKI DIAGRAM



BOŽIDAR KERT
 1962



























