

Borut B e l e c

Prod na Ptujskem polju
in v ormoški Podravini
/ elaborat in priloge/

Inštitut za geografijo SAZU

Borut B e l e c

Prođ na Ptujskem polju
in v ormoški Podravini

Inštitut za geografijo SAZU

PROD NA PTUJSKEM POLJU IN V ORMOŠKI PODRAVINI

Belec Borut

VSEBINA

I. Geološke razmere	str. 1
II. Morfološko - petrografska oznaka	str. 4
III. Granulacijska merjenja proda	str. 19
IV. Meritve zaobljenosti proda	str. 22
V. Israba proda in peska	str. 29
VI. Povzetek	str. 33
VII. Viri in literatura	str. 36
VIII. Seznami	str. 37

PROD NA PTUJSKEM POLJU IN V ORMOŠKI PODRAVINI.

=====

I. GEOLOŠKE RAZMERE

Spodnje Dravsko ali Ptujsko polje z ormoško Podravino tvori nekakšen prehod med Zgornjim Dravskim poljem in hrvatsko Podravino oz. široko Varaždinsko ravnino. Predstavlja razširjeno dolino Drave in spodnje Pesnice ter se razlikuje od trikotne udorine Zg. Dravskega polja po manj izrazitih tektonskih zasnovah (fot.št.1,2,3 in 4).

Višje obrobje Ptujkega polja in ormoške Podravine sestavljajo pretežno terciarne tvorbe. Slovenjegoriški rob je iz pliocenskih usedlin, t.j. laporja, peska, glin in proda. Le vzhodno od Ormoža se pojavijo pleistocenske ilovice ormoške terase. Haloze so iz miocenskih kamenin. To so največ laporji, peščenjaki in apnenci haloško-ormoške antiklinale.¹

Ptujsko polje leži v slovenjegoriški veržejsko-ptujski sinklinali, ki je nadaljevanje podpohorskega žleba in ima zato določene t e k t o n s k e z a s n o v e, podobno kot predel vzhodno od Ormoža. Stik Varaždinske ravnine z gričevjem je močno izražen posebno na vzhodnem robu Haloz. Pozornost vzbuja tudi premočrten rob ormoške terase med Ormožem in Središčem, to je v ormoški Podravini.

Sinklinala je na jugu omejena z močnim prečnom, ki poteka od Črešnjevca preko Ptujke gore, Zabovcev, sev. od Bukovcev preko Zavrča proti Ljutomeru. Ob prečnom so terciarne plasti Haloz postavljene v navpično lego ali pa celo narinjene proti severu.^{1a}

Pri Ormožu pa so geološko-tektonske razmere drugačne. Toč poteka haloško-ormoška antiklinala prečno čez dolino proti Kogu v Slovenskih oz. Medjimurskih goricah in je dravska dolina docela e r o z i j s k a tvorba.

¹ Geologija Slovenskih goric, Geološki zavod v Ljubljani, 1958.
^{1a} Breznik-Žlebnik, Geološke razmere na območju projektiranih hidroelektrarn na Dravi med Mariborom in Ptujem, Geologija, Ljubljana 1962.

Drava se najčešča drži gričevja. Od Maribora do Ptuja teče ob Slovenskih goricah, nakar prečka ravnino in se ob izlivu Dravinje nasloni na Haloze. Pri Zavrču se ponovno odmakne od gričevja in prečka dolino v smeri proti Ormožu. Tu se kmalu odmakne od Slovenskih in Medjimurskih gorie in jih nato spremlja v znatni oddaljenosti. Vsekakor se na spremembe v njenem toku vplivale tudi o d p o r n e j š e k a m e n i n e kot n.pr. litavski (litavski) apnenci, ki tvorijo nekakšne usmerjevalne oz. odbojne ogle dravskemu toku.²

iz razprostranjenosti dravskega preda lahko sklepamo, da je imela Drava nekaj povsem drugačen tok. Izgleda, da je tekla odmaknjeno od Slovenskih goric ob najvišji terasi Zg. Dravskega polja nekako do Ptuja, od tu pa mimo Podvincev in Dornave ob Slov. goricah proti Halozam. Litavski apnenci okrog Borla se je ponovno odbili proti Slov. goricam, zato je tekla mimo V. Medelje in Ormoža proti Središču. Močna dravska akumulacija je povzročila sastajanje voda iz notranjosti, kot Rogoznice, Pesnice in Pavlovskega potoka. Tako je nastala v sosedstvu znatna akumulacija mladopleistocenskih ilovic in glin. Ilovnate terase mladopleistocenske starosti se nahajajo le ob nekaterih slovenjegoriških potokih, n.pr. ob Sejanskem potoku, ob Pesnici in Rogoznici. Dvigajo se komaj nekaj metrov nad holocenske naplavine.³

Tudi v SSZ - JJV potekajočih dolinah Grajene Rogoznice in spodnje Pesnice se lahko iz asimetrije dolin in enostranske razporeditve teras jasno ugotovi premaknitev dolin proti VSV. Nasprotno opažamo pri dalje ptori vzhodu se izlivajočem Sejanskem in Lešniškem potoku prediranje proti ZJZ. V teh premikih vodnih tokov, vključno Drave, se brez dvoma odraža vpliv grezanja ptujске sinklinale in mladega vzbočenja ormoške antiklinale.⁴

Ptujsko polje je nasipina f l u v i o g l a c i a l n e g a p r o d a, ki ga je nasula Drava, ko je razrezovala e-

² Melik, Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino, str.282,283.

³ Belec, Ilovice na Sp. Dravskem polju in v ormoški Podravini, tipkopis 1960.

⁴ Winkler, Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum ausserhalb der Vereisungsgebiete, Wien 1955, str.148.

gromen vršaski vršaj Zgorajjega Dravskega polja. Izrazita ježa poteka le ob Špuhlji, Markovcih, Stojncih in Gajevcih ter loči mladopleistocensko ravan od holocena ob Dravi, nakar se ob Pesnici sabriše. Pod Završem morfološko ne moremo več ločiti holocena od mlajšega pleistocena, pač pa se pojavi pri Veliki Nedelji staropleistocenska terasa. To je ilovnat zasip, ki se vleče v širokem pasu od V. Nedelje proti Ormožu mimo Središča najprej v Medjimurje in ga okrog 15 m visoka ježa izrazito loči od holocenskega dravskega proda.²

Omenim naj, da Geološka karta SV Slovenije označuje kot aluvij tudi Ptujsko polje. Pleistocena ne diferencira, pač pa loči starejši in recenten aluvij. Podobna ji je Geološka karta Pomurja in spodnjega Podravja. Zastarela avstrijska geološka karta pa nasprotno označuje tudi vso dolino Pesnice, Rogoznice in grajene kot diluvij (glej navedbo zemljevidov pri virih in literaturi). V svojih izvajanjih sem se glede starosti naplavine predvsem naslonil na Winklerja,⁴ ki smatra naplavino vzhodno od Ptuja za poznovršasko in jo loči od holocena ob Dravi. Naplavine ob Pesnici, Rogoznici in Grajeni sem označil na karti kot holocenske oz. mladopleistocenske v kolikor so to ilovnate terase na obrobju. V primerih, kjer tečeje potoki po pretežno pleistocenski naplavini, sem obdržal znak za pleistocen, čeprav je naplavina v ožjem pasu holocenska. Tak primer je spodnja Pesnica med Gorišnico in Forainom, nekateri manjši poteki proti Ormožu in Rogoznica pri istoimenem naselju.

II. MORFOLOŠKO - PETROGRAFSKA OZNAKA

V morfološko-petrografskem pogledu bi lahko ločili dva predela: mladopleistocensko prodno naplavino Ptujkega polja in holocensko pešeno-prodnato naplavino ob Dravi, ki se vzhodno od Ormoža močno razširi. Mejo tvori ježa, ki se vleče od Rogoznice pri Ptujju mimo Brstja, Špuhlje, Žabovec, Markovec, Nove vasi, Bukovec, Stojncev, Muretincev in Male vasi do Gajovcev, kjer se skoraj zlije s holocenom ob spodnji Pesnici. Ježa terase Ptujkega polja oz. Markovske terase je visoka najmanj 5 m. Na njena zgornja robu so postavljena omenjena naselja. Njihove zemljišče se nahaja na prodni terasi, pašniki in gozd pa pod ježo v močvirnem oz. poplavnem svetu. Tako pomeni ježa markovske terase tudi izrazito mejo različnih kategorij zemljišča in izrabe tal (fot.št.5,6,7).

Ptujsko polje se v vzhodni smeri enakomerno znižuje, nekako do 224 m pri Špuhlji in Brstju, 218 m pri Prvencih in 212 m pri Gorišnici. Tudi onstran Pesnice naplavina še naprej enakomerno pada, saj ima pri Osluševcih višino 206 m. V severni smeri se Ptujsko polje rahlo spušta proti Pesnici. Pri Dorhavi znaša višina 217 m, pri Forminu 205 m. Na odseku Špuhlja-Formin kaže Ptujsko polje potentaken padec 1,9 ‰. Onstran Pesnice postane višinska razlika med holocensko naplavino ob Dravi in mladopleistocensko naplavino minimalna. Dosega le 1 do 2 m. Ta nizka ježa poteka od Osluševca mimo Cvetkovec in Trgovišča do Mihovca pri V. Nedelji (fot.št.8). Mladopleistocenski nanos Ptujkega polja tukaj naha. Njegova nadm. višina znaša tod 200 m. Padec terase med Brstjem in Mihovci znaša 1,7 ‰.

Ptujsko polje predstavlja dokaj zaključeno morfološko enoto, ki ji odgovarja na desnem bregu Drave pri Ptujju terasa v isti višini (okrog 224m) pri Pobrežju. Le med Markovci mimo Bukovec do Gajovcev poteka ježa višine okoli 2 do 2,5 m in ustvarja tako rahel pregib v pokrajini. To stopnjo je vrezala v markovske terase Drava v fazi, ko se je že pričela urezovati v pozno-würmsko nasipino (fot.št.9). V stadialnem razdobju je Drava močno

erodirala in tako ustvarila nizek h o l o c e n s k i, deloma inundacijski svet, po katerem še danes teče. Ta se loči od višjega, mladopleistocenskega, tudi po petrografski sestavi, ki je ted bolj peščena kot prodnata. Holocen ob Dravi je tudi morfološko bolj razgiban, saj je poln starih rokavov. Tu prihaja na dan talna voda v obliki številnih izvirkov, ki nosijo značilno ime Zvirenčina (fot.št.10).

Holocenska naplavinna ob P e s n i c i je pri Dornavi sestavljena iz 3 m peščene ilovice, ki leži na rjavem kremenčevem proda. V smeri proti Moškanjcem se plast peščene ilovice močno stanjša in prod se pojavi zelo blizu površja. Ožja holocenska naplavinna sega ob Pesnici še do Formina in Osluševca. Pri delih v zvezi s regulacije Pesnice izkopavajo velike proda. Tudi holocenska dna ob Rogoznici, Grajeni in Sejanskem potoku so prekrita s peščeno ilovico, ki leži na proda. Ob Grajeni pri Ptaju se pojavi prod v globini 2 m, ob Rogoznici v Žabjaku in ob Sejanskem potoku pri Sejancih pa pri 3 m. Tanjša plast peščene ilovice se pojavi tudi na robu gričevja med Zamušani in V. Nedeljo, vendar kmalu preide v prod. To je naplavljen material iz gričevja.³ Podobno opažamo peščene ilovice ali ilovnate peske tudi marsikje na ravnini. Izkoriščajo jih za butanje hiš, ki je na Ptajskem polju še močno udomačeno. Opeke zaradi pomanjkanja kuriva ne žgeje. Zaradi prodnosti sestave tal suša rada zmanjša pridelek na polju. Nekaj globlja prst je le tam, kjer je več peščene ilovice. Domašini pravijo menjajočim se pasovom proda in peščene ilovice "imre" (fot.št.11,12).

Prodna sestava P t u j s k e g a p o l j a je razvidna iz številnih gramoznic. Prva skupina teh se nahaja med Rogoznico, Špuhlje in ceste, ki vodi v Dornavo. Prod izkoriščajo na terasi, le dve opuščeni gramoznici sta v ježi terase pri Rogoznici.

V gramoznici CU Maribor pri Brstju (III, A, fot.št. 13,14) je vide naslednji profil:

- 0,30 m humusnega ilovnatega peska s prodom
- 0,50 m drobnega in srednjega rjavkastega proda
- 0,30 m drobnega in srednjega sivoga proda
- 0,15 m drobnega in srednjega rjavkastega proda
- 0,35 m drobnega in srednjega sivoga proda

0,10 m drobnega in srednjega rjavkastega proda
4,00 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

Blizu vasi Erstje je gramoznica Građenj Ptuj (V, B,
a, +, o, fot. št. 15, 16, 17, 18, 19) s podobnim profilom:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska s prodom
0,60 m drobnega rjavkastega proda
0,15 m srednjega in debelega sivega proda z oblicami
0,15 m sivoga peska
2,00 m srednjega in debelega sivoga proda z oblicami
2,00 m drobnega in srednjega sivoga proda z oblicami

V Toplakovi gramoznici nad Špuhljo (XII, fot. št. 20)
je viden ta profil:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska z različnimi prod-
niki
1,00 m drobnega proda z oblicami, s precej peska
1,00 m srednjega in drobnega proda z oblicami

Profil je v globljih lega zasut.

Pod ježo v holocenskem svetu je sestava drugačna. Pre-
vladujejo peski in droben prod (fot. št. 21, 22). Pri Budini je
več takih peščenih jam. V Kuharjevi (X, C, b, +, o, fot. št. 23)
je vidno:

0,20 m humusnega peska z drobnim prodom
0,45 m rahlo svetlorjavkastega peska
1,60 m drobnega proda, ki se menjava z lo ca polami
sivoga peska.

V isti jami lahko vidimo tudi docela peščen profil.
Pod 0,40 m debelo plastjo humusnega peska se nahaja 1,5 m sivoga
peska (fot. št. 24, 25). Ponekod zasledimo tudi leče drobnega in
srednjega proda (fot. št. 26).

V Prelogovi gramoznici (XI, fot. št. 27) se pod 0,40 m
debele vrhnje plastje humusnega peska menjava droben prod z lo ca
polami sivoga peska.

V Kovašecovi gramoznici (IX, fot. št. 28, 29) sledi
pod 0,30 m debelo plastjo humusnega peska 1 m sivoga peska, nato
pa droben prod.

Naslednja skupina gramoznic je v okolici Dornave, Bukovcev in Prvencev.

V gramoznici GU Maribor pri Dornavi (XVII, D, fot. št. 30) je viden naslednji profil:

0,80 m rjavega drobnega in srednjega proda z oblicami

0,80 m sivega drobnega in srednjega proda z oblicami

Vrhnja plast je odvezeta.

Občinska gramoznica (XIX, fot. št. 31) kaže podobno sestavo:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki

0,80 m rjavega drobnega in srednjega proda z oblicami

0,60 m sivega drobnega in srednjega proda z oblicami

V Borovcih je Hanželičeva gramoznica (XXIV, fot. št. 32,33) s profilom:

0,40 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki

0,80 m drobnega rjavega proda z oblicami

1,10 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami, precej pomešanega s peskom.

V neposredni bližini je Galunova gramoznica v Prven-
cih (XXVII, F, fot. št. 34,35) s podobnim profilom. Izmerimo lah-
ko:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki

0,60 m drobnega rjavega proda z oblicami

1,60 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

Ponekod je več peska (fot. št. 36).

Sledi skupina gramoznic med Markovci, Muretinci in Moškanjci.

Kostan^{ev}jeva gramoznica pri Markovcih (Novi Jork), (XXVIII, G, fot. št. 37), daje naslednji vpogled v sestavo prod-
ne akumulacije:

0,60 m ilovnatoga peska s prodniki

0,80 m drobnega in srednjega svetlorjavega proda

0,25 m srednjega in debelega sivega proda z oblicami

0,90 m drobnega sivega proda s precej peska

1,60 m srednjega in debelega sivega proda z oblicami

V novovaški občinski gramoznici (XXIX, fot.št. 38) se nahaja pod vrhnjo plastjo humusnega ilovnatoga peska 1,40 m srednjega in debelega proda z oblicami.

V ježi markovske terase postane prod bolj droben, a tudi peska je več. Slednje je razvidno iz profila Petričeve gramoznice v Stojncih (XXXII, H, fot.št. 39):

- 0,60 m humusnega peska
- 2,30 m pretežno drobnega proda
- 0,20 m debelega proda in oblic
- 0,20 m drobnega proda

Ponekod jerodu primešanega veliko peska. V talnini gramoznice je jama s 1,10 m srednjega in debelega proda z oblicami.

V občinski gramoznici (XXXIV, fot.št. 40) je vidno:

- 1,80 m drobnega in srednjega proda z oblicami
- 0,15 m humusnega ilovnatoga peska
- 0,50 m ilovnatoga peska z različnimi prodniki

Dalje v profilu se pojavi do 20 cm debela plast svetlorjavega peska.

V ježi muretinske stopnje markovske terase leži Tomažičeva gramoznica pri Muretincih (XXXVIII, I, c, +, o, fot.št. 41). Njen profil je naslednji:

- 0,20 m humusnega ilovnatoga peska
- 0,15 m drobnega proda
- 0,20 m sivoga peska
- 0,90 m drobnega in srednjega proda z oblicami
- 1,70 m srednjega in debelega proda z oblicami

Sestava je precej enotna, razen v vrhnji pasti. Tako se nahaja v bližini pod humusnim ilovnatim peskom 0,70 m rumene peščene ilovice, pomešane z različnimi prodniki. Pod njo sledi ista sestava kot v profilu.

Dalje v notranjost terase pri Sobetincih je iz gramoznice kmetijskega kombinata (XXXIX, J, fot. št. 42, 43, 44) razviden sledeči profil:

- 0,40 m različno debelega proda, pomešanega s rjavim peskom
- 1,60 m drobnega in srednjega proda z oblicami
- 0,60 m drobnega in srednjega proda s precej peska

1,10 m drobnega in srednjega proda

V Zagojiških pa je v Kokolovi gramoznici (XL, K, fot. št. 45, 46) prod nekoliko debelejši:

0,60 m humusnega ilovnatoga peska z različnimi prodniki

2,00 m srednjega in debelega proda z oblicami

1,10 m drobnega in srednjega proda z malo oblic

0,20 m drobnega proda

0,20 m srednjega in debelega proda z oblicami

Nekoliko vstran se v profilu namesto drobnega proda pojavi do 30 cm debela plast debelega proda in oblic, ki je nag-njena.

Horvatova gramoz ica v Strelcih (XLI, L, fot. št. 47) kaže:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska

0,50 m svetlorjavega drobnega in srednjega proda z oblicami

0,90 m srednjega in debelega sivoga proda z oblicami, vmes nekaj sivoga peska.

Ponekod je nekaj rjavega peska. V bližini profila doseže peščena plast debelino 40 cm.

Proti Možkanjcem je prod bolj droben, kar je razvidno v gramoznici kmetijskega posestva (XLV, M, fot. št. 48, 49):

0,20 m humusnega ilovnatoga peska z različnimi prodniki

0,90 m drobnega in srednjega proda z oblicami, vmes nekaj svetlorjavega peska

0,10 m sivoga peska

0,30 m drobnega in srednjega proda

0,10 m sivoga peska

1,10 m drobnega in srednjega proda z oblicami

V bližini je viden profil:

0,30 m humusnega ilovnatoga peska z različnimi prodniki

0,60 m drobnega in srednjega proda s svetlorjavim peskom

2,00 m drobnega in srednjega proda s sivim peskom

Množina primešanega peska je različna. Na sploh ga je več v globljih plasteh, posebno v sadnjih 50 cm.

Dravska akumulacija sega preko spodnje Pesnice do V. Nedelje, saj je sestava podobna kot bliže Ptuj. Le v ožjem holocenskem pasu ob Pesnici ugotovimo drugačno sestavo, t.j. več močvirske prsti, peščene ilovice in popolnoma neapniški prod. Tega je Pesnica prinesla iz bližnjih Slovenskih gor, kjer je veliko kristalinskega dakijanskega pliocenskega proda. Že v neposredni bližini Pesnice pa v bližnjih gramoznicah ponovno ugotovimo dravsko nasipino, ki jo sestavlja v petrografskem pogledu dokaj mešan prod.

Profil v Zamudovi gramoznici v Gorišnici (LII, N, fot. št. 50, 51) je naslednji:

- 0,30 m humusnega ilovnatoga peska s prodom
- 0,60 m drobnega in srednjega proda s svetlorjavim peskom
- 1,60 m drobnega in srednjega sivoga proda z oblicami
- 0,40 m drobnega sivoga proda s precej peska

Na levem bregu Pesnice je v zamušanski občinski gramoznici (LIII, O, fot. št. 52, 53) prod debelejši:

- 0,20 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki
- 0,60 m drobnega in srednjega proda z rjavim ilovnatim peskom
- 1,00 m drobnega in srednjega proda s sivim peskom
- 0,40 m srednjega in debelega proda z oblicami
- 0,50 m drobnega in srednjega proda
- 0,30 m srednjega in debelega proda z oblicami
- 0,70 m drobnega in srednjega proda

Leven profila sledi še 0,20 m drobnega in srednjega proda z oblicami in 0,40 m drobnega in srednjega proda. V isti jami lahko vidimo še profil:

- 0,30 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki
- 0,30 m svetlorjavega drobnega in srednjega proda s ilovnatim peskom
- 0,20 m svetlorjavega peska
- 1,40 m sivoga srednjega in debelega proda

Tudi v osluševski občinski gramoznici (LVIII, P, e, +, o, fot. št. 54, 55) je sestava podobna:

- 0,20 m humusnega ilovnatoga peska s prodniki
- 0,60 m svetlorjavega drobnega in srednjega proda s

oblicami, pomešanega s (prodom) peskom

3,00 m sivega, različno debelega proda

V granozici GU Maribor pri Osluševcih (LIV, fot. št. 56, 57) je vidno:

1,20 m svetlorjavega drobnega in srednjega proda, pomešanega z ilovnatim peskom

1,10 m sivega srednjega in debelega proda s oblicami

V nadaljevanju profila se v tej plasti pojavi le ca pola sivega peska. Humusna plast je odkrita.

V bližini je več zapuščenih granoznic.

Naslednje področje je holocenski svet ob Dravi. Ta je v neposrednem sosedstvu Ptujskega polja sicer ožji, a se ob spodnji Pesnici, posebno pa še vzhodno od Ormoža močno razširi. Imenovali bi ga lahko tudi ormoško Podravino.

Na severnem obrobju spremlja ormoško Podravino staropleistocenska ormoško-debravska terasa, grajena iz debelih ilovnatih nanosov. Pri Ormožu ima nadm. v. 210 - 265 m. Njen spodnji rob se do Središča zniža za 10 m. To je široka terasa s močnim padcem v prečnem profilu in izrazito, do 15 m visoke ježe. Večji del je porasla s gozdom. Zdi se, da ji je sorodna terasa nad Zamušani in Podgorci v višini okoli 220 do 240 m.³ (fot. št. 59, 60, 61).

Zanimiva je domneva Winklerja⁴, da se na robu ormoške terase med Pušenci in Frankovci pojavlja predni zasip, ki je morda riške starosti. Ta prod leži približno 20 m nad dravsko holocensko naplavino pod ilovnatim pokrovom, ki ga uvršča v "veliki interglacial". Ker se poznovirnska terasa na Ptujskem polju močno zniža in se dviga nad dravskim holocenom največ za 10 m, smatra, da je tukajšnji zasip ostanek širše akumulacije, ki je bila zaradi erozije oz. vgraditve virnskega vršaja na Zg. Dravskem polju uničena. Zasip bi naj ustrezal akumulaciji ob Muri južno od G. Radgone. Ta prod se zasledil v talnini opekarne v Ormožu, a tudi v vodnjakih ormoške terase. Zdi se, da so ga nanosili potoki iz bližnjih goric. Na to bi kazala tudi sestava proda, ki je izrazito neapniška.³

Holocenska naplavina ima vse do Ormoža značaj ožjega inundacijskega, največ z gozdom poraslega sveta, od tu na - prej pa se razširi v prostrano, dobro obdelano Varaždinsko ravnino. Tudi na levem bregu Drave je med Ormožem in Središčem še nekaj ravnega in sušnejšega sveta, ki pa ga kmalu prekinejo poplavni gozdovi (fot. št. 62).

Holocenski svet ob Dravi in v ormoški Podravini sestavlja pešeno-prodnata naplavina. Granulacijsko je pred veliko bolj mešan kot pa na mladopleistocenski markovski terasi, v splošnem pa je tudi debelejši. Posebno velike oblice so ugotovljene vstran od dravske struge, n.pr. pri Obrežu. Peska in drobnih granulacij je nasprotno največ bližje Dravi. Mnogo peska je v holocenski naplavini nad Ormožem in pri Središču. Za razliko od proda na markovski terasi je tudi pretežno neapniški.

Padec Drave znaša na sektorjih Ptuj - Ormož in Ormož - Središče 1,1 %, ki je enak padcu holocenske naplavine med Pušenci in Središčem. Nadmorska višina naplavine znaša pri Pušencih 190 m in se zniža vzhodno od Središča na 180 m. Zanimivo je, da je tudi strmec pleistocenske ormoške terase približno enak. Pač pa kaže mladopleistocenska markovska terasa na Šrti Rastje - Trgoviš padec 1,7 %, kar je nekako v skladu z dejstvom da imajo starejše terase večji padec kakor mlajše oz. rečni tok. Seveda je pri terasah upoštevana le zračna razdalja in je bil zato padec voda zaradi meandriranja nekaj manjši. Strmec Drave je nekaj močnejši le v odseku pri Ormožu, kjer se reka zajeda v starejšo tortonsko osnovo. Tu se struga Drave zoži, kar vpliva med drugim tudi na pospešeno odlaganje v sektorju med Završem in Ormožem ter dalje proti Središču. Dravski rokavi in otoki so tod posebno pogosti (fot. št. 63, 64).

Oglejmo si najprej holocensko področje ob Dravi med Ptujem in Ormožem. Ker so na spodnji Dravi predvidene hidrocentrale, je Geološki zavod izvedel številna vrtenja.⁵ Povzeman najvažnejše rezultate.

⁵ Hidroelektrarne na spodnji Dravi, predhodno geološko poročilo, Geološki zavod Ljubljana 1956; obdelali Breznik, Fabjančič, Iskra in Doič.

Vrtina št. 12, okroglo 2 km nizvodno od železniškega mostu v Ptujju, vas Budina, levi breg Drave, nadm.v.217 m:

0,00 do 0,20 m humus

0,20 do 1,60 m srednji in fini pesek, pomešan s prodniki

1,60 do 2,40 m srednji prod, pomešan z drobnim peskom

2,40 do 3,70 m srednji prod, pomešan s peščenim vezivom

3,70 do 5,20 m debel izpran prod

5,20 do 5,80 m debel prod z debelim peščenim vezivom

5,80 do 7,10 m drobnai prod z debelim peskom

7,10 do 7,50 m srednji izpran prod

7,50 do 9,80 m srednji prod, pomešan s srednjim in debelim peskom

9,80 do 11,10 m drobnai in srednji prod

11,10 do 12,30 m drobnai prod

12,30 do 13,20 m srednji prod

13,20 do 14,90 m drobnai prod, pomešan s srednjim in debelim peskom

14,90 do 15,10 m srednji prod

15,10 do 18,90 m drobnai in srednji prod, pomešan z debelim peskom

18,90 do 20,40 m srednji prod, pomešan z debelim peskom

20,40 do 21,10 m debeli pesek s prodniki

21,10 do 25,10 m drobnai prod, pomešan s peskom

25,10 do 26,40 m drobnai in srednji prod

26,40 do 29,00 m srednji prod, pomešan s srednjim peskom

29,00 do 34,70 m srednji prod

34,70 do 35,60 m srednji prod, pomešan z debelim peskom

35,60 do 37,90 m srednji prod, pomešan z drobnim peskom, ki prehaja v sivo peščeno glino

37,90 do 40,00 m siva peščena glina

Ta je prodna akumulacija najdebelejša, saj sega prod do globine 36 m. Dalje nizvodno se prodna odeja znatno stanjša; pri Markovcih sega le do globine 8 m.

Vrtina št. 52 pri Markovcih, levi breg Drave, nadm.v.

294,7 m:

- 0,00 do 0,40 m humus s peskom in drobnim prodom
- 0,40 do 1,30 m srednji pesek z drobnim prodom
- 1,30 do 4,30 m prod vseh frakcij
- 4,30 do 7,30 m prod vseh frakcij, pomešan z glinastim meljem
- 7,30 do 8,30 m prod vseh frakcij, pomešan s peskom
- 8,30 do 11,80 m debeli pesek z drobnimi kremenovimi prodniki s sive glineno meljasto komponento
- 11,80 do 30,00 m peščenjak in lapor

Nekoliko več je proda pri Zavrču. Vrtina št. 53 je locirana 200 m nizvodno od broda pri vasi Placarovci, levi breg Drave:

- 0,00 do 1,20 m pešeni humus s prodniki
- 1,20 do 1,60 m prod vseh frakcij z drobnim peskom
- 1,60 do 3,60 m debeli pesek z nekoliko glinastega melja
- 3,60 do 10,40 m prod vseh frakcij z meljastim peskom
- 10,40 do 13,20 m prod vseh frakcij s peščeno glinasto komponento, reagira na HCl
- 13,20 do 30,00 m peščenjak in lapor

Pri Ormožu se starejša osnova pojavi najbližje površju, zato je predna naplavina zelo tanka. Vrtina št. 15 v bližini žel. postaje Velika Nedelja, zadene že na globini 1,80 m na plasti peščenjaka in laporja. Podobno je z vrtino št. 24 na desnem bregu Drave pri Ormožu, nada.v. 195 m:

- 0,00 do 1,40 m rjava peščena glina
- 1,40 do 3,20 m fini in srednji pesek, pomešan s prodom vseh frakcij; prehaja v debeli pesek s prodom vseh frakcij
- 3,20 do 4,20 m debel pesek s prodom
- 4,20 do 4,80 m drobni in debeli pesek, pomešan s prodom
- 4,80 do 5,30 m drobni in debeli pesek z malo glinastega melja
- 5,30 do 5,50 m peščena siva glina
- 5,50 do 30,00 m peščenjak in lapor

Vzhodno od Območa dosega pred okrog 10 do 14 m debeline, kar je razvidno iz naslednjih vrtin:

Vrtina št. 23 pri Brezju, ob cesti Čestica-Ormož, nadmorska višina 199 m:

0,00 do 6,00 m humus ter rjava peščena glina

6,00 do 11,70 m pred vseh frakcij, pomešan s finim in drobnim peskom. V zadnjih 70 cm slabo zlepjen

11,70 do 14,10 m pred vseh frakcij, pomešan s finim in drobnim peskom; prevladuje pesek

14,10 do 30,00 m peščenjak

Vrtina št. 25 na desnem bregu Drave pri Stracu, nadm. v. 188 m:

0,00 do 1,00 m rjava peščena glina

1,00 do 3,00 m fini, srednji in debeli pesek, pomešan s prodom vseh frakcij

3,00 do 4,90 m fini, srednji in debeli pesek, pomešan s prodom vseh frakcij; prevladuje prod

4,90 do 10,20 m fini, srednji in debeli pesek, pomešan s prodom vseh frakcij; prevladuje pesek

10,20 do 10,90 m siva peščena glina

10,90 do 30,00 m lapor in glina

Vrtina št. 16 pri žel.postaji Obrež, nadm.v. 184,5 m:

0,00 do 1,10 m humus

1,10 do 2,80 m debeli prod

2,80 do 4,50 debel prod, na koncu intervala plast finega in srednjega, skoraj črnega peska. Kontakt s talno vodo.

4,50 do 10,50 m debel prod, pomešan z drobnim in srednjim peskom

10,50 do 11,60 m drobni in srednji prod, pomešan s finim in srednjim peskom rjave barve

11,60 do 30,00 siva peščena glina

- Vrtina št. 26 v Grabah ob sami Dravi, nadm.v. 182 m:
0,00 do 1,50 rjavi fini in drobní pesek
1,50 do 3,00 drobní in srednji prod, pomešan s peskom
3,00 do 9,70 debeli prod, pomešan s debelim in srednjim peskom
9,70 do 30,00 siva glina
- Vrtina št. 27 pri Središču ob Dravi, nadm.v. 180,6 m:
0,00 do 1,60 rjava peščena glina
1,60 do 2,20 rjava peščena glina, pomešana s finim peskom
2,20 do 4,20 prod vseh frakcij, pomešan s glinastim meljem
4,20 do 10,60 prod vseh frakcij, pomešan s drobnim in srednjim peskom
10,60 do 30,00 fini pesek, pomešan s produkti vseh frakcij in vložki gline oz. peščenjaka

Izkoriščenje proda v ormoški Podravini je v glavnem omejeno na bližino Ormoža in Središča. Pri Ormožu izrabljajo prod v gozdnatem poplavnem pasu ob ustju Pesnice in ob stari Dravi. Prod sestavljajo najrazličnejše frakcije. Pogoste so tudi leže peska. V globini ne kopljejo, ker je zelo blizu talna voda. To so granoznice knetijskega kombinta Jeruzalea-Ormož (IX, LXI, LXII, fot. št. 65,66). Zanimivo je izkoriščenje vsakoletne nasipine v dravski strugi pri Ormožu. V času vodostaja Drave, to je pozimi, napravijo celo zasilen most preko dravske struge do predišča. Prod vozi CU Maribor (LXIV, f, +, o, fot. št. 67).

Vzhodno od Ormoža se Drava nekoliko odmakne od staropleistocenske terase, zato se holocenska naplavina dokaj razširi. Njena sestava je vidna tudi v nekaterih granoznicah v Obrežu in Središču. Oglejmo si najprej profil granoznice CU Maribor v Obrežu (LXVI, R, S, +, o, fot. št. 68, 69):

- 0,70 m peščene ilovice
- 1,10 m oblice
- 0,20 m drobnega in srednjega proda z oblicami, s precej peska
- 0,15 m drobnega in srednjega rjavega proda z oblicami

0,50 m srednjega in debelega proda z izredno velikimi oblicami in s precej peska

Sestava se v gramoznici precej menjava, saj ponekod sploh ni rjavega proda, drugod pa je izrazito rjav ali celo črn (železove in manganove prevleke).

V Bratuševi gramoznici (LXXIII, fot. št. 70) lahko ugotovimo:

0,40 m peščene ilovice

0,40 m drobnega in srednjega proda z oblicami in peskom

0,60 m srednjega in debelega proda z zelo velikimi oblicami in peskom

V gramoznici kmetijskega kombinata (LXX, fot. št. 71) je profil zasipan in je vidno 0,30 m svetlorjavega, različno debelega proda, ki leži na sivem prodju, prav tako različnih granulacij. Ponekod se pojavlja do 50 cm debela plast sivnega peska.

V Logožarjevi gramoznici v Središču (LXXX, S, fot. št. 72) je profil naslednji:

0,20 m ilovnatga humusnega peska

0,20 m drobnega in srednjega proda z oblicami

0,20 m peska

0,30 m srednjega in drobnega proda z oblicami in peskom

0,40 m srednjega in drobnega proda s peskom

Podobna je glede sestave bližnja občinska gramoznica (LXXIX, fot. št. 73):

0,30 m ilovnatga humusnega peska

0,20 m drobnega in srednjega proda z oblicami

0,40 m peska

V globini sledi droben in srednji prod z oblicami.

Obe gramoznici se nahajata v poplavenem pasu med ustjem Trnave in rokavom Drave, podobno kot gramoznice pri Ormožu, medtem ko so ostale odmaknjene nekoliko v notranjost. Zdi se, da je zato tudi naplavina v tem delu nekoliko starejša, čeprav še vedno holocenska.

Zelo veliko je v ormoški Podravini tudi opuščenih gramoznic.

Orientacijsko slike o debelini pročne akumulacije nam daje tudi rezultati vrtanj v zvezi s seizmičnimi merjenji.⁶

Vrtine profila, ki poteka od Brega na Špuhljo in Borovce, zadevajo še na globini 10 do 13 m na prođ. Podobno je s profilom Vaupočice-Stojanci-Muretinci-Gajeveci, kjer so vrtine nekoliko globlje. Vrtine profila Tibovec-Fornin-Drava zadevajo še pri 8 m na prođ, prav tako vrtine profila Veliki grez ob Dravi-Trgoviš-Senešci. Prođ pa sega tudi še pod tó globino, kar je bilo razvidno že iz globljih vrtanj Geološkega zavoda.

⁶ Poročila o vrtanju, Nafta Lendava, Seiznika 1957 - 1959.

III. GRANULACIJSKA MERJENJA PRODA.

Granulacijska merjenja sem izvršil na sedmih lokacijah. To so gramoznice v Budini, Brstju, Moškanjeih, Muretincih, Osluševeih, Ormožu in Obrežu. Tri med njimi leže v holocenski akumulaciji, ostale na pleistocenski markovski terasi. Granulacijska sestava proda je v njih dokaj podobna, edini izjema sta peščena jama v Budini, kjer prevladuje pesek ter gramoznica v Obrežu s visokim deležem debelega proda oz. oblice.

Vzorci sem vzel iz celotnega profila. Najgloblji je bil profil v Brstju s 5 m, najplitvejši pa v Budini s 2 m višine. V Ormožu sem vzel prod za analizo neposredno iz prodišča. Teža analiziranega gradiva je znašala pri vseh vzorcih 10 kg, pri čemer je bil vsak vzorec četvrtkan štirikrat.

Med posameznimi granulacijskimi skupinami najbolj izstopajo skupine 0 do 1 mm, 20 do 30 mm in 10 do 15 mm. Frakcija od 0 do 1 mm je zastopana s 7,2 do 42,6 %. Ekstreme tvorita Budina (pesek) in Obrež (debel prod in oblice). V ostalih gramoznicah se giblje delež te frakcije med 13,2 in 21,2 %. Frakcija od 20 do 30 mm je zastopana s 3,3 do 14,5 %. Najmanj je te frakcije v Budini in Muretincih, največ pa v Osluševeih in Ormožu. Frakcija od 10 do 15 mm je zastopana s 5,1 do 14,0 %. Največja je v Budini, najmanjša v Obrežu in Muretincih. Zelo izstopa tudi frakcija nad 100 mm v Obrežu, kjer dosega 31,0 %, nasprotno pa frakcije nad 50 mm v Budini sploh ni.

Iz granulacijskih skupin je razvidno, da prevladuje srednje debel prod (od 10 do 30 mm). V povprečju ga je 25,8 %. Tudi drobnega peska (od 0 do 1 mm) ni mnogo manj, saj znaša povpreček 20,2 %. Sledi droben prod (od 3 do 10 mm) s 16,4 %, velike oblice (nad 100 mm) s 13,5 %, debel prod (od 30 do 60 mm) s 12,1 %, oblice (od 60 do 100 mm) z 10,3 % in grob pesek (od 1 do 3 mm) s 4,9 %.

Srednje debel prod prevladuje na vseh lokacijah, tudi v Budini. Največ ga je v Ormožu (33,3 %) in Osluševeih (32,8 %), najmanj pa v Obrežu (16,7 %). Droben pesek je najbolj zastopan v Budini (42,6 %), najmanj pa v Obrežu (7,2 %). Tudi drobnega proda je največ v Budini (23,6 %) in najmanj v Obrežu

(8,4 %). Velikih oblic je največ v Obrežu (31,0 %), medtem ko v Budini povsem manjkajo. Podobno je z oblicami. Debelega proda zasledimo največ v Moškanjcih (18,7 %) in v Ormožu (17,9%), najmanj pa v Budini (3,5 %). Grobega peska ima največ Brstje (9,5 %), najmanj pa Obrež (2,2 %).

Ugotovimo lahko, da je sestava prodne akumulacije na markovski terasi dokaj enotna. To je razvidno iz granulacijskih analiz za lokacije Brstje, Moškanjci, Osluševeci in Muretinci. V holocenskem pasu se nasprotno sestava akumulacije zelo menja. Zato so si lokacije Budina, Ormož in Obrež močno različne. Pri Budini prevladuje peščena naplavina, pri Obrežu pa debel prod in oblice. Ormož kaže sestavo, ki je podobna kot na markovski terasi. Vsekakor je značaj akumulacije odvisen od stranca vodnega toka. Ta je moral biti znaten v fazi, ko je tekla Drava neposredno ob ježi današnje ormoške terase. Odtod izredno debel prod in oblice. Tudi pri Ormožu, kjer se reka sajeda v starejše osnove, je tok nekaj hitrejši. Nasprotno pa opašamo v inundacijskem pasu s številnimi mrtvimi rokavi in počasnejšim tokom več peska in drobnejših granulacij. Sestava akumulacije pa nikakor ni enotna, ampak se pestro menjava. Tako salsedino že na manjšem prostoru prodne in peščene jame (primer Budina, Središče).

Tabela granulacij v %

Frakcija v mm	Brstje	Budina	Moškanjci	Osluševeci	Muretinci	Ormož	Obrež
Nač 100	9,7	-	13,0	7,3	10,6	9,3	31,0
90 - 100	-	-	-	-	-	-	2,00
80 - 90	-	-	-	-	5,0	2,6	2,0
70 - 80	1,9	-	1,7	3,1	2,0	-	7,2
60 - 70	2,2	-	2,4	7,3	9,7	-	12,8
50 - 60	3,2	-	8,2	2,9	1,2	2,3	2,9
40 - 50	3,6	0,9	6,0	7,9	2,8	8,2	3,4
30 - 40	2,8	2,6	4,5	3,5	6,2	7,4	4,2
20 - 30	10,1	3,3	11,5	14,5	6,1	13,8	6,4
15 - 20	6,6	6,9	5,6	8,4	7,7	8,8	5,2
10 - 15	10,3	14,0	9,1	9,9	6,8	10,7	5,1

8 - 10	4,1	5,2	3,5	4,9	3,5	4,8	2,2
6 - 8	6,8	8,8	4,0	5,0	4,5	5,0	2,5
5 - 6	3,2	3,1	1,9	2,8	1,9	2,6	1,5
4 - 5	2,6	2,7	2,0	2,4	1,3	2,3	0,9
3 - 4	3,8	3,8	1,9	2,5	2,2	3,8	1,3
2 - 3	3,8	2,8	1,8	2,0	2,0	2,2	1,0
1 - 2	5,7	3,3	1,7	1,9	2,2	3,0	1,2
0 - 1	19,6	42,6	21,2	13,8	24,3	13,2	7,2

Tabela granulacijskih skupin v %

Gran.skup.	Brdstje	Budina	Moškanjci	Osluševci	Muretinci	Ormož	Obrež
Vel.oblice							
(nad 100)	9,7	-	13,0	7,3	10,6	9,3	31,0
Oblice							
(60-100)	4,1	-	4,1	10,4	16,7	2,6	24,0
Debel prod							
(30-60)	9,6	3,5	18,7	14,3	10,2	17,9	10,5
Srednje debel							
prod(10-30)	27,0	24,2	26,2	32,8	20,6	33,3	16,7
Droben prod							
(3-10)	20,5	23,6	13,3	17,5	13,4	18,5	8,4
Grob pesek							
(1 - 3)	9,5	6,1	3,5	3,9	4,2	5,2	2,2
Droben pesek							
(0 -1)	19,6	42,6	21,2	13,8	24,3	13,2	7,2

Primerjava z Zgornjia Dravska poljem⁷ kaže podobno sliko. Srednje debelega proda je v Dvorjanah (Sp.Duplek) 32,1 %, Trnišah 15,2 %, Hajdini 25,6 %, Trčcu 16,0 %, Račah 32,3 % in Kidričevem 28,2 %. Največ preostanka pod 1 mm je bilo ugotovljenega v Trnišah (29,6 %), najmanj v Dvorjanah (14,1 %), na Hajdini (17,5 %) ter v Trčcu (17,8 %). Tu je obenem največ oblic (do 17 %). Tudi tukaj torej prevladuje srednje debel prod. Na drugem mestu je droben prod. Analizirana je pleistocenska naplavina, v holocenu je največ drobnega peska.

⁷ Kert, Prod na Zgornjem Dravskem polju, tipkopis 1962

IV. MERITVE ZAoblJENOSTI PRODA.

Merjenja zaobljenosti sem izvedel na istih lokacijah kot merjenja granulacij. Upšteevane so le frakcije s premerom nad 5 mm, granulacijske skupine pa so na novo izračunane. Če je bilo velikih prodnikov v analizirani teži^{pre} malo, sem jih dodal iz profila.

Diagrami zaobljenosti kažejo, da je v splošnem material dobro zaobljen. Najpogostejše so skupine z indeksom od 250 do 500, na katere odpade skoraj 60 % vseh prodnikov. Najmanjši premer zaobljenosti se torej giblje med 25 in 50 % dolžine prodnika.

Povprečna zaobljenost 7 analiziranih vzorcev po loc prodnikov znaša v % :

Indeks	Število prodnikov	%
1 - 50	0	0
51 - 100	1	0,1
101 - 150	10	1,4
151 - 200	36	5,1
201 - 250	42	6,0
251 - 300	81	11,6
301 - 350	84	12,0
351 - 400	80	11,4
401 - 450	84	12,0
451 - 500	83	11,9
501 - 550	49	7,0
551 - 600	55	7,9
601 - 650	22	3,1
651 - 700	21	3,0
701 - 750	20	2,9
751 - 800	13	1,9
801 - 850	10	1,4
851 - 900	4	0,6
901 - 950	4	0,6
951 - 1000	1	0,1
Skupaj	700	100,0

Granulacijske skupine s premerom nad 5 mm v % oz. število prodnikov iz določenih granulacijskih skupin, izbranih za meritve zaobljenosti :

Gran. v mm Brstje Budina Moškanjci Osluševeci Muretinci Ormož Obrež

Nad 50	27	-	36	26	42	19	65
40 - 50	5	2	8	10	4	11	4
30 - 40	4	6	6	4	9	9	5
20 - 30	10	8	15	20	9	18	8
15 - 20	10	15	8	10	11	12	6
10 - 15	16	31	11	13	10	14	6
8 - 10	7	11	5	7	5	7	2
6 - 8	10	19	6	7	7	7	3
5 - 6	5	8	3	3	3	3	1

Skupaj v gr. 645 446 714 775 680 754 884

Pomemben je tudi kriterij števila prodnikov z indeksom manjšim od 500. Takih prodnikov je v Brstju 76, v Budini 81, v Muretincih 70, v Moškanjcih 65, v Osluševcih 70, v Ormožu 76 in v Obrežu 63.

Če primerjamo te rezultate z dosedanjimi ugotovitvami v Pomurju,^{8,9} se zdi, da je prod najmanj zaobljen na puconski terasi, najbolj pa v holocenu ob Muri. Na puconski terasi je največ število prodnikov z indeksom pod 500 okrog 80, pri Gančanih pa le 28. Analize zaobljenosti proda na Ptujskem polju in v ormoški Podravini kažejo, da znaša to število med 60 in 80. Tukajšnji prod je torej nekoliko bolj zaobljen kot na puconski terasi, a znatno manj kot na murski ravnini.

Nekoliko vsbujajo pomisleke rezultati merjenj zaobljenosti proda pri Mariboru¹⁰, kjer je število prodnikov z indeksom pod 500 med 40 in 60. Prod na Ptujskem polju je tako manj zaobljen kot na dravskem vršaju pri Mariboru. To dejstvo lahko tolmačimo s razrezovanjem vŕrnske akumulacije v poznovŕrnski dobi

⁸ Belec, Kvarterni sedimenti na Goriškem in v Lendavskih gorih, tipkopis 1961.

⁹ Kert, Prod na murski ravnini, tipkopis 1961.

in z nastankom mlajše akumulacije z večjim deležem manj zaobljenega proda iz periglacialnega območja Pohorja, Kobanskega i.p.

Da je prod na Zg. Dravskem polju bolj zaobljen, kažejo tudi rezultati merjenja na Zg. Dravskem polju⁷. Prevladujejo indeksi grup od 450 do 750, število prodnikov z indeksom pod 500 pa znaša v Dvorjanah 30, Trniščah, Hajdini in Rašah 27, Trčcu 32 in Kidričevem 24. Holocen pri Miklavžu kaže število 27. Na sploh med posameznimi lokacijami tudi tukaj ne prihaja do pomembnejših razlik.

Pri tovrstnih proučevanjih je treba upoštevati tudi faktorje, ki vplivajo na zaobljenost proda. Med njimi se zelo pomembni dolžina transporta in značaj kamenine iz katere nastaja prodnik. Dolžina transporta je odločilna posebno v prvih štadijih prenašanja, dokler prod ne doseže neke določene stopnje zaobljenosti. Zelo pomembna je kompaktnost kamenine oz. njen lom. Peščenjaki in spenci razpadaje v polah, nekatere druge kamenine pa v kosih. Prod, ki nastane iz pol ali plošč, je hitreje zaobljen in sploščen. Tudi petrografska sestava je seveda odločilna, ker kristalinska kamenina mnogo bolj kljubuje preciklovanju kot apniška.

Zanimiv je tudi odnos med debelino proda in zaobljenostjo. Dosedanje analize so pokazale, da je droben prod neko - liko bolj zaobljen kakor debel. Granulacije proda bo treba pri tovrstnih raziskavah torej prav tako upoštevati.

Kot vzorec zaoblitvene analize sem izbral lokacije Muretinci, Tomažičeva gramoznica (XXXVIII, I, c, +, o) :

Indeksna skupina	št.pr.	Prodniki s številkami
0 - 50	-	-
51 - 100	-	-
101 - 150	2	27,44
151 - 200	4	9,12,48,82
201 - 250	4	17,30,43,45
251 - 300	9	13,28,35,36,40,41,54,75,77
301 - 350	15	7,10,11,16,23,38,46,55,57 68,70,80,83,88,98
351 - 400	7	18,19,21,37,61,74,76
401 - 450	12	1,4,8,20,22,26,29,47,50,86, 97,100

¹⁰ Beloc, Pleistocenska prodna akumulacija v Mariboru in okolici, tiskovnica 1960.

451 - 500	17	2,6,15,24,25,32,34,51,53, 58,63,66,67,72,73,87,90
501 - 550	8	31,56,60,62,65,84,91,95
551 - 600	10	3,39,59,71,73,79,81,89,94,99
601,650	2	52,64
651 - 700	-	-
701 - 750	6	5,42,49,85,92,96
751 - 800	2	14,33
801 - 850	1	93
851 - 900	1	69
901 - 950	-	-
951 - 1000	-	-

Izven navodil sem tudi leta obdelal s p l o š č e - n o s t prodnikov. Pri tem sem upošteval tri razmerja: širino in dolžino (b/a), debelino in širino (c/b) ter debelino in dolžino (c/a) prodnikov.¹¹ Kot primer sem izbral lokacije Martinci s loc prodniki, istimi kot pri morfonometrični analizi.

Kvocijent b/a je največkrat med 0,55 in 0,90, še pogostejši pa med 0,65 in 0,85. Širina prodnika znaša torej največkrat 6/10 do 9/10 njegove dolžine. Čim večji je kvocijent, tem bolj je prodnik sploščen.

Kvocijent c/b je največkrat med 0,31 in 0,90, njegov višek pa med 0,56 in 0,60. Debelina prodnika znaša torej največkrat 3/10 do 9/10 njegove širine. Čim manjši je kvocijent, tem bolj je prodnik sploščen.

Najprimernejši za primerjavo z grafikonom indeksov zaobljenosti je kvocijent c/a. Največkrat je med 0,31 in 0,60, posebno med 0,31 in 0,50. Debelina prodnika znaša torej najpogosteje 3/10 in 5/10 njegove dolžine. Čim manjši je ta kvocijent, tem večja je sploščenost prodnika. Posebno izstopajo skupine s kvocijentom 0,31 do 0,35, 0,41 do 0,45, 0,46 do 0,50 in 0,36 do 0,40. Prodniki so nekako močno sploščeni pri kvocijentu 0,20 do 0,40, srednje sploščeni med 0,40 in 0,60 in malo sploščeni med 0,20 in 0,40. V našem primeru bi imeli potemtakem opraviti s prehodom iz srednje v močno sploščenost.

Preiskusil sem nadalje razmerje med težo v gr in

dolžino prednika (t/a). Analiziral sem le prednike, ki merijo v premeru več kot 15 mm. Čim večji kvocijent kaže prednik, tem manj je običajno sploščen.

Primer:	e/a	t/a
	0,18	0,5
	0,30	1,3
	0,63	3,2

Imamo pa tudi primere, kjer kaže prednik isti kvocijent e/a in različni kvocijent t/a ali obratno.

Primer:	e/a	t/a
	0,44	2,8
	0,45	1,1
ali	0,32	0,5
	0,18	0,5

Polskati sem skušal še odnos med sploščenostjo in zaobljenostjo proda, vendar neke zakonitosti ni bilo mogoče ugotoviti. Tako je lahko močno sploščen prednik zelo ali pa malo zaobljen, manj sploščen pa prav tako. Za ilustracijo nekaj primerov:

	e/a	indeks zaobljenosti
	0,37	750 do 800
	0,18	200 do 250
	0,32	200 do 250
ali	0,57	100 do 150
	0,65	700 do 750

Prvi trije predniki so močno sploščeni in je le eden med njimi zelo zaobljen. Ostala dva sta malo sploščena. Njena indeksna zaobljenosti sta si zelo različna.

I z v o r i n s e s t a v a p r o d a. Glede izvora proda se mnenja deljena. Büdel smatra, da so veliki kvartarni vršaji na vznožju vzhodnih Alp grajeni iz materiala, ki je prihajal iz nepoledenelih robnih gorovij, t.j. iz periglacialnih območij. Winkler, Fenck in Troll pa so si edini, da je prodni material nanešen iz glacialnih področij, z le sekundarno primesjo materiala iz periglacialnega sveta. Prod na Dravskem polju torej ne bi bil nanešen s Pohorja, Kobanskega, Golice

itd., temveč predvsem iz poledenelih južnih apneniških Alp in iz Visokih Tur (granit, gnajs, seppentin). Od Dravograda preko Maribora na Dravsko polje lahke sledimo pretežno apniško sestavo z močno primesjo materiala iz visokih delov Centralnih Alp.⁴

Pri Mariboru sestavljajo pred kvarciti, porfirji, seppentini, andeziti, sljudni skrilavci, tonaliti, apnenci in rogovašniki.¹² Natančnejša petrografska analiza je pokazala, da je 38 % apnencev in dolomitov, 31 % kremenca, kvarcita in rošencev ter 31 % gnajsa, diafiorita, aplita, amfibolita, kremenovega peščenjaka, porfirja, filita, laporja in blestnikov.¹³

Na obravnavanem terenu sem napravil 8 analiz z reakcije na HCl. Pri vsaki sem upošteval 100 produktov. Rezultati so bili naslednji:

Lokacija	Delež neapniškega proda
Moškanjci	38 %
Kuretinci	46 %
Brstje	52 %
Osluševci	54 %
Budina	64 %
Obrež	64 %
Ornož	75 %
Osluševci, Pesnica	100 %

Pleistocenska naplavinna Ptujskega polja je torej petrografske dokaj sešana. Delež neapniškega proda se giblje med 40 in 55 %. V mlajši holocenski naplavini ob Dravi prevladuje neapniška sestava. Kristalinskega proda je tukaj od 60 do 75 %. Izjema je le svet ob Pesnici. Pesnica prinaša izključno kremenov prod, vendar ga lahko od Gorišnice naprej sledimo le v ožjem poplavnem pasu. V neposredni bližini so še gramoznice z "apniško" sestavo.

Dejstvo, da je sestava proda v holocenskem svetu bistveno drugačna od sestave na višjih terasah, smo ugotovili že pri proučevanju proda v okolici Maribora.¹⁰

⁴ Winkler, c.d. str. 145, 146

¹² Šleibinger, Geologija Maribora in okolice, str. 18,19

¹³ Analiza surovinske baze za novo separacijo Maribor-Pobrežje

Na Zg. Dravskem polju⁷ je delež neapniškega proda dokaj večji in se giblje med 56 in 74 %. Po posameznih krajih je ta delež naslednji : Dvorjane 56, Rače 73, Trniče 59, Kidričevo 69, Hajdina 67 in Tržec 74 %. Dravski holocen pri Miklavžu kaže podoben delež (62 %) kot med Ptujem in Središčem. Razlaga za večji delež kristalinskega proda na Zg. Dravskem polju lahko iščemo le v časovno različni akumulaciji obeh delov, pri čemer je prihajal prod tudi iz različnih predelov. Tako se zdi, da je bila odločilna bližina kristalinskega periglacialnega območja.

V. IZRABA PRODA IN PESKA

Izraba proda in peska oz. gradbena dejavnost je v primerjavi z mariborskim območjem znatno manjša. Ptujsko polje z ormoške Podravine je še vedno močno kmetijska pokrajina, kjer vrh tega prevladuje gradnja butanih hiš. Živahnost je izraba v bližini Ptuja, Ormoža in Središča, kjer so potrebe po materialu nekaj večje. Posebno pri Ptujem so večje gramoznice, deloma tudi opuščene. Izrabo proda pri Ormožu je zadnje čase stopnjevala gradnja vinske kleti. Prod dovajajo iz neposredne bližine Drave ali celo iz struge same. Razen za gradnjo, služi prod tudi za posipanje cest. Skoraj vsako naselje ima tako svoje občinske gramoznice.

Vse gramoznice in peščene jame na obravnavanem terenu so nemehanizirane. Dela se opravljajo ročno, le vrhnji sloj odstranijo ponekod z buldožerjem. Odvoz materiala se vrši s kamioni ali traktorji, v kmečkih gramoznicah še večji del s vozovi. Material koplje z manjšim bagerjem le kmetijski kombinat Jeruzalem-Ormož v Obrežu.

Večina gramoznic je priložnostnih, kjer kopljejo material le občasno in še to v manjših množinah. Posebno velja to

za gramoznice privatnikov. Gramoznice gradbenih podjetij, Cestne uprave Maribor in kmetijskih kombinatov oz. posestev so živahnjše. Lahko bi njih označili kot stalne gramoznice, čeprav tudi v njih nepretrgoma ne kopljejo materiala. Razlika s prejšnjo skupino pa je predvsem v pogostejši izrabi in izdatnejšem nakopu. Le 2 gramoznici bi lahko imenovali v praven pomenu besede stalni. To je gramoznica GU Maribor in gramoznica podjetja Gradnje iz Ptuja, obe pri Erstju. V njih je delovna sila stalno zaposlena, čeprav maloštevilna. V prvi delata 2, v drugi pa 5 delavcev in so zaposleni tudi posami. Prihajajo iz Bukovec (3), Špahlje (1), Stojncev (1), Rogoznice (1), in Polenška (1).

Mnogo je opuščeni gramoznic, med katerimi so nekatere zelo velike. Sledimo jih lahko od Ptuja do Središča. V Pavliničevi gramoznici je pred leti kopalo material podjetje Remont, današnje Gradnje iz Ptuja. Iz bližnje Šešerkove gramoznice v Rogoznici, ki je praktično opuščena, so nekdanj jemale material za gradnjo železniškega nasipa. Podobna ji je Erhatičeva gramoznica v Osluševcih. Procej je opuščeni gramoznic ob cesti Ptuj-Ormož, kjer so jemali material za gradnjo cest. Tak primer je Prosenjakova gramoznica pri Špahlji. Največkrat so goste poraščene z drevjem in grmičevjem in izrazito izstopajo v pokrajini, ki je vsa v poljih (fot. št. 74, 75 in 76).

Talna voda ovira izrabo proda predvsem ob Pesnici in v holocenski naplavin, posebno ob visokih vodostajih. Tu se nahaja navadno le v globini 4 do 6 m. Toliko so tudi globoki vodnjaki ob Pesnici (Dornava), v Cvetkovecih, Budini, Markovecih (pod ježo), Sejncih, Frankovecih, Obrežu in Središču. V pleistocenski nasipini Ptujškega polja je nivo talne vode nižji, to je v globini le do 12 m. Vodnjaki presegajo globino le m v Rogoznici, Erstju, Markovecih, Bukovecih, Sobotincih in Zagojiših. Za izkoriščanje proda so zato pogoji ted bolji. Le izredno visoki vodostaji Drave lahko otežkočajo nakop materiala. Tak primer je bil n.pr. letos.

Z a l o g e materiala so ogromne, ker je celotno področje grajeno iz debelih plasti proda in peska. Slednjega je več v holocenski naplavini ob Dravi. Debelina prode akumulacije presega skoraj povsod 10 m. Iz geoloških vrtin je raz-

vidno, da je prodna odeja najdebelejša v območju Ptujja, kjer sega do globine 36 m. Od Markovec proti Ormožu prihaja starejša osnova nekaj bližje površju, posebno pri Ormožu. Pri Markovcih sega prod le do globine 8 m, pri Zavrchu zopet globlje, pri Ormožu pa le do 5 m. Vzhodno od Ormoža proti Središču dosega prodna naplavina ponovno debelino preko 10 m, običajno do 14 m.

Najugodnejši so pogoji za izrabo proda med Rogoznico, Špuhljo, Borovci in železniško progo Ptuj-Ormož. Debelina proda je izgleda tukaj največja, a tudi talna voda je sorazmerno globoko. Krovina je zelo tanka. Ni slučaj, da so na tem območju pri Brstju tri največje aktivne gramoznice (fot. št. 14, 19, 77) in dve večji opušteni (fot. št. 74). Če se bo pokazala v bodoče potreba po večji, mehanizirani gramoznici, je vsekakor to področje najugodnejše in ga bo treba sistematično preiskati. V prid tej lokaciji je tudi lega v bližini Ptujja (fot. št. 76). Področje meri v dolžino najmanj 2 km in širino en kilometer. Je obdelano.

Tudi drobne granulacije proda s peskom so zastopane v neposredni bližini pod ježo terase pri Budini in Špuhlji. Večja plitva peščena jama je že pri Budini. V kolikor se bodo pojavile potrebe po takem materialu, bi bilo to območje ugodno. V dolžino meri okrog 800 m, v širino pa 150 m. V kolikor iz urbanističnih razlogov ta lokacija ne bi prišla v poštev, bi bila možna izraba tudi v neposredni bližini med Budino, Brstjem in Špuhljo. Sem novogradnje ne bodo tako hitro segle, a tudi zemljišče je deloma pod gozdom. Zaloge so večje kot pri prejšnji lokaciji. Izraba bi ovirala le talna voda, ki je tukaj bližje površini. Iskoriščale bi se lahko le vrhnje plasti do globine ca 5 m.

Ormož v pogledu ugodnosti izrabe proda in peska zastaja za Ptujem. Zaledje, to je ormoška terasa, je grajeno iz debelih plasti pleistocenske ilovice, pod njeno ježo pa se takoj pojavi holocenska naplavina z visoko talno vodo. Globljih gramoznic zato tukaj ne zasledimo. Prod iskoriščajo le v vrhnjih plasteh, celo iz prodišč samih (Otok, Amerika). Za sodobno iskoriščanje bi bilo primerno območje med Oaluševci, Cvetkoveci in železniško progo Ptuj-Ormož, kjer je še več gramoznic in je de-

belina preda znatna. Potrebna pa bi bila predhodna vrtanja. Vrhaji nekoristni sloj je tanek. Tudi talna voda še tukaj ni previsoka, saj se nahaja v globini 8 do 9 m. Ozenlje, ki bi prišlo v poštev, meri v dolžino 2 km, v širino 300 do 750 m. Leži v ugodnem prometnem položaju ob cesti Ptuj-Ormož. Je obdelano.

Vzhodno od Ormoža je predna naplavina zopet debelejša, a je žal talna voda bližje površju. Tako bi eventualno prišla v poštev za večje mehanizirano gramoznico, ki bi oskrbovala Središče, lokacija pri Obrežu. Ker je talna voda v smeri proti Dravi vedno bližje površini, bi bil najugodnejši pas med cesto, ki vodi v Središče in železniško progo. V dolžino meri 3 km, v širino pa 500 m. Je obdelan. Na tem mestu je več gramoznic, ki pa so vse bolj plitve. Vrhaji sloj je tanek. Talna voda se nahaja v globini 4 do 6 m. Bodoča gramoznica v Obrežu bi lahko oskrbovala tudi Ormož. Tako lokacija Galuševeci ne bi prišla v poštev, ker bi se istočasno iz nje oskrbovali obe območji. Predhodno bodo potrebne podrobne hidrološke raziskave, podobno kot pri Budini.

Tudi na tem območju so možnosti za izrabo finejših granulacij preda oz. peska in to bližje Dravi. Več drobnega materiala je JV od Središča v bližini občinske gramoznice med Trnovo in rokavom Drave. Dolžina tega pasu bi znašala okrog 1500 m, širina 250 m. Podobno kot pri Budini je tukaj talna voda blizu površja, vendar bi bil odkop v globino nekaj metrov možen. Področje je poraslo s gozdom. Z vrtinami bi verjetno lahko ugotovili še kakšno lokacijo bližje Ormožu.

Zdi se, da so potrebne po gramozu v področju med Ptujem in Središčem še precejšnje in da bo najne potrebno razmišljati o mehanizirani centralni gramoznici, ki bo lahko nudila kvaliteten material tukajšnjim gradbenim podjetjem. Obenem se bo s tem zavrla izraba, ki bi iz različnih vidikov danes ne ustrezala več.

VI. POVZETEK

Spodnje Dravsko ali Ptujsko polje leži v slovenjehoriški veržejsko-ptujski sinklinali, pri Ormožu pa prečka dravsko dolino haloško-ormoška antiklinala. Področje ima zato določene tektonske zasnove.

Ptujsko polje je nasipina fluvioglacialnega proda, ki ga je nasula Drava, ko je razrezovala wümski vršaj na Zgorajem Dravskem polju. Holocenska naplavina je razširjena ob Dravi med Ptujem in Ormožem ter v ormoški Podravini med Ormožem in Ptujem. Staropleistocenski ilovnat zasip zasledimo šele pri Veliki Nedelji, odkoder se razprštrira daleč v Medji - murje.

V morfološko-petrografskem oziru ločimo mladopleistocenske predno naplavinno Ptujkega polja (markovska terasa) in holocenske peščeno-prodnato naplavinno ob Dravi, ki se vzhodno od Ormoža zelo razširi. Loči ju ježa, ki poteka od Rogoznice preko Špuhlje, Markovec, Muretincev do Gajovec, kjer izgine in je tudi onstran Pesnice komaj zaznavna. Padec markovske terase znaša na črti Brstje - Mihovci 1,7 ‰.

Terasa Ptujkega polja je v drobnem le malo razgibana. Opaziti je le rahel preglb med Markovci, Bukovci in Gajovci. Bolj je razgiban holocen, kjer je veliko starih strug in vodnih izvirkov. Odtod tudi razlika v izrabi zemljišča.

Prod se nahaja zelo blizu površja in ga prekriva navadno le humusna plast. Le ponekod je v pasovih nekaj peščene ilovice, ki služi za butanje hiš. Sestava je na markovski terasi granulacijsko dokaj enotana. Prevladuje srednje debel in droben prod.

Holocen ob Dravi in v ormoški Podravini sestavlja peščeno-prodnata naplavina. Prod je tukaj granulacijsko bolj mešan kot na markovski terasi, a tudi debelejši. Bliže Dravi je mnogo peska in drobaih granulacij proda. Za razliko od pleistocenskega proda je tukajšnja sestava tudi bolj kristalinska. Padec holocenske naplavine med Mašenci in Središčen znaša 1,1 ‰, kar odgovarja padcu Drave.

Pleistocenski in starejši holocenski prod sta v vrhnjem horizontu obarvana z železovini in manganovini snovmi.

Granulacijska merjenja so pokazala, da prevladuje srednje debel prod, ki ga je v povprečju 25,8 %. Tudi drobnega peska je precej, saj je zastopan z 20,2 %. Sledi droben prod s 16,4 %, velike oblice s 13,5 %, debel prod s 12,1 %, oblice z 10,3 % in grob pesek z 4,9 %. Med posameznimi granulacijskimi skupinami najbolj izstopajo skupine 0 do 1 mm, 20 do 30 mm in 10 do 15 mm.

Material je dobro zaobljen. Najpogostejše so skupine z indeksom od 250 do 500. Manje odpade skoraj 60 % vseh analiziranih prodnikov. Najmanjši premer zaobljenosti se torej giblje med 25 in 50 % dolžine prodnika. Viški zaobljenosti nastopajo v različnih skupinah in so na sploh slabo izraženi. Število prodnikov z indeksom pod 500 se giblje med 40 in 60. Primerjave z zaobljenostjo proda pri Mariboru in sploh na Zg. Dravskem polju kažejo, da je prod na Ptajskem polju in v ormoški Podravini manj zaobljen in da se je lahko v časovno različnih fazah akumulacije odlagal različno zaobljen material.

Prod je srednje močno splošen. Kvocient c/a je posebno pogost med 0,51 in 0,50. Debelina prodnika znaša tako $3/10$ do $5/10$ njegove dolžine.

Pleistocenska prodna odeja je petrografsko dokaj mešana. Delež neapniškega proda se giblje med 40 in 55 %. V mlajši holocenski naplavini prevladuje kristalinski prod, ki ga je od 60 do 75 %. Ob Pesnici se v ožjem pasu pojavlja izključno neapniški prod. Na Zg. Dravskem polju je delež neapniškega proda večji, kar bi lahko pripisovali bližini kristalinskih območij.

Izraba proda in peska je majhna, ker je gradbena dejavnost v izraziti kmetijski pokrajini malenkostna. Nekaj živahnnejša je v bližini Ptuja, Ormoža in Središča. Vse gramoznice so nemehanizirane, le odvoz materiala se opravlja s kamioni ali traktorji. Večina gramoznic je priložnostnih, kjer kopljeje material le občasno v manjših množinah. Le dve gramoznici pri Ptuju sta stalni in je delovna sila tudi pozimi zaposlena. Mnoge je opušenih gramoznic, kjer so jemali material za gradnjo železniškega nasipa ali cest.

Talna voda ovira izrabo proda predvsem ob Pesnici in v holocenski naplavini ob Dravi, posebno ob visokih vodostajih. V pleistocenski naplavini se talna voda nahaja globlje.

Zaloge materiala so ogromne, ker debelina prodne akumulacije skoraj povsod preseže 10 m. Najdebelejša je v območju Ptuja, kjer doseže 36 m. Pri Markovcih in Ormožu prihaja starejša osnova bližje površju, zato je proda manj. Vzhodno od Ormoža se debelina proda ponovno poveča na 10 do 14 m.

Najugodnejši so pogoji za izrabo proda med Rogoznico, Špuhljo, Borevci in žel. progo Ptuj-Ormož. V prid tej lokaciji ni le debelina proda, temveč med drugim tudi bližina Ptuja. Pri Badini in Špuhlji obstoje možnosti za izrabo peska, ki bi jo lahko ovirala le bližina talnice.

Pri Ormožu so pogoji za izrabo proda slabši. Tu izkoriščajo prod iz prodišča Drave ali iz njene neposredne bližine, kjer je nivo talne vode zelo visoko. Ugodnejša bi bila lokacija med Osluševci, Cvetkovci in železniško progo Ptuj-Ormož s globljo talnico. Tudi lokacija pri Obrežu, med istoimenim naseljem in železniško progo bi lahko pršla v poštev, čeprav je talna voda bližje površini. V tem primeru bi se iz iste gramoznice lahko oskrbovale tudi Središče. Finejše granulacije s peskom se najdejo ob Dravi pri Središču, kjer pa bi podobno kot pri Badini talna voda otežkočala globlji izkop.

Ker poraba proda in peska v gradbene svrhe narašča, se pojavlja potreba po sodobni mehanizirani gramoznici in separaciji.

VII. VIRI IN LITERATURA

1. Geologija Slovenskih gor, Geološki zavod v Ljubljani 1958.
- 1a. Breznik - Žlebnik, Geološke razmere na območju projektiranih hidroelektrarn na Dravi med Mariborom in Ptujem, Geologija, Ljubljana 1962.
2. Melik, Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino, Ljubljana 1957.
3. Belec, Ilovice na Spodnjem Dravskem polju in v ormoški Podravini, tipkopis 1960.
4. Winkler, Ergebnisse und Probleme der quartären Entwicklungsgeschichte am östlichen Alpensaum ausserhalb der Vereisungsgebiete, Wien 1955.
5. Hidrocentrale na spodnji Dravi, predhodno geološko poročilo. Geološki zavod v Ljubljani 1956. Obdelali Breznik, Fabjančič, Iskra in Doiš.
6. Poročila o vrtanju, Nafta Lendava, Seizmika 1957 - 1959.
7. Kert, Prod na Zgornjem Dravskem polju, tipkopis 1962.
8. Belec, Kvarterni sedimenti na Goriškem in v Lendavskih gorinah ter njihova izraba, tipkopis 1961.
9. Kert, Prod na murski ravnini, tipkopis 1961.
10. Belec, Pleistocenska prodna akumulacija v Mariboru in okolici, tipkopis 1960.
11. Zeitschrift "Strasse und Verkehr" št. 5, leto 1960; št. 9, leto 1959 in št. 3, leto 1953, Zürich.
12. Šlebinger, Geologija Maribora in okolice, Izvestje muzejskega društva v Mariboru, Maribor 1936.
13. Analiza surovinske baze za novo separacijo Maribor-Pobrežje, Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij IRS, 1960.

Zemljevidi:

Geološka karta severovzhodne Slovenije. Kartiral Geološki zavod v letih 1950/57, Ljubljana 1958, merilo 1 : 100.000.

Geološka karta Pomurja in spodnjega Podravja. Izdelalo podjetje Nafta Lendava. Merilo 1 : 200.000.

Dregerjeva geološka karta, sekcija Pettau in Vinica. Merilo 1 : 75.000

Topografske karte v merilu 1 : 50.000 in 1 : 25.000.

VIII. SEZNAMI

Seznam gramoznic in golic

Oznaka	Ime in lokacija	tip
I	Šešerkova gramoznica v Rogoznici	APN
II	Pavliničeva gramoznica v Rogoznici	OPN
III	Gramoznica CU Maribor pri Brstju	ASN
IV	Prosenjakova gramoznica pri Brstju	ASN
V	Gramoznica podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju	ASN
VI	Nekdanja graščinska gramoznica v Budini	OPN
VII	Kuharjeva gramoznica v Budini	OPN
VIII	Roginova gramoznica v Budini	APN
IX	Kovačecova gramoznica v Budini	APN
X	Kuharjeva peščena jama v Budini	APN
XI	Prelegova gramoznica v Budini	APN
XII	Toplakova gramoznica v Špuhlji	APN
XIII	Kolarekova gramoznica v Špuhlji	OPN
XIV	Prosenjakova gramoznica v Špuhlji	OPN
XV	Zavčeva gramoznica v Dornavi	OPN
XVI	Rakuševa gramoznica v Dornavi	OPN
XVII	Gramoznica CU Maribor v Dornavi	ASN
XVIII	Vertičeva gramoznica v Dornavi	OPN
XIX	Dornavska občinska gramoznica	ASN
XX	Rakolova gramoznica v Mezgovcih	OPN
XXI	Pukšičeva gramoznica v Mezgovcih	OPN
XXII	Obranova gramoznica v Borovcih	OPN
XXIII	Novakova gramoznica v Borovcih	OPN
XXIV	Hanželičeva gramoznica v Borovcih	ASN
XXV	Cvetkova gramoznica v Prvencih	OPN
XXVI	Galunova gramoznica v Prvencih	OPN
XXVII	Galunova gramoznica v Prvencih	ASN
XXVIII	Kostanžičeva gramoznica pri Markovcih	APN
XXIX	Novovaška občinska gramoznica	ASN
XXX	Bezjakova gramoznica v Bukovcih	OPN
XXXI	Bukovska občinska gramoznica	OSN
XXXII	Petrovičeva gramoznica v Stojacih	ASN

XXXIII	Hasnmalijeva gramoznica v Stojncih	OPN
XXXIV	Stojnska občinska gramoznica	ASN
XXXV	Zemljaričeva gramoznica v Stojncih	OPN
XXXVI	Kostanjčeva gramoznica v Stojncih	OPN
XXXVII	Prelogova gramoznica pri Muretincih	OPN
XXXVIII	Tomažičeva gramoznica pri Muretincih	ASN
XXXIX	Gramoznica kmet.kombinata Ptuj v Sobotincih	ASN
XL	Kokolova gramoznica v Zagojčih	ASN
XLI	Horvatova gramoznica v Strelcih	APN
XLII	Solinova gramoznica v Moškanjcih	OPN
XLIII	Slanova gramoznica v Moškanjcih	OPN
XLIV	Zerkova gramoznica v Moškanjcih	OPN
XLV	Gramoznica kmet. posestva v Moškanjcih	ASN
XLVI	Antoličeva gramoznica v Moškanjcih	OPN
XLVII	Moškanjska občinska gramoznica	OSN
XLVIII	Kranjčičeva gramoznica v Gorišnici	APN
XLIV	Žnidaričeva gramoznica v Gorišnici	OPN
L	Gorišniška občinska gramoznica	APN
LI	Gorišniška občinska gramoznica	OSN
LII	Zamušova gramoznica v Gorišnici	ASN
LIII	Zamušanska občinska gramoznica	ASN
LIV	Gramoznica CU Maribor pri Osluševcih	ASN
LV	Ventova gramoznica pri Osluševcih	OPN
LVI	Dolinškova gramoznica pri Osluševcih	OPN
LVII	Erhatičeva gramoznica pri Osluševcih	OPN
LVIII	Osluševska občinska gramoznica	ASN
LVIK	Erhatičeva gramoznica pri Osluševcih	OPN
LK	Gram. kmet. kombinata Jeruzalem - Ormož med ustjem Pesnice in staro Dravo	ASN
LXI	Isto	ASN
LXII	Isto	ASN
LXIII	Gramoznica CU Maribor v prodišču Drave pri Ormožu	ASN
LXIV	Podobnikova gramoznica v Frankovcih	APN
LXV	Plegerjeva gramoznica v Frankovcih	APN
LXVI	Gramoznica CU Maribor pri Obrežu	ASN
LXVII	Ravšlova gramoznica pri Obrežu	OPN
LXVIII	Borkova gramoznica pri Obrežu	OPN

LXIX	Cimermanova gramoznica pri Obrežu	OPN
LXX	Gran. kmet. kombinata Jerusalem - Ormož pri Obrežu	ASN
LXXI	Rakuševa gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXII	Bedjaničeva gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXIII	Bratuševa gramoznica pri Obrežu	APN
LXXIV	Ravšlova gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXV	Gran. kmet. kombinata Jerusalem - Ormož pri Obrežu	ASN
LXXVI	Florjanovičeva gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXVII	Borkova gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXVIII	Trstenjakova gramoznica pri Obrežu	OPN
LXXIX	Središka občinska gramoznica med Trnavo in rokavom Drave	ASN
LXXX	Logožarjeva gramoznica med Trnavo in rokavom Drave	APN
1	Golica v ježi markovske terase pri Špahlji	

Seznam profilov in granulacijskih merjenj

Oznaka profila	Lokacija
A	Gramoznica GU Maribor pri Brstju (III)
B	Gramoznica podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V)
C	Kuharjeva peščena jama v Budini (X)
D	Gramoznica GU Maribor v Dornavi (XVII)
E	Dornavska občinska gramoznica (XIX)
F	Galunova gramoznica v Prvencih (XXVII)
G	Košančičeva gramoznica pri Markoveh (XXVIII)
H	Petrovičeva gramoznica v Stojacih (XXIX)
I	Tomažičeva gramoznica pri Muretincih (XXXVIII)
J	Gran.kmet.kombinata Ptuj v Sobotincih (XXXIX)
K	Kokolova gramoznica v Zagojičih (XL)
L	Hervatova gramoznica v Strelecih (XLI)
M	Gramoznica kmet.posestva v Moškanjcih (XLV)
N	Zamušova gramoznica v Gorišnici (LII)
O	Zamušanska občinska gramoznica (LIII)
P	Osluševska občinska gramoznica (LVIII)
R	Gramoznica GU Maribor pri Obrežu (LXVI)
S	Logožarjeva gramoznica pri Središču (LXXX)

Oznaka gran.mer.	Lokacija
a	Gramoznica podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V)
b	Kuharjeva peščena jama v Budini (X)
c	Tomažičeva gramoznica pri Muretincih (XXXVIII)
d	Gramoznica kmet.posestva v Moškanjcih (XLV)
e	Osluševska občinska gramoznica (LVIII)
f	Gramoznica GU Maribor v prodišču Drave pri Ormožu (LXIII)
g	Gramoznica GU Maribor pri Obrežu (LXVI)

Opomba: Meritve zaobljenosti sem izvršil na istih lokacijah kot granulacijska merjenja, prav tako analize z reakcijo na HCl, kjer sem dodal le lokacijo Osluševci-Pesnica.

Legenda:

- ASH - aktivna stalna nemehanizirana gramoznica
- OSH - opuščena nemehanizirana gramoznica
- APH - aktivna priložnostna nemehanizirana gramoznica
- OPH - opuščena priložnostna nemehanizirana gramoznica
- + - lokacija z meritvijo zaobljenosti
- o - analiza petrografske sestave s HCl

Seznam kameninskih vzorcev

Vzorec št. 1.

Kamenina: mešan apniški in neapniški poznowürski prod

Nahajališče: gramoznica podjetja Gradaje iz Ptujja v Erstju (V), 250 m vzhodno od razcepa cest v Erstju, nadm.v. 222,5 m, na prvi terasi.

Vzorec št. 2.

Kamenina: pretežno neapniški holocenski peščen prod

Nahajališče: Kuharjeva gramoznica v Budini (X), 150 m severno od ceste Ptuj - Špuhlja, 500 m od razcepa ceste proti Erstju, nadm.v. 218 m.

Vzorec št. 3.

Kamenina: mešan apniški in neapniški poznowürski prod

Nahajališče: Tomažičeva gramoznica pri Muretincih (IXXVIII), ob cesti Muretinci - Zagojišči, 350 m od kote 211,7 m pri odcepu poljske poti, v nizki ježi muretinske stopnje prve terase, nadm.v. 212,5 m.

Vzorec št. 4.

Kamenina: pretežno apniški poznowürski prod

Nahajališče: gramoznica kmet. posestva v Moškanjcih (XLV), 400 m JV od kote 215 m, to je od križišča ceste Ptuj - Ormož in ceste Zagojišči - Moškanjci, nadm.v. 214 m, prva terasa.

Vzorec št. 5.

Kamenina: mešan apniški in neapniški poznowürski prod

Nahajališče: osluševska občinska gramoznica (LVIII), 200 m severno od kote 206 m, to je od ceste Ptuj - Ormož, ob poljski cesti, ki vodi proti železniški postaji, nadm.v. 206,25 m, prva terasa.

Vzorec št. 6.

Kamenina: pretežno neapniški holocenski prod

Nahajališče: gramoznica OU Maribor v prodišču Drave pri Ormožu (LXIII), ob izlivu Iešnice v Dravo, nadm.v. 192 m.

Vzorec št. 7.

Kamenina: pretežno neapniški starejši holocenski prod

Nahajališče: grasoznica GU Maribor pri Obrežu (LXVI), 50 m južno od ceste Ormož - Središče, tik pred vasjo Obrež, ca 350 m vzhodno od potoka Libanja, nadm.v. ca 188 m.

Vzorec št. 8.

Kamenina: holocenski neapniški prod

Nahajališče: most Jez Pehnice na cesti Ptuj - Ormož, nadm.v. 205,5 m.

Vzorec št. 9. - Vzorec zaoblitvene analize.

Kamenina: mešan apniški in neapniški poznoumrski prod

Nahajališče: Tomazičeva grasoznica pri Muretincih (XXXVIII), ob cesti Muretinci - Zagojiši, 350 m od kote 211,7 m pri odcepu poljske poti, v nizki ježi muretinske stopnje prve terase, nadm.v. 212,5 m.

Opomba: Vse vzorce pripravil Belec Borut, 15. sept. 1962.

Seznam fotografij

1. Mladopleistocenska naplavina Ptujkega polja med Dornavo in Ptujem. P_gled iz Dornave proti JZ.
2. Pogled z Borla na Ptujke polje v smeri proti Markovcem.
3. Mladopleistocenska naplavina Ptujkega polja pri Gorišnici. V ozadju Haloze. P_gled iz Gorišnice proti JV.
4. Ptujke polje pri Osluševcih. V ozadju Haloze. Pogled iz Cvetkovec proti JZ.
5. Prodna golica v ježi markovske terase pri Špuhlji.
6. Ježa markovske terase pri Špuhlji.
7. Ježa mladopleistocenske markovske terase v Markovcih. V ozadju holocen. Pogled proti JZ.
8. Nizka ježa markovske terase pri Trgovišu. Pogled proti Z.
9. Tomažičeva gramoznica pri Muretincih (XXXVIII, I, c). Ob daljnovođu poteka nizka ježa muretinske stopnje markovske terase. Pogled s ceste Muretinci - Zagojišči proti SV.
10. Holocenska peščeno - prodnata naplavina pri Špuhlji. V ozadju ježa markovske terase. P_gled proti JV.
11. Na Ptujkem polju se menjavajo v vrhnjem sloju pasovi (izre) proda, prodnatega ali ilovnatoga peska in peščene ilovice. Slednja služi pri butanju hiš. Plitva ilovnata jaza v Zagojiših.
12. Primer današnje butane hiše s Ptujkega polja. Zagojišči.
13. Profil v gramoznici GU Maribor pri Brstju (III,A).
14. Gramoznica GU Maribor pri Brstju (III,A).
15. Profil v gramoznici podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V,B,a).
16. Profil v gramoznici podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V,B,a).
17. Profil v gramoznici podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V,B,a).
18. Leža peska med prodom v gramoznici podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V,B,a).
19. Gramoznica podjetja Gradnje iz Ptuja v Brstju (V,B,a) je največja na Ptujkem polju.
20. Profil v Toplakovi gramoznici (XII).
21. Holocenska peščeno-prodnata naplavina pri Budini. P_gled proti S.
22. Fina pesek sestavlja vrhnji sloj holocenske naplavine pri Budini.
23. Profil v Kuharjevi peščeni jasi v Budini (X,G,b).

24. Profil v Kuharjevi peščeni jami v Budini (X,C,b).
25. Kuharjeva peščena jama v Budini (X,C,b).
26. Leša proda med peskom. Kuharjeva peščena jama v Budini (X).
27. Profil v Prelogovi gramoznici v Budini (XI).
28. Kovašecova peščena jama v Budini (IX).
29. Polje v delu opuščene Kovašecove gramoznice v Budini (IX).
30. Talna voda v gramoznici GU Maribor v Dornavi (XVII).
31. Odvoz iz dornavske občinske gramoznice (XIX).
32. Profil v Hanželičevi gramoznici v Borovcih (XXIV).
33. Hanželičeva gramoznica v Borovcih (XXIV). Voda se je nabrala ob dežju.
34. Profil v Galunovi gramoznici v Prvencih (XXVII,F).
35. Profil v Galunovi gramoznici v Prvencih (XXVII,F).
36. Galunova gramoznica v Prvencih (XXVII,F).
37. Profil v Kostanj^{or}jevi gramoznici pri Markovcih (XXVIII,G).
38. Novovaška občinska gramoznica (XXIX).
39. Petrovičeva gramoznica v Stojncih (XXXII,H).
40. Profil v stejnski občinski gramoznici (XXXIV).
41. Tomažičeva gramoznica pri Šaretincih (XXXVIII,I,e).
42. Profil v gramoznici kmet.kombinata Ptuj v Sobetincih (XXXIX,J).
43. Profil v gramoznici kmet.kombinata Ptuj v Sobetincih (XXXIX,J).
44. Gramoznica kmet.posestva -kombinata Ptuj v Sobetincih (XXXIX,J).
45. Profil v Kokolovi gramoznici v Zagojiših (XL,K).
46. Kokolova gramoznica v Zagojiših (XL,K).
47. Profil v Horvatovi gramoznici v Strelecih (XLI,L).
48. Profil v gramoznici kmet.posestva v Moškanjcih (XLV,M,d).
49. Gramoznica kmet.posestva v Moškanjcih (XLV,M,d). V ozadju Haloze.
50. Profil v Zamudovi gramoznici v Gorišnici (LII,N).
51. Zamudova gramoznica v Gorišnici (LII,N).
52. Profil v zamušanski občinski gramoznici (LII,O).
53. Zamušanska občinska gramoznica (LIII,O).
54. Profil v osluševski občinski gramoznici (LVIII,P,e).
55. Osluševska občinska gramoznica (LVIII,P,e).
56. Profil v gramoznici GU Maribor pri Osluševcih (LIV).
57. Velike oblice v gramoznici GU Maribor pri Osluševcih (LIV).
58. Staropleistocenska z gosdon porasla ilovnata terasa nad Zamušani. V ospredju mladopleistocenska prodna naplavina Ptujskega polja, v ozadju Slov.gorice. Pogled iz bližine Osluševce proti SZ.

59. Ježa staropleistocenske ilovnate terase pri Loperšicah. V ospredju holocenska prodna naplavina. Pogled proti Z.
60. Staropleistocenska ormoška terasa pri Obrežu. V osadju na levi Hm. Pogled proti SZ.
61. Ježa staropleistocenske ormoške terase vzhodno od Središča. V ospredju holocenska naplavina. Pogled proti S.
62. Starejša holocenska prodna naplavina pri Loperšicah. Pogled proti JV. V ozadju inundacijski pas ob Dravi.
63. Holocenski svet ob Dravi (Veliki grez). V ozadju Haloze pri Lovrečanu.
64. Dravska struga nad Ormožem. Inundacijsko območje s številnimi mrtvimi rokavi in otoki, kjer iskoriščajo ob nizkem vodostaju prodno naplavino.
65. Gramoznica knet.kombinata Jeruzalem - Ormož med ustjem Pesnice in stare Drave (IX). Iskoriščajo najmlajše holocensko naplavino.
66. Vrhnja peščena plast v gramoznici knet.kombinata Jeruzalem - Ormož med ustjem Pesnice in stare Drave (LXII).
67. Odvoz gramoz pri Ormožu. Nakopali so ga pozimi v prodišču Drave.
68. Profil v gramoznici GU Maribor pri Obrežu (LXVI_{R,g}).
69. Velike oblice v gramoznici GU Maribor pri Obrežu (LXVI_{R,g}).
70. Odvoz gramoz z vprego. Bratuševa gramoznica pri Obrežu (LXXIII).
71. Odvoz materiala v gramoznici knet.kombinata Jeruzalem - Ormož pri Obrežu (LXX). Pojav talne vode.
72. Logožarjeva gramoznica v holocenskem svetu med Trnavo in rokavom Drave (LXXX).
73. Profil aluvialne peščeno - prodnate naplavine v središki občinski gramoznici med Trnavo in rokavom Drave (LXXIX).
74. Opuščena Pavliničeva gramoznica v Rogoznici (II).
75. Opuščena vaška gramoznica v Moškanjcih (XLVII). V osadju butenice, še danes prevladujoča vrsta gradnje na Ptajskem polju.
76. Opuščena Erhaticičeva gramoznica pri Osluševcih (LIX).
77. Prosenjakova gramoznica pri Erstju (IV). Voda se je nabrala ob delju.



1

2

3











1

2

3

4

5











1

2

3

4



1

2

3

4



1

2

3

4

5

6

7





1

2

3





1

2





































































1

2

3

4

5

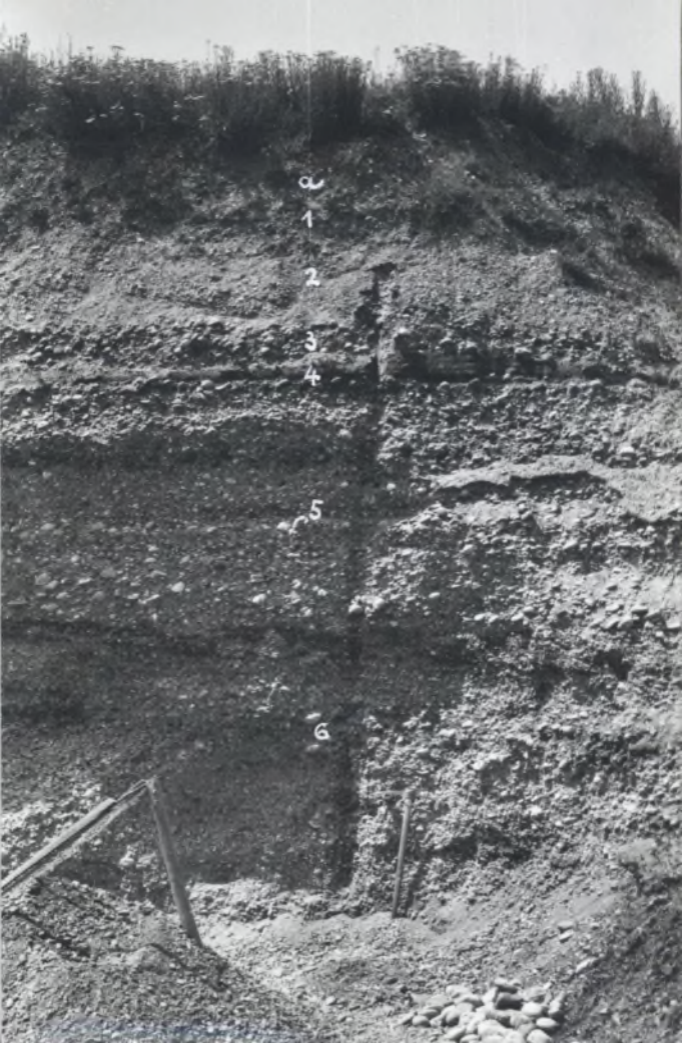
6

7



1
2
3
4
5
6

7



0

1

2

3

4

5

6



1

2

3,4

5

6



1

2

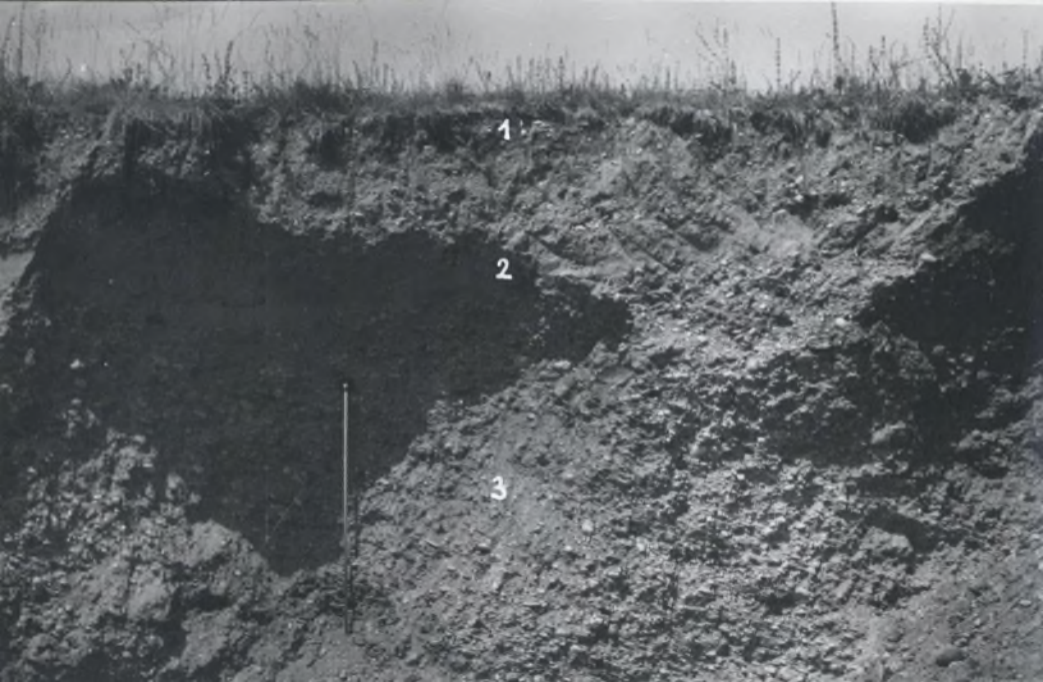
3,4

5

6







1

2

3

































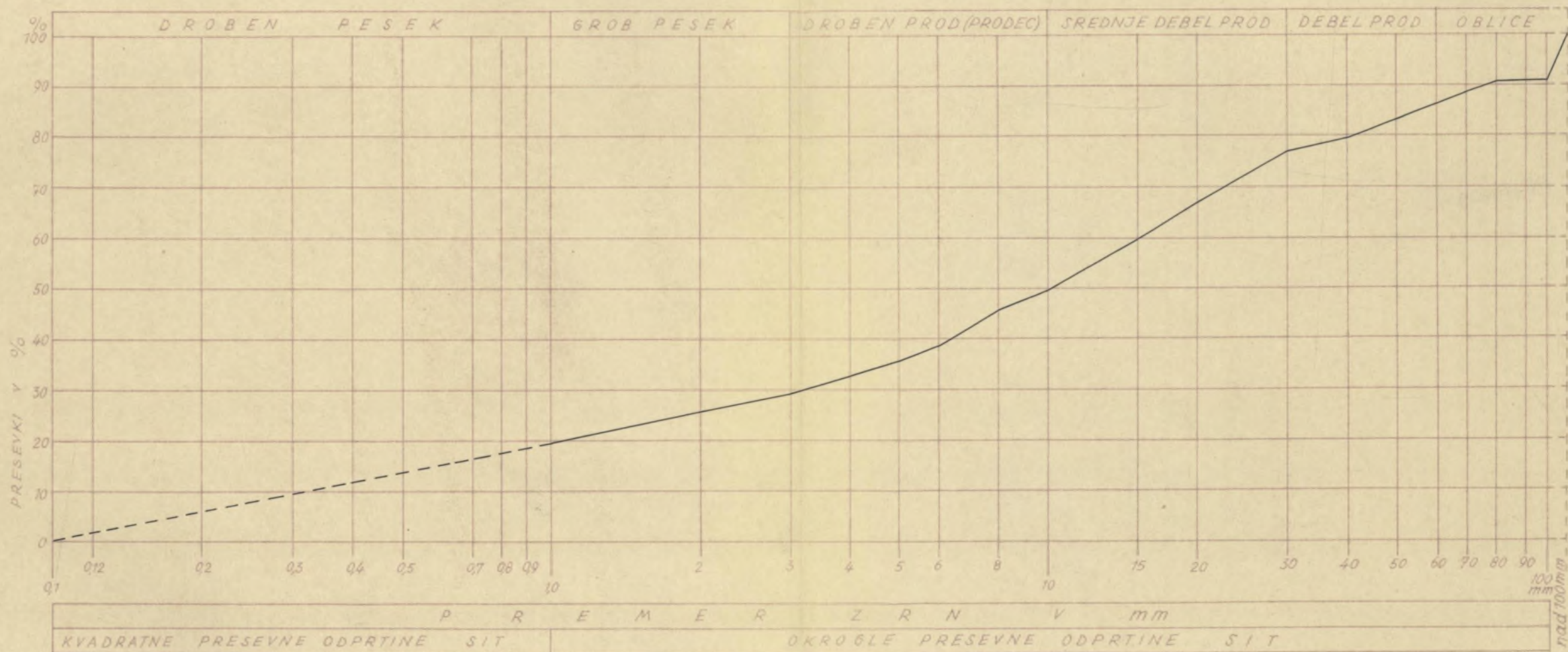






ANALIZA ŠT.	1	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	B R S T J E	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	ANALIZIRAL: Belec Borut
ŠTEVILO ČETVRTKANOJ	4	
EV. OZNAKE NA KARTI	a \diamond	

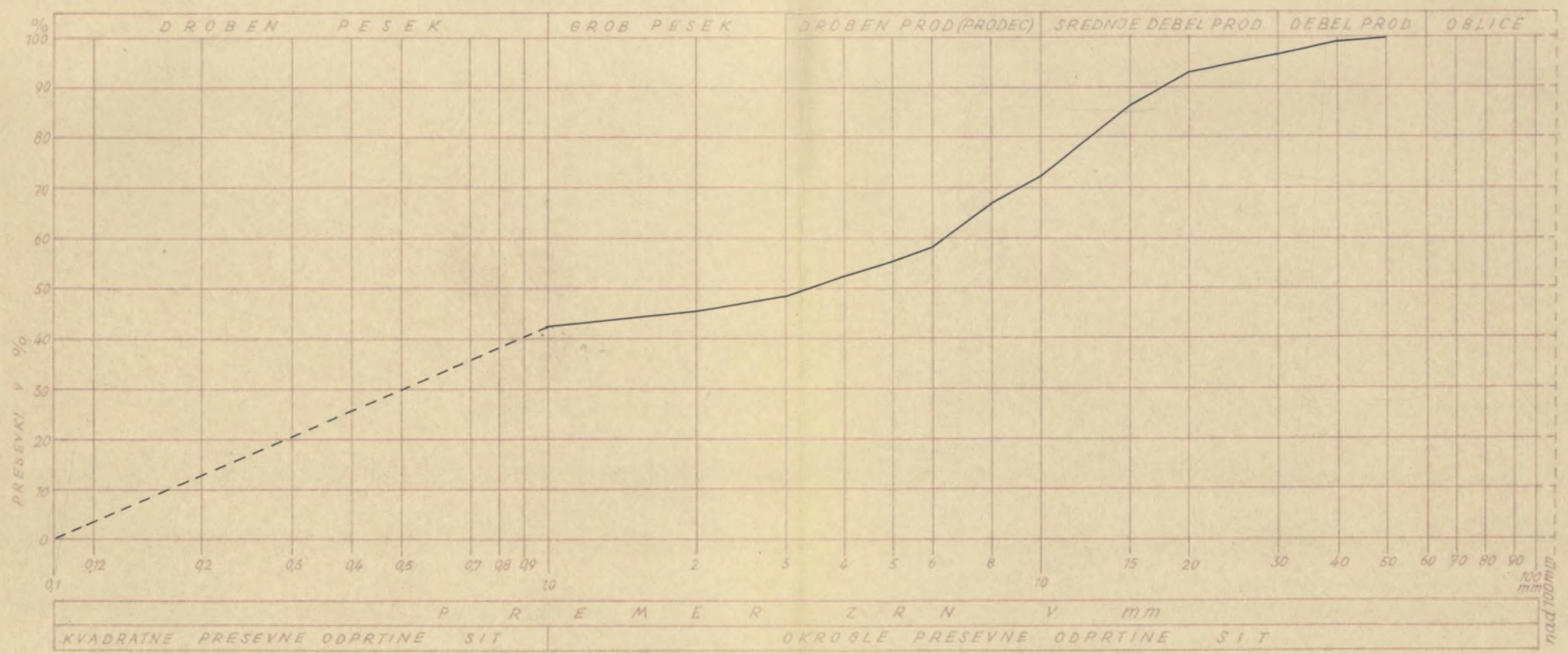
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BORUT BELEC

ANALIZA ŠT.	2	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	BUDINA	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	Prod na Ptujskem polju in v Ormoški Podravini
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	ANALIZIRAL:
EV. OZNAKE NA KARTI	b	Belec Borut

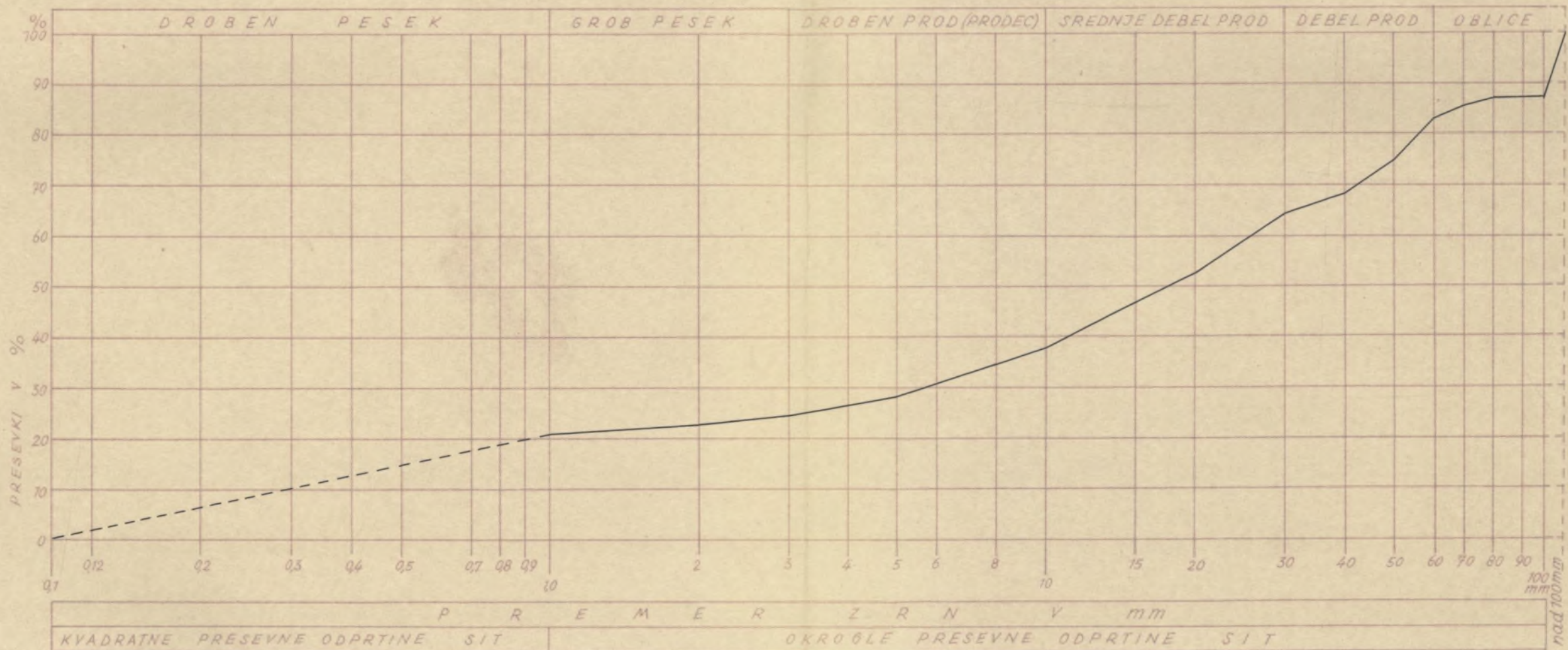
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BORUT BELEC

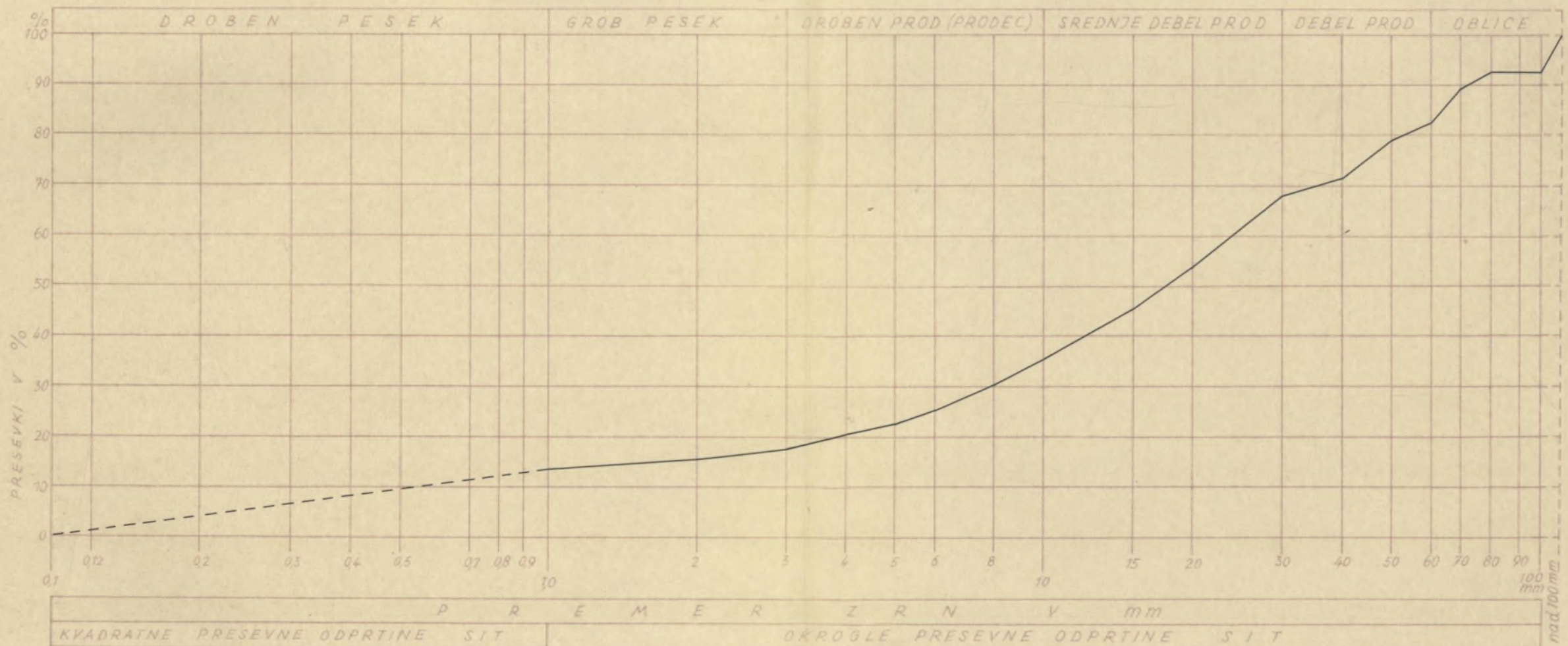
ANALIZA ŠT.	3	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	MOŠKANJCI	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	ANALIZIRAL: Belec Borut
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	
EV. OZNAKE NA KARTI	c \diamond	

GRANULACIJSKI DIAGRAM



ANALIZA ŠT.	4	PRILOGA K ELABORATU Prod na Ptujskem polju in v Ormoški Podravini
LOKACIJA	OSLUŠEVCI	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	ANALIZIRAL: Belec Borut
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	
EV. OZNAKE NA KARTI	◊d	

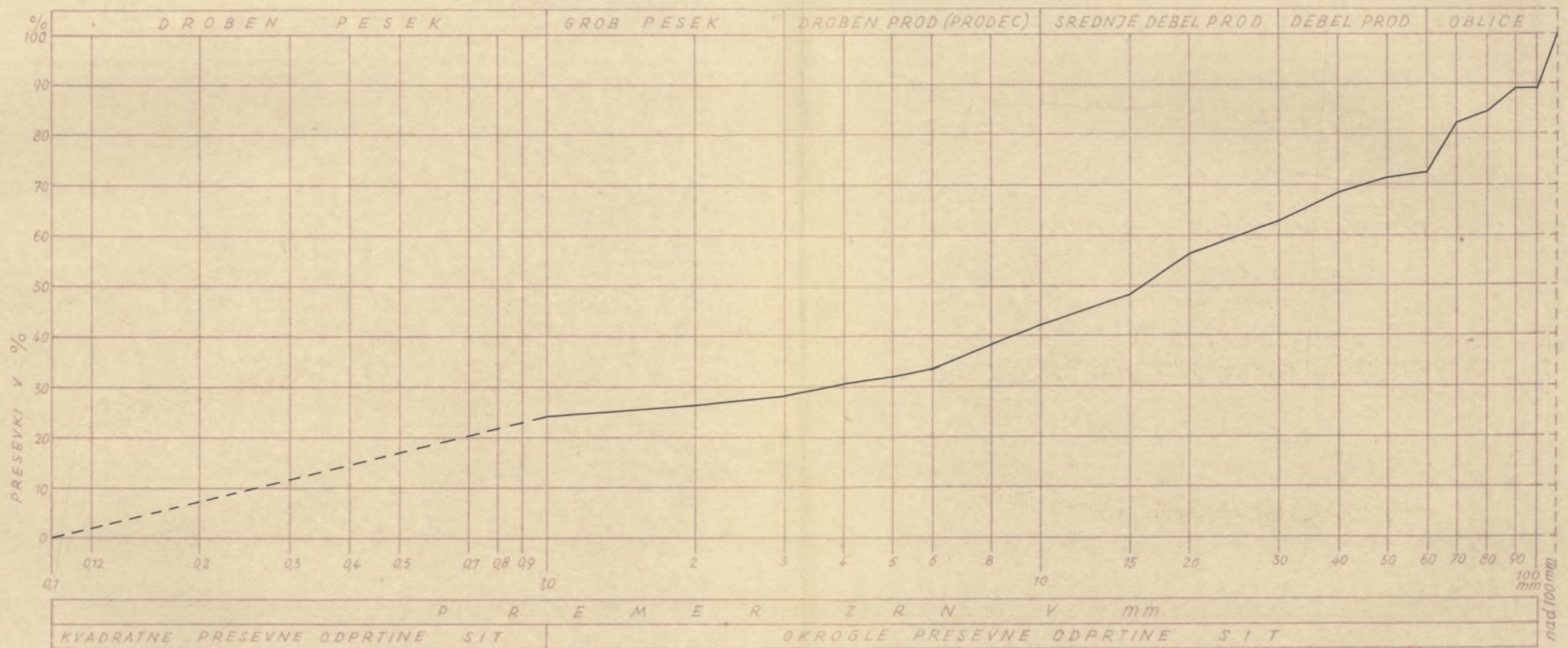
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BORUT BELEC

ANALIZA ŠT.	5	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	Muretinci	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	Prod na Ptujskem polju in v Ormoški Podravini
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	ANALIZIRAL:
EV. OZNAKE NA KARTI	e	Belec Borut

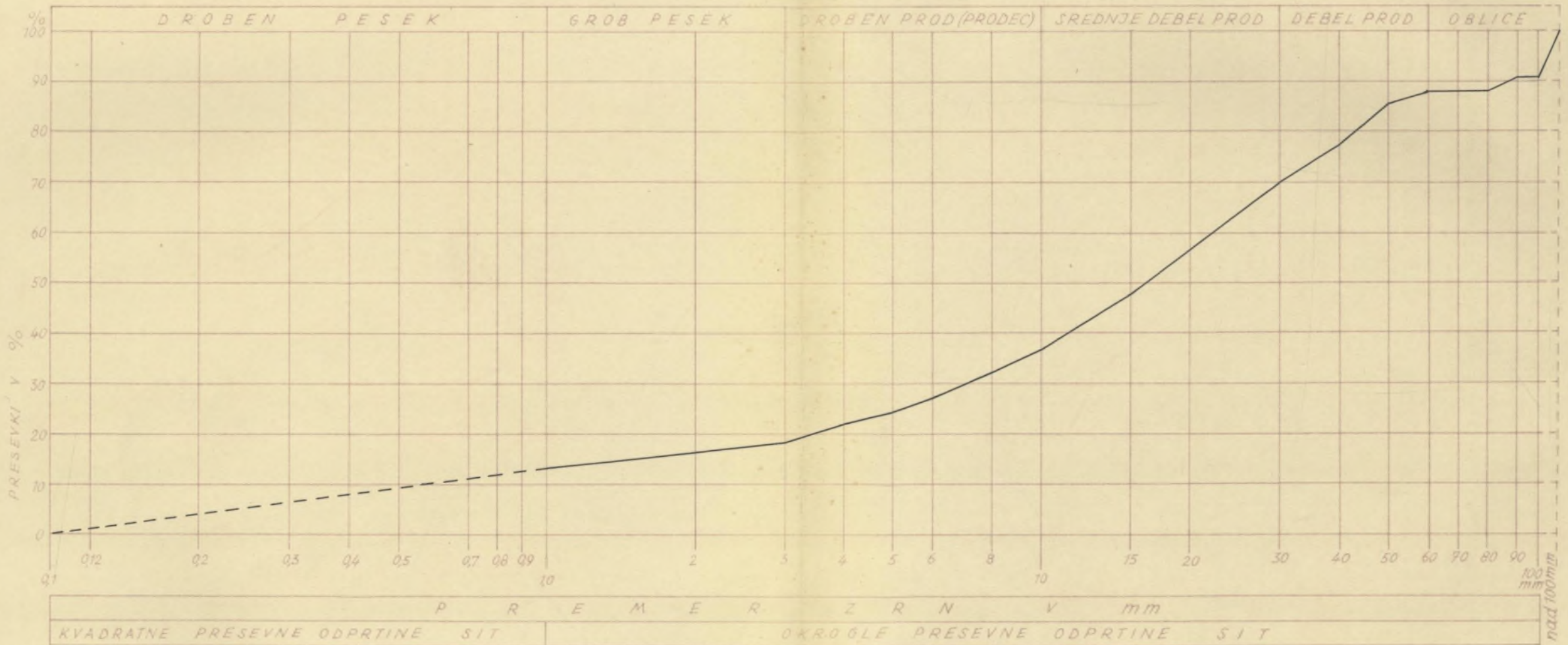
GRANULACIJSKI DIAGRAM



BORUT BELEC

ANALIZA ŠT.	6	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	ORMOŽ	
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	Prod na Ptujskem polju in v Ormoški Podravini
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	ANALIZIRAL: Belec Borut
EV. OZNAKE NA KARTI	b \diamond	

GRANULACIJSKI DIAGRAM



BORUT BELEC

ANALIZA ŠT.	7	PRILOGA K ELABORATU
LOKACIJA	OBREŽ	Prod na Ptujskem polju in v Ormoški Podravini
ANAL. TEŽA (v gr)	1000	ANALIZIRAL: Belec Borut
ŠTEVILO ČETVRTKANJ	4	
EV. OZNAKE NA KARTI	g	

GRANULACIJSKI DIAGRAM

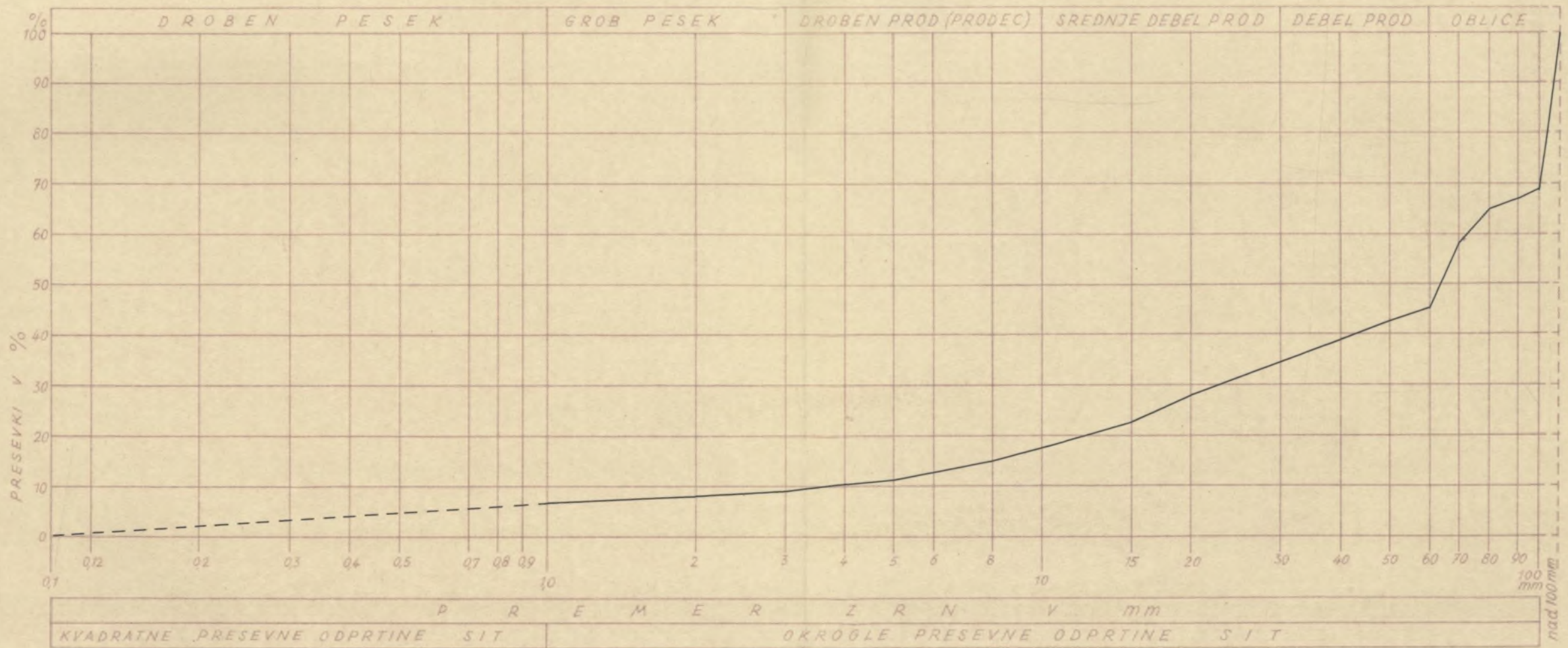
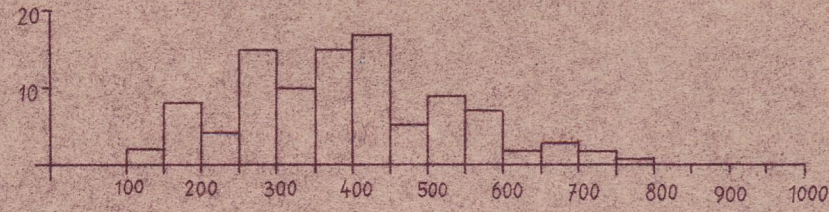


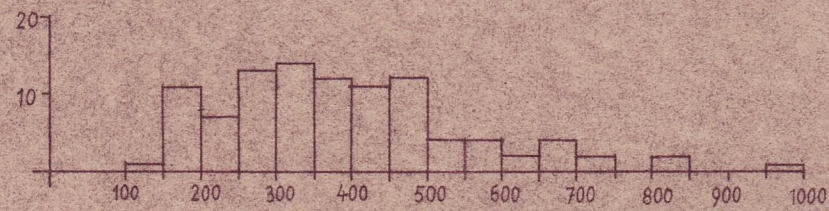


DIAGRAM INDEKSOV ZAOBLJENOSTI
ŠTEVILO PRODNIKOV: 100

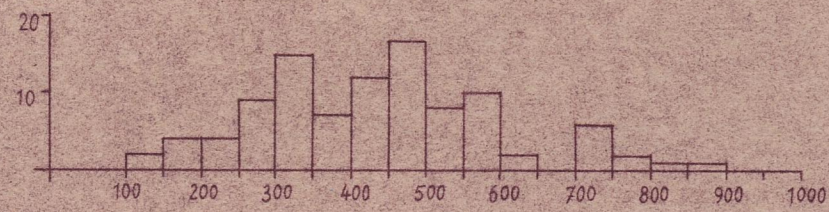
BRSTJE (a)



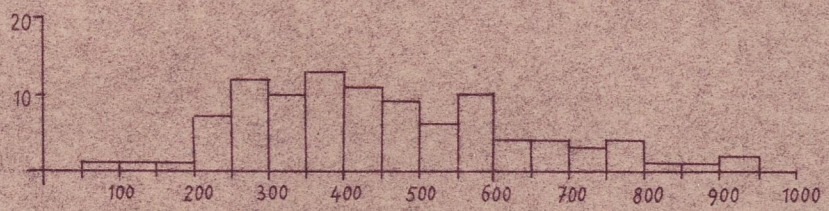
BUDINA (b)



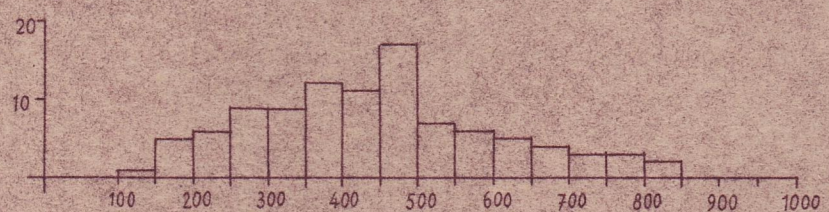
MURETINCI (c)



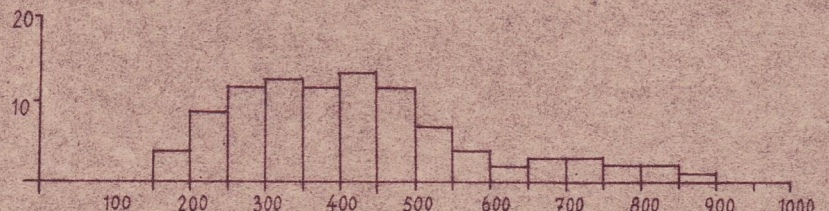
MOŠKANJCI (d)



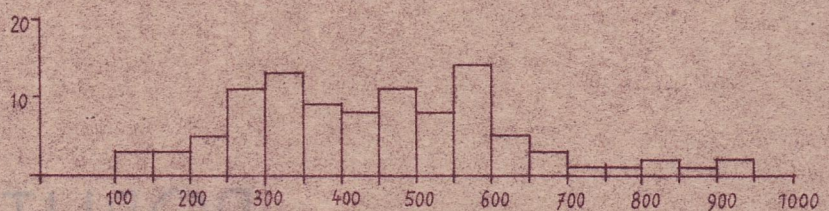
OSLUŠEVCI (e)



ORMOŽ (f)



OBREŽ (g)



A BRSTJE GR. CU MARIBOR



0,30 m humusnega ilavnatega peska s prodom

0,50 m drobnega in srednjega rjavkastega proda

0,30 m drobnega in srednjega sivega proda

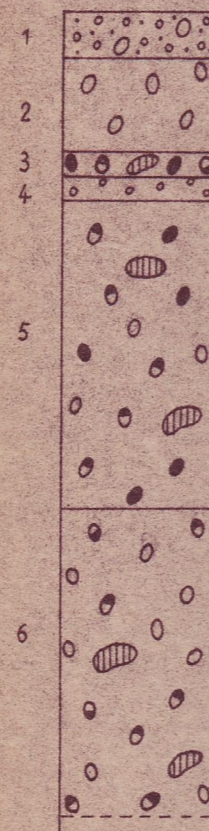
0,15 m drobnega in srednjega rjavkastega proda

0,35 m drobnega in srednjega sivega proda

0,10 m drobnega in srednjega rjavkastega proda

4 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

B BRSTJE GR GRADNJE PTUJ



0,30 m humusnega ilavnatega peska s prodom

0,60 m drobnega rjavkastega proda

0,15 m srednjega in debelega sivega proda z oblicami

0,15 m sivega peska

2 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

2 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

C BUDINA KUJARJEVA GR.



0,20 m humusnega peska z drobnim prodom

0,45 m rahlo svetlorjavega peska

1,60 m drobnega proda

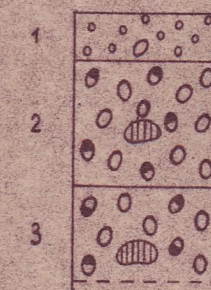
D DORNAVA GR. CU MARIBOR



0,80 m rjavega drobnega in srednjega proda z oblicami

0,80 m sivega drobnega in srednjega proda z oblicami

E DORNAVA OBČINSKA GR.

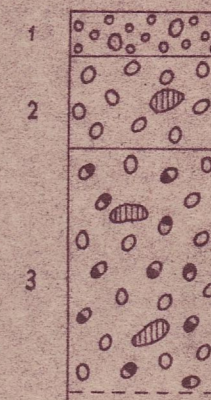


0,30 m humusnega ilavnatega peska s prodniki

0,80 m rjavega drobnega in srednjega proda z oblicami

0,60 m sivega drobnega in srednjega proda z oblicami

F PRVENCI GALUNOVA GR.



0,30 m humusnega ilavnatega peska s prodniki

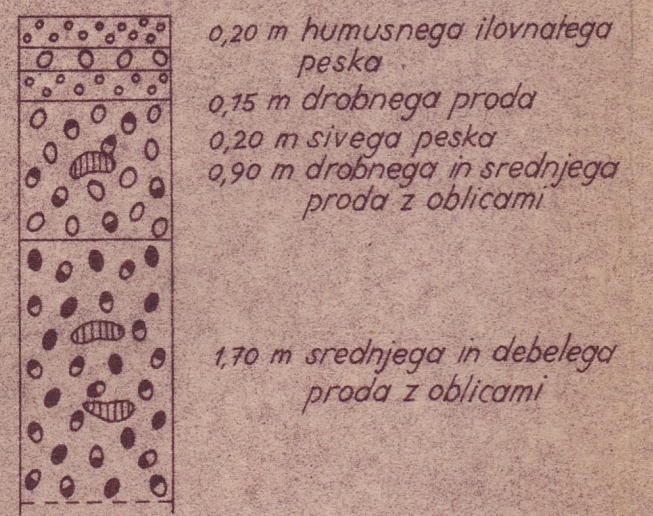
0,60 m drobnega rjavega proda z oblicami

1,60 m drobnega in srednjega sivega proda z oblicami

G MARKOVCI
KOSTANJEVČEVA GR.



I MURETINCI
TOMAŽIČEVA GR.



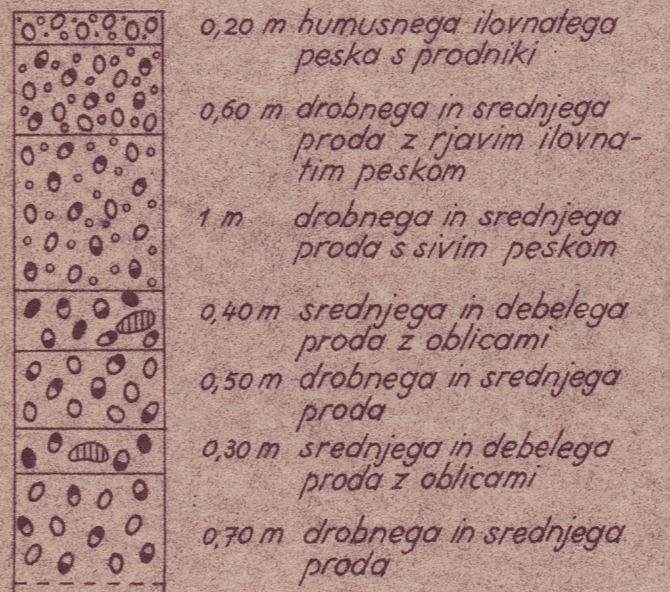
K ZAGOJČI
KOKOLOVA GR.



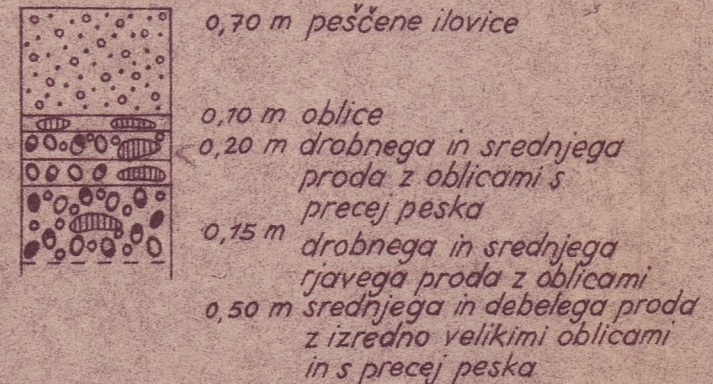
M MOŠKANJCI
GR. KMET. POS.



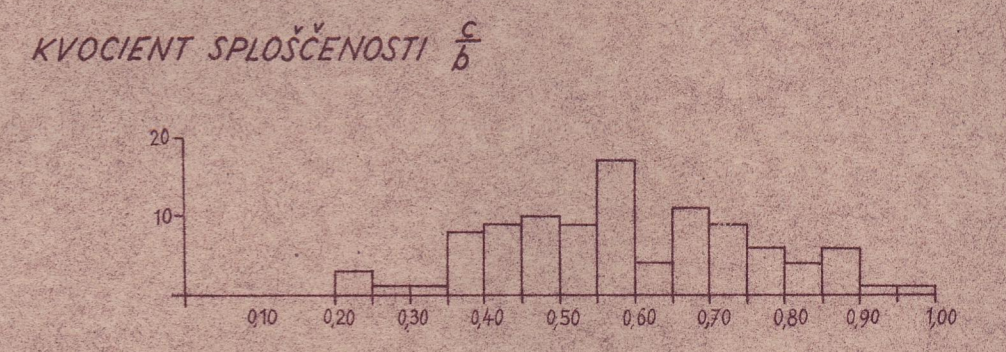
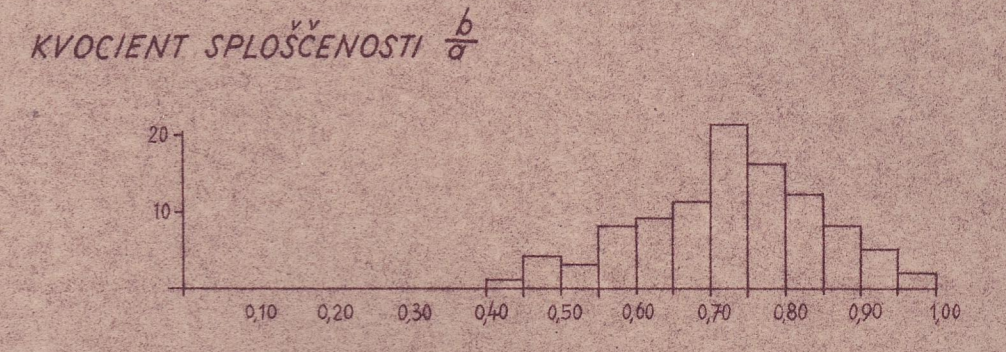
O ZAMUŠANI
OBČINSKA GR.



R OBREŽ
GR. CU MARIBOR



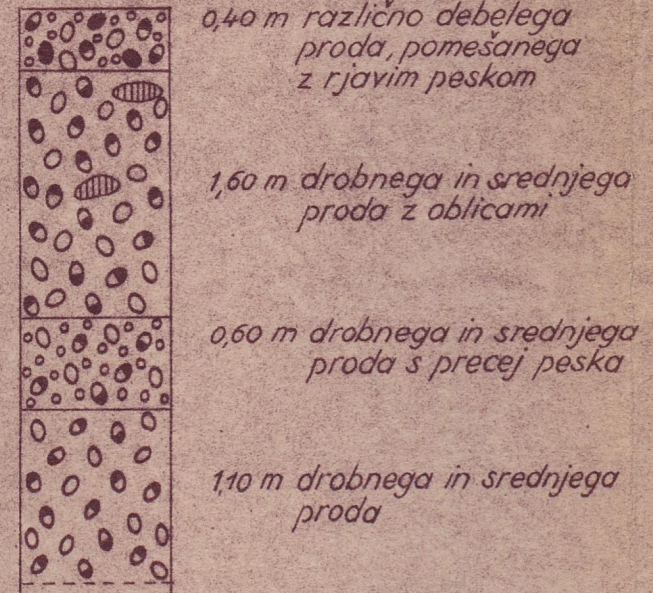
DIAGRAMI KVOCIENTOV SPLOŠČENOSTI LOKACIJA: MURETINCI
ŠTEVILO PRODNIKOV 1:100



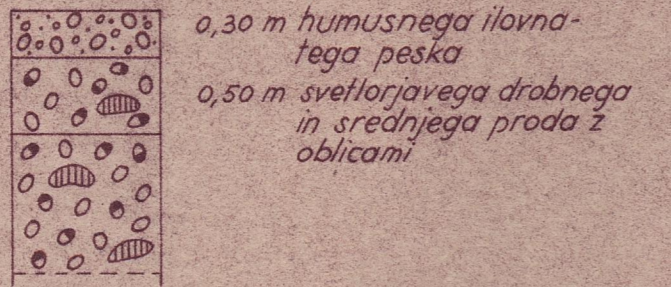
H STOJNCI
PETROVIČEVA GR.



J SOBETINCI
GR. KM. KOM. PTUJ



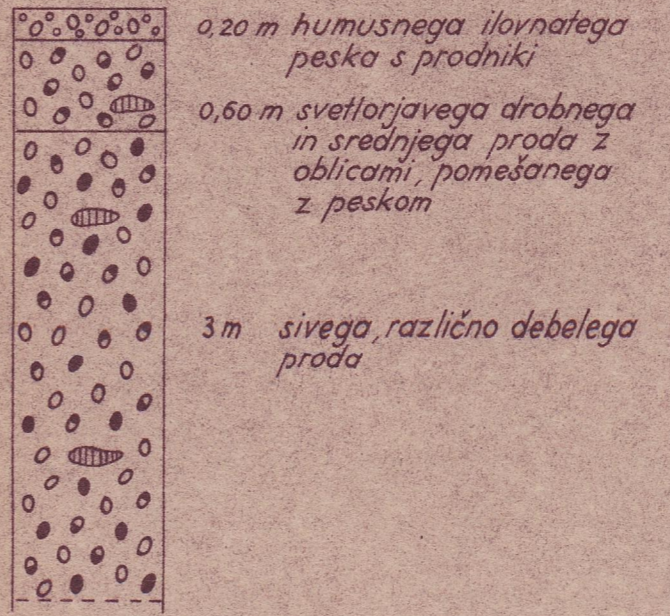
L STRELCI
HORVATOVA GR.



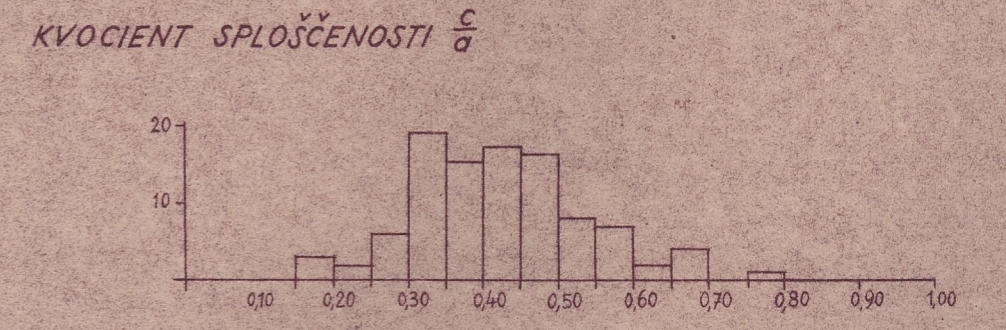
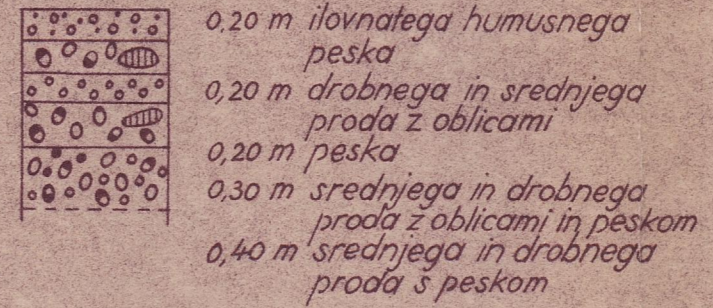
N GORIŠNICA
ZAMUDOVA GR.



P OSLUŠEVCI
OBČINSKA GR.



S SREDIŠČE
LOGOŽARJEVA GR.



$\frac{b}{a}$ širina dolžina
 $\frac{c}{b}$ debelina širina
 $\frac{c}{a}$ debelina dolžina