ZAVOD ZA GRADBENIŠTVO SLOVENIJE

SLOVENIAN NATIONAL BUILDING AND CIVIL ENGINEERING INSTITUTE

Dimičeva ulica 12
1000 Ljubljana
Slovenija

info@zag.si
www.zag.si

ODDELEK ZA GEOTEHNIKO IN PROMETNICE
Odsek za geotehniko

Ljubljana, 10. 12. 2021

POROČILO
št. 1063/21-710-1

o geomehanskem pregledu območja za namen gradnje Remontnega parkirišča NEK z elaboratom vozišče konstrukcije

Naročnik:	**Nuklearna elektrarna Krško d.o.o.** **Vrbina 12, 8270 Krško**
Naročilo:	**št. 3211686, Rev. 0 z dne 2.11.2021**
Nosilec naloge:	**Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.**
Vodja enote:	**dr. Stanislav Lenart, univ. dipl. inž. grad.**
Direktor:	**doc. dr. Aleš Žnidarič, univ. dipl. inž. grad.**

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.
Rok za reklamacije je 15 dni od izdaje poročila. Skupno število strani: 13; število prilog: 5; število dodatkov: -.

NAROČNIK: Nuklearna elektrarna Krško, Vrbina 12, 8270 Krško

NAROČILO: št. 3211686, Rev. 0 z dne 2.11.2021

OBSEG: Poročilo o geomehanskem pregledu območja za namen gradnje Remontnega parkirišča NEK z elaboratom vozišče konstrukcije

KODA DOK.: št. 1063/21-710-1

AVTORJI:

Vodja projekta in geomehanskih del:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.
Geomehanski popis izkopov in interpretacija:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.
Elaborat vozišče konstrukcije:	David Bogataj, univ. dipl. inž. grad.
Poročilo pripravili:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad. David Bogataj, univ. dipl. inž. grad. Jure Rožič, inž. grad.
Geomehanske terenske meritve:	Jure Rožič, inž. grad. Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.
Geomehanske laboratorijske preiskave:	Marko Brodnik, geol. teh.

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.
Obr. P.S. 12-001-1/3

Vsebina

1. Uvod 4
2. Sondažni izkopi in sestava tal 5
3. Opis izvedenih laboratorijskih preiskav 6
4. Priporočila in pogoji za pripravo ustroja parkirišča 7
4.1 Splošne ugotovitve pregleda 7
4.2 Priporočila in pogoji za izvedbo parkirišča 8
5. Dimenzioniranje vozišče konstrukcije - parkirišče 9
5.1.1 Podatki o prometu 9
5.1.2 Izračun merodajne prometne obremenitve 9
5.1.3 Klimatski in hidrološki pogoji (TSC 06.512 : 2003 in TSC 06.520 : 2009) 10
5.1.4 Minimalne dimenzije vozišče konstrukcije 10
5.1.5 Izbrana nova vozišča konstrukcija 10
5.1.6 Zgostitev in nosilnost slojev konstrukcije 11
6. Zaključek 12
Priloge 13

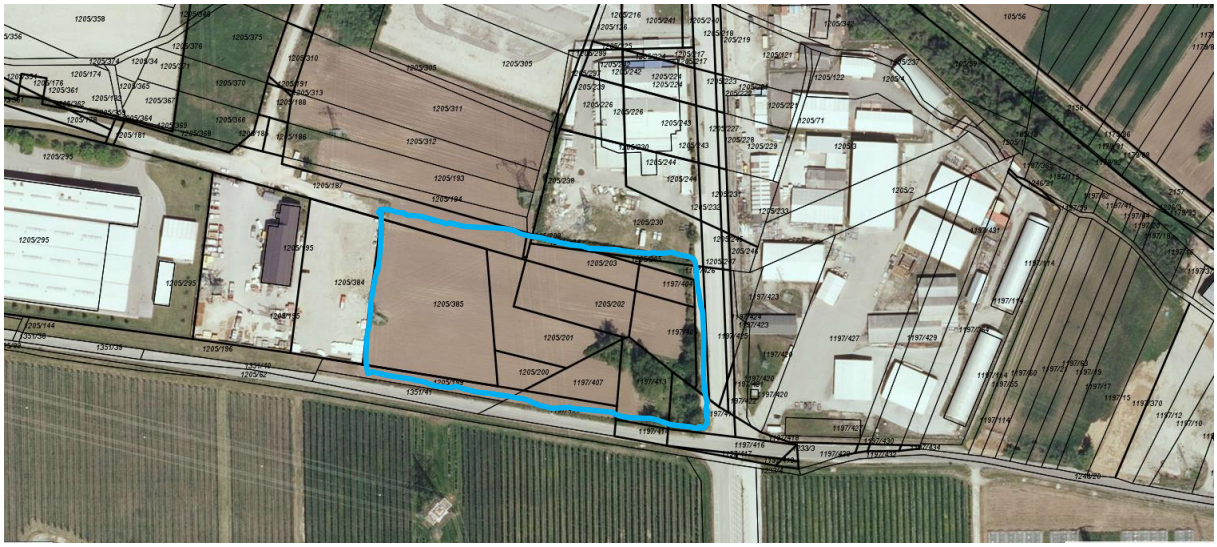
Kazalo slik

Slika 1: Ortofoto posnetek obravnavanega območja (vir: https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a= krsko) 4
Slika 2: Izsek iz geološke karte Zagreb s približno lokacijo obravnavanega območja. 5
Slika 3: Pogled na obravnavan območje, 23. 11. 2021 *(fotoarhiv št. 43998d-91)*..... 5

1. Uvod

Predstavnik naročnika Nuklearne elektrarne Krško (NEK) je dne 2. 11. 2021 naročil geomehansko poročilo z izvedbo sondažnih razkopov in dimenzioniranjem vozišče konstrukcije območja bodočega remontnega parkirišča NEK ob njegovem zunanjem skladišču. Območje zajema parcele št. 1205/385, 1205/200, 1205/201, 1205/202, 1205/203, 1205/208, 1197/426, 1197/404, 1197/405, 1197/407 in del parcel št. 1205/187, 1205/194, 1205/238, 1197/415 in 1197/413, vse k.o. LESKOVEC (1321). Iz razgovora s predstavnikom naročnika ter iz ogleda je razvidno, da se na obravnavanem območju nahajajo kmetijske površine – polja, ki so ujete znotraj industrijskih objektov ter cestne infrastrukture. Sondažni razkopi so bili izvedeni z namenom ugotovitve globine raščenih tal in prisotnosti morebitnih umetnih nasutij.

Poročilo je izdelano na podlagi geomehanskega ogleda, sondažnih izkopov in arhivske dokumentacije za to območje, ki jo imamo na voljo na ZAG.



Slika 1: Ortofoto posnetek obravnavanega območja (vir: https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=krsko)

1.1 Uporabljeni standardi in dokumentacija

Pri izvedbi preiskav in izdelavi poročila smo upoštevali sledeče standarde in dokumentacijo.

Standardi, predstandardi in priporočila:

- EC 7, SIST EN 1997-1:2007; Geotehnično projektiranje,
- EC 7, SIST EN 1997-2:2007; Preiskovanje in preiskušanje tal,
- SIST ISO 22475-1; Popis in shranjevanje jedra,
- ISO 10381/1; Odpiranje in klasifikacija vzorcev,
- SIST EN ISO 14688-1:2018; Prepoznavanje in opis zemljin,
- SIST EN ISO 14688-2:2018; klasifikacija zemljin (USCS)
- SIST EN ISO 14689-1:2018; Prepoznavanje in opis kamnin,
- SIST EN ISO 17892-1:2015; Določitev naravne vlažnosti,
- SIST EN 933-1:2012; Določitev zrnavostne sestave,
- SIST EN ISO 17892-4:2017; Določitev zrnavostne sestave,

- SIST EN 13286-2:2010/AC:2013; Določitev največje suhe prostorninske mase in optimalne vlage po Proctorjevem postopku,
- TSC 06.512 : 2003; Projektiranje, klimatski in hidrološki pogoji,
- TSC 06.520 : 2009; Projektiranje, dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij

Uporabljena dokumentacija:

- Premru, U. Osnovna geološka karta SFRJ, 1980

2. Sondažni izkopi in sestava tal

Predstavnika Zavoda za gradbeništvo Slovenije sta ob prisotnosti predstavnika naročnika dne 23. 11. 2021 opravila terenski geomehanski ogled na navedeni lokaciji in v bližnji okolici (fotografije lokacije in okoliškega terena so hranjene v arhivu ZAG: fotografije 43998d) zaradi ugotovitve sestave tal in predloga ureditve parkirišča za NEK z dimenzioniranjem voziščne konstrukcije parkirišča. Terenski ogled je bil izveden v jasnem in hladnem vremenu. Predhodne dni je bilo vreme podobno.

Glede na geološko karto »Zagreb« podlago tega območja predstavljajajo prodi in peski, holocenske starosti, z geološko oznako – a_1.



Slika 2: Izsek iz geološke karte Zagreb s približno lokacijo obravnavanega območja.



Slika 3: Pogled na obravnavan območje, 23. 11. 2021 *(fotoarhiv št. 43998d-91)*.

Na obravnavanem območju, ki po obsegu znaša približno 15.000 m^2 smo izvedli 12 sondažnih razkopov za ugotovitev sestave tal in odvzeli pet vzorcev zemljine za laboratorijske preiskave. Na različnih globinah smo v sondažnih izkopih izvedli meritve dinamičnega deformacijskega modula (E_{vd}). Popisi sondažnih razkopov s slikami in rezultati terenskih meritev se nahajajo v prilogi 2. V prilogi 1 je situacija območja s približnimi lokacijami razkopov ter prečna profila.

3. Opis izvedenih laboratorijskih preiskav

Predstavnika ZAG-a sta dne 23. 11. 2021 odvzela in dostavila v geomehanski laboratorij Odseka za geotehniko ZAG pet (5) vzorcev zemljin, ki smo jih označili z laboratorijsko številko G 51/21.

V geomehanskem laboratoriju Odseka za geotehniko ZAG smo skladno z naročilom opravili naslednje laboratorijske preiskave:

- opis zemljin po SIST EN ISO 14688-1:2018,
- klasifikacija zemljin po SIST EN ISO 14688-2:2018 (U.S.C.S) in SIST EN ISO 14688-2:2004,
- določitev naravne vlažnosti, *w* (%) po SIST EN ISO 17892-1:2015,
- določitev zrnavostne sestave, *p* (%) po SIST EN 933-1:2012 in SIST EN ISO 17892-4:2017,
- določitev največje suhe prostorninske mase in optimalne vlage po Proctorjevem postopku, $\rho_{d,max}$, w_{opt} (Mg/m^3, %) po SIST EN 13286-2:2010/AC:2013.

S preiskavami smo pričeli 23. 11. 2021 in končali 29. 11. 2021.

Opis zemljin, SIST EN ISO 14688-1:2018

Opis zemljin smo izvedli skladno s priporočili standarda SIST EN ISO 14688-1:2018.

Klasifikacija zemljin, SIST EN ISO 14688-2:2018 (U.S.C.S) in SIST EN ISO 14688-2:2004

Klasifikacijo vzorcev smo določili na osnovi analize zrnavosti po postopku priporočil U.S.C.S. ter standardov SIST EN ISO 14688-2:2004 in SIST EN ISO 14688-2:2018.

Vlažnost, *w* (%), SIST EN ISO 17892-1:2015

Vlažnost vzorca smo določili po postopku standarda SIST EN ISO 17892-1:2015 s sušenjem v sušilniku pri temperaturi T = 105 - 110 °C do konstantne mase, vendar najmanj 24 ur.

Zrnavostna sestava, *p* (%), SIST EN 933-1:2012 in SIST EN ISO 17892-4:2017

Zrnavostno sestavo materiala smo določili po postopku standarda SIST EN 933-1:2012 s sejanjem na s standardom določenih sitih. Za delce manjše od 0,063 mm smo izvedli sedimentacijsko preiskavo z areometrom po postopku standarda SIST EN ISO 17892-4:2017.

Določitev največje suhe gostote in optimalne vlažnosti po Proctor-ju, ρ_{dmax}, w_{opt} (Mg/m^3, %), SIST EN 13286-2:2010/AC:2013

Optimalno vlažnost in največjo suho gostoto kompozita smo določili po modificiranem Proctorjevem postopku (MPP) skladno s standardom SIST EN 13286-2:2010/AC:2013.

Material smo zgostili v valj pri naravni vlagi ter z dovlaževanjem in sušenjem na zraku. Iz podatkov o vlažnosti in suhi prostorninski masi za posamezno točko smo izrisali diagram in iz krivulje odčitali optimalno vlago in največjo suho zgoščenost. Za izris krivulje indeksa zasičenosti S_r=1 smo uporabili privzeto gostoto zrn ρ_s = 2,80 Mg/m^3.

Rezultati preiskav so razvidni iz preglednice (Priloga 3) in grafičnih prilog (Priloga 4 in 5).

Vsi podrobnejši podatki o preiskavah so razvidni iz delovnih zapisov, ki so arhivirani v mapi stroškovnega nosilca 1063/21, laboratorijska številka G 51/21, v geomehanskem laboratoriju Odseka za geotehniko ZAG.

4. Priporočila in pogoji za pripravo ustroja parkirišča

4.1 Splošne ugotovitve pregleda

V sklopu geomehanskega ogleda smo opravili ogled širše okolice območja ter izvedli popise sondažnih izkopov s terenskimi meritvami nosilnosti posameznih slojev.

Celotno območje je dokaj ravno, z manjšimi neravninami. Kota terena se nahaja med 152,8 in 154,2 m.n.v. Trenutno je na večjem delu obravnavanega območja polje, na jugovzhodnem robu pa so poraščene površine z grmičevjem in drevesi. Območje je od ceste na južnem delu nižje za približno 0,5 – 0,7 m, od ceste na vzhodnem delu pa približno 1,5 – 1,7 m. Višinska razlika je premoščena z nasipno brežino (ocenjen naklon do 22°). Na celotnem območju se nahajajo raščena tla, brez umetnih nasutij, ki jih prekriva zgornji rodovitni sloj v debelini 0,2 – 0,5 m. Naročnik namerava zgornjo koto parkirišča urediti na višini cest na južni in vzhodni strani obravnavanega območja.

V nobenem od sondažnih izkopov nismo dosegli nivoja podzemne vode, ki se po naših arhivskih podatkih nahaja v plasti peščenega proda, nekje na koti 149,5 - 150,0 m.n.v., kar je približno 3 – 5 m pod nivojem trenutnega terena.

Na obravnavanem območju se nahaja praviloma trije tipični sloji zemljine – IG enote, dve enoti smo razdelili še na podenoti:

- IG0: rodovitni sloj – rjav, glinasto peščen melj s koreninami, težko gneten, vlažen (SiL)
- IG1a: svetlo rjav in siv meljast pesek in peščen melj, gost (siSa, saSi)
- IG1b: svetlo rjav in siv, enozrnat, srednji pesek, rahel do srednje gost (mSaU)
- IG2a: siv peščen prod, dobro granuliran, srednje gost do gost (mGrW)
- IG2b: siv prod, enozrnat, srednje gost do gost (cGrG)

Na prehodu iz enote IG1 v enoto IG2 se pojavlja tanek sloj glineno meljne zemljine debile do 5 cm. Plasti v osrednjem delu območja nekoliko upadajo v smeri od juga (jugozahoda) proti severu (severovzhodu), praviloma pa so plasti subhorizontalne. Globina pojavljanja plasti je predvsem odvisna od kote terena, torej se plasti praviloma pojavljajo na enakih nadmorskih višinah (razvidno iz prečnih profilov v prilogi 1).

V preglednici 1 podajamo sestavo tal na obravnavanem območju s karakterističnimi vrednostmi geomehanskih parametrov, ki so določeni na podlagi izvedenih terenskih in laboratorijskih preiskav ter arhivskih podatkov, s katerimi razpolagamo na Zavodu za gradbeništvo Slovenije.

Preglednica 1: Sestava tal s pripadajočimi karakterističnimi vrednostmi geomehanskih parametrov.

Sloj	Globina (m)	Klasifikacija (EN)	Prost. teža, γ (kN/m^3)	Strižni kot, φ (°)	Kohezija, c (kPa)	El. modul, E (MPa)	E_{vd} (MPa)	Kat. izkopa
IG0	0,0 – 0,5	SiL	19	29	10	10	6	3
IG1	0,5 – 0,7 (1,8)	siSa, saSi, mSaU	20	33	0	25	10	3
IG2	<0,7 (1,8)	mGrW, cGrG	22	37	0	40	45	3

4.2 Priporočila in pogoji za izgradnjo parkirišča

Obravnavano območje že po svoji osnovni morfologije predstavlja približno izravnan teren, ki omogoča lažjo izgradnjo parkirišča. Po celotnem območju je potrebno odstraniti zgornji rodovitni sloj zemljine, ki vključuje tudi koreninski sistem. Debelina tega sloja znaša med 0,2 in 0,5 m. Pod tem slojem se nahaja plast peščenega melja in meljastega peska, katerega nosilnost ni primerna za planum temeljnih tal parkirišča in jo potrebno nadrgaditi z nasipnimi plastmi iz kamnitega materiala, na katere se izvede vozišču konstrukcijo predvideno v elaboratu vozišče konstrukcije (poglavje 5).

Za izvedbo parkirišča podajamo še sledeča priporočila:

- Odstranitev rodovitne plasti po celotnem območju parkirišča (približno do kote 152,5 m.n.v.).
- Predlagamo, da se na temeljna tla položi ločilni geosintetik.
- Do vozišče konstrukcije bo potrebno na celotnem območju izvesti nasip, ki bo premostil razliko od trenutne kote terena do nivelete ceste. Za nasipni material naj se uporabi kamniti material 0/125 mm (lahko kamniti drobljenec ali lokalni peščeni prod). Nasipne plasti, ki naj ne presegajo višine 0,30 m, je potrebno ustrezno zgostiti (min. 92% zgoščenost po MPP, zaključna plast pod kamnito posteljico min. 95% zgoščenost) in utrditi (E_{vd} > 25 MPa, zaključna plast pod kamnito posteljico E_{vd} > 30 MPa).
- Po celotnem območju parkirišča je potrebno pod vozišče konstrukcijo, izvesti vsaj eno nasipno plast iz kamnitega materiala (min. 30 cm).
- Ustroj parkirišča naj se izvede skladno z elaboratom vozišče konstrukcije (poglavje 5).
- Vse površinske meteorne vode iz območja parkirišča bo potrebno očistiti (lovilci olja ipd.) in prečiščene ter v vodotesni meteorni kanalizaciji odvesti v javni meteorni kanalizacijski sistem ali pa urediti sistem ponikovalnic.
- V primeru izgradnje ponikovalnic je potrebno vodo ponikati v plast peščenega proda (IG2). Ponikovalnice je potrebno dimenzionirati tako, da bodo zagotovile ponikanje vode tudi ob močnejših nalivih. Lokacije ponikovalnic naj bodo takšne, da ne bodo negativno vplivale na okolico.

Izkopni material – rodovitna plast je primerna za humusiranje posameznih področij. Zemljina, ki jo sestavljajo peščeni melji in meljasti peski pa je primerna za vgradnjo v nasipne ali zasipne plasti za ureditev zatravljenih površin.

Pri izvedbi zemeljskih del je potrebno upoštevati vso veljavno tehnično regulativo za tovrstna dela ter PTP, knjiga 3 za zemeljska dela in temeljenje ter veljavne tehnične specifikacije (TSC-je).

5. Dimenzioniranje vozišče konstrukcije - parkirišče

Iz projektne naloge – povpraševanja je razvidno, da je predmet dimenzioniranja izgradnja novega parkirišča, pretežno za osebna vozlia z možnostjo parkiranja tudi tovornih vozil.

5.1.1 Podatki o prometu

Podatki o intenziteti in strukturi prometa so bili predpostavljeni na podlagi mogočega števila razpoložljivih parkirnih mest na območju 15.000 m² velikem prostoru namenjenemu parkirišču. Upoštevan je bil podatek, da bo parkirišče pretežno za osebna vozila, občasno za težka tovorna vozila s prikolico oz. vlačilce. Predpostavljen je bil tudi 1x dnevni prihod avtobusa za zaposlene.

Tako izbrana povprečna letna dnevna prometna obremenitev (PLDP) znaša 836 vozil na dan.

Struktura vozil je ocenjena:

	Podatki štetja	Faktor ekvivalentnosti vozil	NOO (100kN)
Osebna vozila	800	0,00003	0,024
Avtobusi	2	1,15	2,3
Lahka tovorna vozila (do 3t)	20	0,005	0,1
Srednja tovorna vozila (od 3t do 7t)	10	0,4	4
Težka tovorna vozila (nad 7t)	2	1	2
Težka tovorna vozila s prikolico in vlačilci	2	1,4	2,8
PLDP =	836	*Td´* =	11

5.1.2 Izračun merodajne prometne obremenitve

Ocenjena je 2% rast letnega prometa.

$T_n = 365 * T_{d'} * f_{pp} * f_{šp} * f_{nn} * f_{dv} * f_{tp}$
$T_n = T_{let} = 87605 = 0{,}88\text{x}10^5$

$T_d = 12$ ... merodajna dnevna prometna obremenitev nazivne (nominalne) osne obremenitve 100 kN za obdobje n (20) let.

T_n …….… merodajna prometna obremenitev za ***n*** let
f_{pp} ……. faktor prečnega prereza vozišča
$f_{šp}$ ……. faktor širine prometnih pasov
f_{nn} ……. faktor nagiba nivelete ceste
f_{dv} ……. faktor dodatnih dinamičnih vplivov
f_{tp} ……. faktor rasti prometa za dobo trajanja

T_d ……..... merodajna dnevna prometna obremenitev nazivne (nominalne) osne obremenitve 100 kN za obdobje ***n*** let

Izbira fakrtorjev je prilagojena na en dvosmerni uvozno-izvozni priključek, racionalne širine (tudi med pravokotno prakiranimi vozili. Upoštevajo se povprečni dinamični pogojina vozišče, saj gre za manevrirne površine z veliko ustavljanja in pospeševanja, sicer predvsem lahkih osebnih vozil.

5.1.3 Klimatski in hidrološki pogoji (TSC 06.512 : 2003 in TSC 06.520 : 2009)

Globina zmrzovanja h_m = 0,80 m

Izbran hidrološki faktor glede na odpornost materiala pod vozišču konstrukcijo in ugodne hidrološke pogoje je 0,6.

Predpostavlja se, da bo planum temeljnih tal na meljnem pesku oz. peščenem melju, do peščenem produ.

Potrebna debelina vozišče konstrukcije: h_{VKmin} = 0,48 m

Nivo podtalne vode na tem območju predvidoma ne bo vplival na obnašanje vozišče konstrukcije po končani vgradnji.

5.1.4 Minimalne dimenzije vozišče konstrukcije

Pri upoštevanju TSC 06.520 : 2009 in privzetem CBR ≥ 7 % na planumu posteljice, smo določili dimenzije osnovnih plasti novih vozišče konstrukcij:

Makadamska izvedba vozišča:

Material	Debelina sloja d_i (cm)	Faktor ekvivalentnosti materiala a_i	Debelinski indeks $D_{min} = d_i \times a_i$
Asfaltna krovna plast	9	0,38	3,42
Nevezana plast	20	0,14	2,80
SKUPAJ			6,22

Izbrane dimenzije in sestava vozišče konstrukcije mora ustrezati minimalnemu skupnemu debelinskemu indeksu D_{min}= 6,22 in pogoju zmrzlinske odpornosti vozišče konstrukcije h_{min}= 48 cm.

5.1.5 Izbrana nova vozišče konstrukcija

Glede na zahteve minimalnega debelinskega indeksa vozišče konstrukcije, vrsto prometne obremenitve, odpornosti podlage, pogoje vgrajevanja in minimalno debelino celotne konstrukcije glede na pogoj zmrzlinske odpornosti skupne dimenzije vozišče konstrukcije je izbrana sledeča struktura vozišča:

Material	D_i [cm]	a_i	$D_k = d_i \times a_i$
obrabna plast:	4	0,42	1,68
AC8 surf B70/100 A4 Z3			
vezana nosilna plast:	6	0,35	2,1
AC22 base B50/70 A4 Z6			

Material	D_i [cm]	a_i	$D_k = d_i \times a_i$
tampon: drobljenec D32	20	0,14	2,8
posteljica/kamnita greda: zmrzlinsko odporen kamnit nasipni material 0/63mm (min. CBR=15%)	25	-	-
Skupaj:	55		6,58

$h_{min} = 0{,}60 * h_m = 48\,cm \leq h_{dej} = 55\,cm$ - pogoj je izpolnjen

$\Sigma D_k = D_{dej} = 6{,}58 \geq D_{min} = 6{,}22$ - pogoj je izpolnjen

Izbrana vozišča konstrukcija velja za celotno območje parkirišča; vključno z uvozi, manevrirnimi površinami in parkirnimi mesti.

Za kamnito gredo se lahko uporablja grušč ali drobljenec 0/125 mm ali lokalni peščeni prod ustrezne zrnavosti za posteljico (kamnito gredo).

Ločilne geosintetike uporabljamo na planumu temeljnih tal:

- če so v podlagi, ki jo nadgrajujemo s kamnitim agregatom, drobnozrnata tla ali zaglinjena tla iz skupine glinastih peskov in gruščev, meljev, glin, organskih glin in šote;
- če je nedrenirana strižna trdnost zemljin v podlagi nizka: c_u < 90 kPa; CBR < 3 %; E_{v2} < 45 KN/m^2,
- pri visoki gladini talne vode,
- pri zelo občutljivih materialih (prekonsolidirane gline, enozrnati peski).

Vgrajuje se ločilni geosintetik z minimalno natezno nosilnostjo 15 kN/m v vsaki smeri.

5.1.6 Zgostitev in nosilnost slojev konstrukcije

Zagotovijo naj se naslednje nosilnosti:

- planum temeljnih tal $E_{v2} \geq 15$ MPa (CBR ≥ 3 %)
- planum kamnite grede $E_{v2} \geq 80$ MPa (CBR ≥ 15 %), zgoščenost ≥ 98 %
- planum tampona $E_{v2} \geq 100$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}2$, zgoščenost ≥ 98 %

Material v kamniti posteljici mora ustrezati zahtevam za odpornost proti škodljivim učinkom mraza.
Masni delež delcev, manjših od 0,063 mm lahko znaša največ 8 % v vgrajeni plasti in ne več kot 5 % na deponiji.
Največje zrno praviloma ne sme presegati 125 mm, vsekakor pa ne sme presegati polovice debeline vgrajene plasti.

Zahteve pri izvedbi bituminizirane nosilne plasti za zelo lahko prometno obremenitev:

- zgoščenost ≥ 97 %
- vsebnost votlin [%]: V_{min2} - $V_{max8,5}$

6. Zaključek

V skladu z naročilom smo pregledali obravnavano območje predvidene izgradnje zunanjega (remontnega) parkirišča NEK, spremljali in popisali dvanajst sondažnih izkopov ter podali priporočila za izvedbo parkirišča z dimenzioniranjem voziščne konstrukcije.

Parkirišče bo možno izvesti ob odstranitvi humusne – rodovitne plasti, tako da bo višinsko ustrezalo niveleti obstoječe ceste. Planum temeljnih tal sestavljajo meljasti peski in peščeni melji, na katere bo potrebno položiti ločilni geosintetik. Zaradi premostitve višinske razlike do nivelete ceste, bo potrebno na celotnem območju bodočega parkirišča do višine 0,55 m pod koto parkirišča, izvesti nasip s kamnitim materialom.

Predvidena izgradnja parkirišča ne bo segala do nivoja podzemne vode, niti se ne pričakuje, da bi se ob večjem deževju nivo podzemne vode dvignil do površine oz. spodnje kote ustroja parkirišča.

Dela naj potekajo pod strokovnim (geomehanskim) nadzorom. Ob izvedbi parkirišča naj se vzpostavi ustrezna geotehnična kontrola, ki bo podana navodila in pogoje preverjala ter ob odstopanjih le-te ustrezno in sproti dopolnjevala.

Poročilo pripravila:

David Bogataj, univ. dipl. inž. grad.

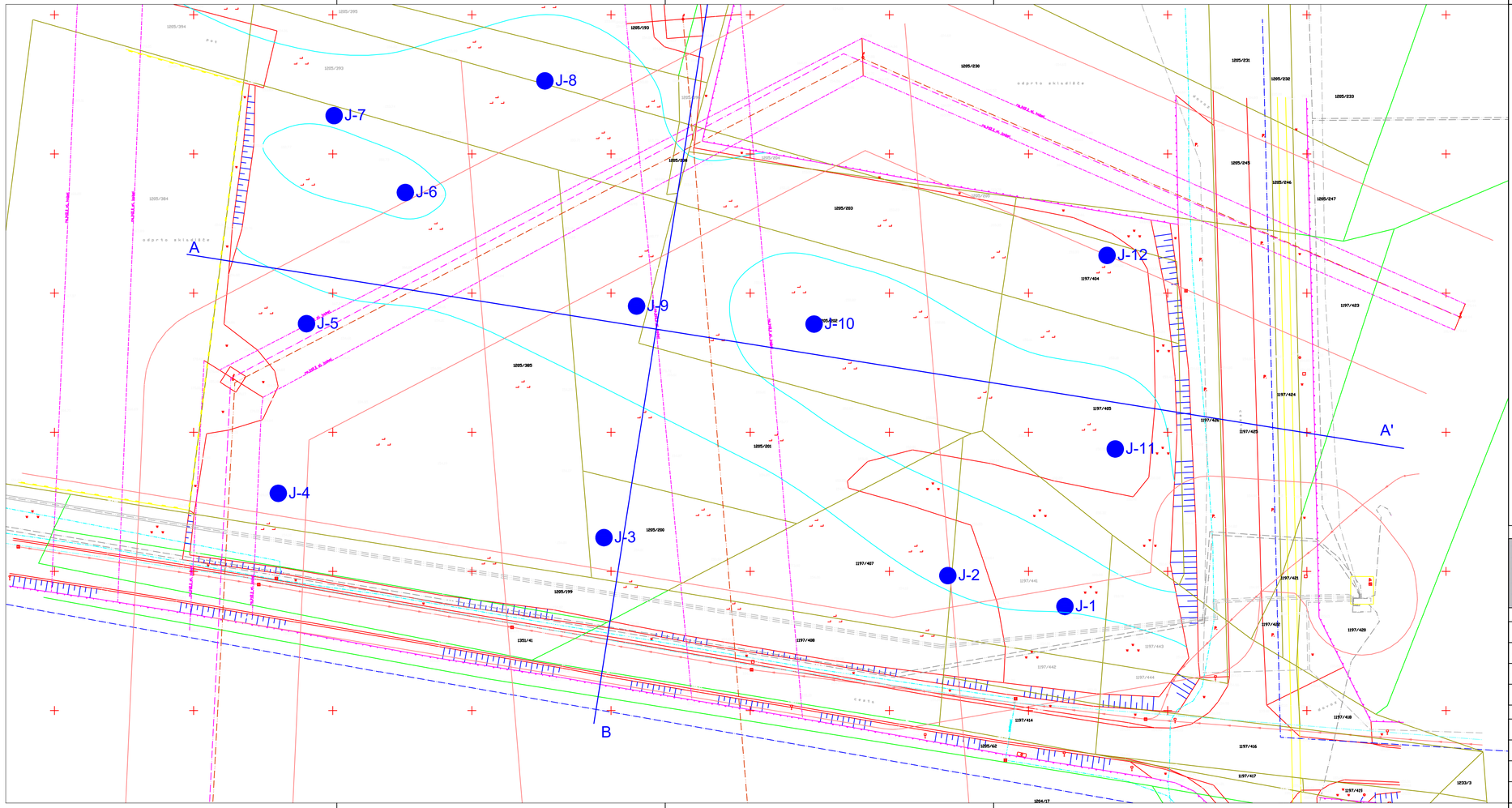
Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.
Obr. P.S. 12-001-1/3

Priloge

Priloga 1	Situacija obravnavanega območja s približnimi lokacijo sondažnih izkopov in prečna profila	2 strani
Priloga 2	Popisi sondažnih izkopov S-1 do S-12	12 strani
Priloga 3	Preglednica rezultatov laboratorijskih preiskav	1 stran
Priloga 4	Krivulje zrnavosti	5 strani
Priloga 5	Proctor-jeva krivulja	1 stran

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.
Obr. P.S. 12-001-1/3



LEGENDA:

Sondažni izkop — J-1

Geološki profil — A - A´

Inženirsko-geološke enote:

Humus, rodovitna zemljina, glinast melj, IG 0

KVARTAR

Holocen:

Meljni pesek, peščeni melj (siSa, saSi), IG 1

Peščen prod, meljasto peščen prod (mGrW), IG 2

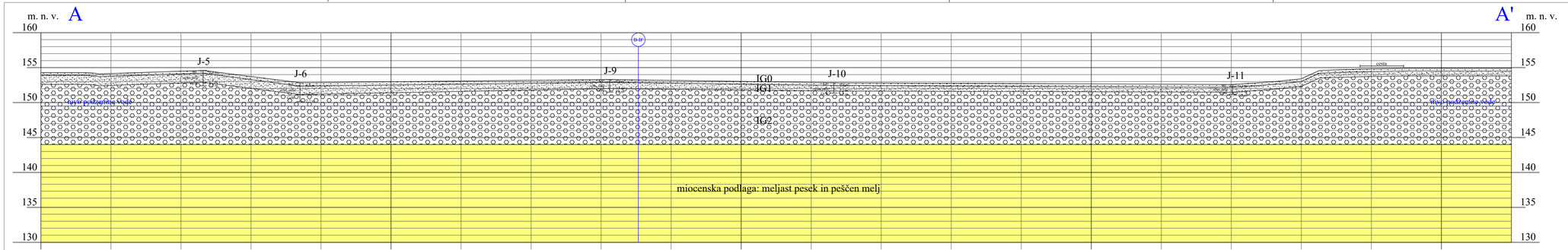
Miocen:

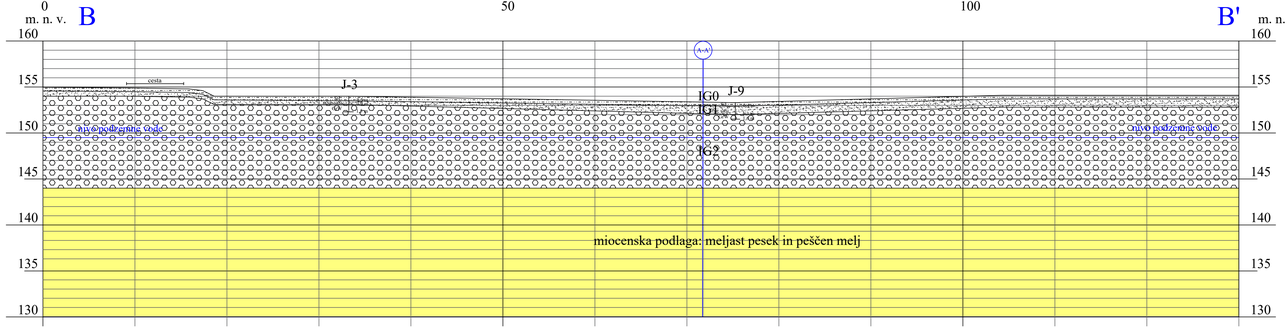
Meljni pesek, peščeni melj (siSa, saSi)

ZAG
1000 Ljubljana, Dimičeva ulica 12
S L O V E N I J A
Tel.sl.c. (01) 280-42-50
Fax.: (01) 280-44-94
Davčna številka: 43650019

Naročnik:	Nuklearna elektrarna Krško d.o.o.
Objekt:	Remontno parkirišče NEK
Naloga:	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKO POROČILO
Načrt:	SITUACIJA

Nosilec naloge:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.	Merilo:	1:500
Obdelal:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.	Št. načrta.:	SN 1063/21
		Datum:	DECEMBER 2021
Vrsta projektne dokumentacije:	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKO POROČILO		Priloga: 1-1/2





LEGENDA:

Sondažni izkop J-1

Geološki profil A - A'

Predvidena geološka meja

Kontura terena

Nivo podzemne vode

Inženirsko-geološke enote:

Humus, rodovitna zemljina, glinast melj, IG 0

KVARTAR

Holocen:

Meljni pesek, peščeni melj (siSa, saSi), IG 1

Peščen prod, meljasto peščen prod (mGrW), IG 2

Miocen:

Meljni pesek, peščeni melj (siSa, saSi)

ZAG
1000 Ljubljana, Dimičeva ulica 12
S L O V E N I J A
Tel.n.c. (01) 280-42-00
Fax: (01) 280-44-94
Davčna številka: 43860019

Naročnik:	Nuklearna elektrarna Krško d.o.o.
Objekt:	Remontno parkirišče NEK
Naloga:	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKO POROČILO
Načrt:	GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI PROFIL A-A' in B-B'

Nosilec naloge:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.	Merilo:	1:250
Odgovaral:	Barbara Likar, univ. dipl. inž. grad.	Št. načrta:	SN 1063/21
		Datum:	DECEMBER 2021
Vrsta projektne dokumentacije:	GEOLOŠKO-GEOMEHANSKO POROČILO		Priloga: 1-2/2

SONDAŽNI IZKOP J-1

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,2	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	siSa	0,2 – 1,2	Meljast pesek, svetlo rjave barve.	Kvartar	275 - 300	
	fSa	1,2 – 1,6	Pesek z meljem, svetlo rjav do siv, vlažen.			E_{vd} = 7,65 MPa
Koordinate: x (D96) = 540056,5 y (D96) = 89393,7 z (K.T.) =154,1 m			Opombe: Korenine do dna izkopa.			





J-1 (0,0 – 1,6 m)

Fotoarhiv 43998d-01 in 43998d-05, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-2

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,5	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).		300 - 400	
	saSi	0,5 – 1,1	Svetlo rjav peščen melj, vlažen, gost. Na globini ~ 0,9 tanjša plast enozrnatega peska.	Kvartar	≥ 500	
	fSa	1,1 – 1,3	Sivo-rjav enozrnat, suh pesek, rahel do srednje gost.			
	GrW	1,3 – 1,6	Siv peščen prod, suh.			E_{vd} = 7,08 MPa
Koordinate: x (D96) = 540035,5 y (D96) = 89399,2 z (K.T.) = 154,1 m			Opombe: Korenine do ~0,9 m.			





J-2 (0,0 – 1,6 m)
Fotoarhiv 43998d-07 in 43998d-12, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-3

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,5	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	saSi	0,5 – 0,7	Svetlo rjav peščen melj, vlažen, gost.	kvartar		
	GrW	0,7 – 0,8	Siv peščen prod, gost, $Ø_{max} \approx 125$ mm.			$E_{vd} = 21,42$ MPa
	GrW fSaP	0,8 – 1,1	Proti zahodu: siv peščen prod, $Ø_{max} \approx 125$ mm. Proti severu: Sivo-rjav enozrnat pesek.			
		1,1 – 1,5	Siv peščen prod, gost, $Ø_{max} \approx 125$ mm.			
Koordinate: x (D96) = 539973,7 y (D96) = 89406,1 z (K.T.) = 154,0 m			Opombe: Vpad plasti v smeri od jugozahoda proti severovzhodu.			





J-3 (0,0 – 1,5 m)

Fotoarhiv 43998d-16 in 43998d-18, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-4

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,4	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).		350 – 450	
	siSa fSaP	0,4 – 0,7	Proti zahodu: Svetlo rjav meljast pesek, vlažen, zelo gost. Proti severu: Pesek z meljem, svetlo rjav, gost.	kvartar	Proti zahodu: 350 – 450 Proti severu: 150 - 200	
	siCl clSi	0,7 – 0,8	Proti zahodu: Temno rjava meljna glina, zelo vlažna. Proti severu: Svetlo rjav do siv glinast melj.		> 500	
	GrW	0,8 – 1,1	Siv peščen prod, gost do srednje gost. Proti severu: Sivo-rjav enozrnat pesek na globini 0,9-1,0 m (fSaP)			E_{vd} = 37,9 MPa
Koordinate: x (D96) = 539915,2 y (D96) = 89414,0 z (K.T.) = 154,2 m			Opombe: Valjanec na 0,8 m na severni strani izkopa. Korenine do globine 1 m.			





J-4 (0,0 – 1,1 m)

Fotoarhiv 43998d-22 in 43998d-28, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-5

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,4	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	fSaP	0,4 – 1,3	Rjavo-siv enozrnat droben pesek, vlažen, gost do zelo gost.	kvartar	< 150	E_{vd} = 6,51 MPa
	clSi	1,3 – 1,7	Sivo-rjav glinast melj, pust, vlažen, gneten.		250 - 300	E_{vd} = 11,7 MPa
	GrW	1,7 – 2,2	Peščen prod dobro granuliran, droben, $Ø_{max} \approx 90$ mm.			E_{vd} = 33,5 MPa
Koordinate: x (D96) = 539920,3 y (D96) = 89444,5 z (K.T.) = 154,6 m			Opombe: Korenine do globine ≈ 0,8 m.			





J-5 (0,0 – 2,2 m)
Fotoarhiv 43998d-30 in 43998d-34, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-6

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,5	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	siSa	0,5 – 1,0	Rjavo-siv drobno zrnat meljast pesek, vlažen, gost do zelo gost.	kvartar	200	
	fSa	1,0 – 1,2	Sivo-rjav pesek, vlažen, drobno do srednje zrnat, srednje gost.		200 - 250	
	siCl	1,2 – 1,25	Siva meljna glina.		200 - 250	
	siSa	1,25 – 1,4	Rjavo-siv drobno zrnat meljast pesek, vlažen, gost do zelo gost.			
	fSa	1,4 – 1,7	Sivo-rjav pesek, vlažen, drobno do srednje zrnat, srednje gost, koščki oglja			E_{vd} = 10,6 MPa
	saSi	1,7 – 1,8	Rjav peščeno glinast melj, zelo vlažen.			
	GrW	1,8 – 2,7	Peščen prod, dobro granuliran, droben, $Ø_{max} \approx 90$ mm.			E_{vd} = 58,3 MPa
Koordinate: x (D96) = 539925,2 y (D96) = 89481,9 z (K.T.) = 152,8 m			Opombe:			





J-6 (0,0 – 2,7 m)

Fotoarhiv 43998d-39 in 43998d-38, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-7

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,5	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	siSa	0,5 – 0,7	Rjav meljast pesek, zelo gost, zelo vlažen, s posameznimi prodniki.	kvartar	250	
	fSa	0,7 – 1,5	Sivo rjav droben pesek, zelo gost, vlažen.		150	
	Cl	1,5 – 1,65	Sivo-rjava glina, gnetna.		200 – 250	
	fSa	1,65 – 1,75	Rjav droben pesek, gost.		100	
	Cl SaP	1,75 – 1,8	Sivo-rjava glina, gnetna. V smeri proti zahodu rjav pesek.			
	GrW	1,8 – 2,1	Peščen prod, gost, $Ø_{max} \approx 125$ mm.			E_{vd} = 69,4 MPa
Koordinate: x (D96) = 539938,0 y (D96) = 89468,1 z (K.T.) = 153,3 m			Opombe:			





J-7 (0,0 – 2,1 m)
Fotoarhiv 43998d-48 in 43998d-50, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-8

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,3	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	siSa	0,3 – 0,5	Sivo-rjav peščen melj.	kvartar	150	
	siSa	0,5 – 1,2	Sivo-rjav meljast pesek, droben, gost.			
	clSi	1,2 – 1,3	Siv glinast melj s peskom.		300 – 350	
	fSa	1,3 – 1,5	Siv pesek, na vrhu plasti rjav, drobno do srednje zrnat, srednje gost.			
	clSi	1,5 – 1,6	Siv glinast melj s peskom, vlažen, lahko gneten, pust, z rjavimi peščenimi lečami.		150	
	GrW	1,6 – 2,0	Peščen prod, $Ø_{max} \approx 36$ mm.			E_{vd} = 32,8 MPa
Koordinate: x (D96) = 539963,1 y (D96) = 89488,1 z (K.T.) = 153,9 m			Opombe: Korenine do globine 1,0 m.			





J-8 (0,0 – 2,0 m)

Fotoarhiv 43998d-55 in 43998d-58, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-9

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,4	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	saSi	0,4 – 0,6	Rjav peščen melj, zelo gost.	kvartar	250 – 300	
	fSaP	0,6 – 1,1	Siv droben pesek, enozrnat, rahel do gost, rahlo vlažen.			
	saSi	1,1 – 1,2	Rjav peščen melj, zelo gost.			
	fSa	1,2 – 1,25	Siv drobno zrnat pesek, rahel do srednje gost.			
	siCl	1,25 – 1,3	Siva meljna glina, pusta, vlažna, težko gnetna.		250 - 300	
	GrW	1,3 – 1,6	Siv prod s peskom.			E_{vd} = 41,4 MPa
Koordinate: x (D96) = 539979,6 y (D96) = 89447,7 z (K.T.) = 153,3 m			Opombe:			





J-9 (0,0 – 1,6 m)

Fotoarhiv 43998d-61 in 43998d-64, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-10

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,35	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	saSi	0,35 – 0,9	Sivo rjav peščen melj, vlažen	kvartar	250 - 300	
	fSa	0,9 – 1,1	Sivo-rjav droben pesek, rahel do srednje gost, plastovit.			
	siCl	1,1 – 1,15	Meljna glina, siva, pusta, vlažna, težko gnetna.			
	GrP	1,15 – 1,3	Enozrnat prod, $Ø_{max} \approx 90$ mm.			E_{vd} = 45,1 MPa
Koordinate: x (D96) = 540011,5 y (D96) = 89444,4 z (K.T.) = 152,8 m			Opombe:			





J-10 (0,0 – 1,3 m)
Fotoarhiv 43998d-67 in 43998d-72, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

SONDAŽNI IZKOP J-11

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,3	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	clSi	0,3 – 0,8	Sivo-rjav glinast melj z rjavimi peščenimi lečami, težko gneten, pust, vlažen.	kvartar	350 - 400	E_{vd} = 9,76 MPa
	fSaP	0,8 – 1,0	Siv enozrnat droben do srednje zrnat pesek.			
	siCl	1,0 – 1,05	Siva poltrda do trda meljna glina.		≥ 500	
	GrW	1,05 – 1,2	Dobro granuliran peščen prod.			E_{vd} = 62,5 MPa
Koordinate: x (D96) = 540065,6 y (D96) = 89422,0 z (K.T.) = 152,6 m			Opombe:			





J-11 (0,0 – 1,2 m)
Fotoarhiv 43998d-76 in 43998d-79, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

ZAG

SONDAŽNI IZKOP J-12

Izkop	EN klasifikacija	Globina [m]	Geološki popis jedra	Starost	Ročni penetrometer, Rp (kPa)	Nosilnost: dinamični deformacijski modul
bager	SiL	0,0 – 0,3	Rodovitna prst, humus, temno rjave barve. Vsebnost organske snovi (koreninskega sistema).			
	saSi	0,3 – 0,55	Sivo-rjav peščen melj, mestoma glinast, zelo gost, vlažen.	kvartar	400	
	fSaP	0,55 – 0,65	Siv droben pesek, gost do srednje gost, enozrnat, vlažen.			
	siSa	0,65 – 0,85	Sivo-rjav meljast pesek, gost.		200 - 250	E_{vd} = 13,3 MPa
	fSaP	0,85 – 1,0	Siv enozrnat, droben do srednje droben pesek, vlažen.			
	ClL	1,0 – 1,1	Siva glina s posameznimi peščenimi lečami, sive in rjave barve, zelo vlažna.			
	GrW	1,1 – 1,3	Siv peščen prod, gost, $Ø_{max}$ ≈36 mm.			E_{vd} = 56,1 MPa
Koordinate: x (D96) = 540064,1 y (D96) = 89456,8 z (K.T.) = 153,3 m			Opombe:			





J-12 (0,0 – 1,3 m)

Fotoarhiv 43998d-83 in 43998d-89, z dne 23. 11. 2021

Rezultati preskušanja se nanašajo izključno na preskusne primerke. Poročilo se sme reproducirati samo v celoti.

Zavod za gradbeništvo Slovenije
Geomehanski laboratorij
št. 1063/21-710-1
Lab. št.: G 51/21
PRILOGA: 3-1/1

PREGLEDNICA 1:

Rezultati laboratorijskih preiskav vzorcev zemljin z lokacije: Zunanje parkirišče NEK

Vzorec		Opis #	Klasifikacija #		Nara-vna vlaga	Zrnavost				Proctor (MPP)		Opombe
			SIST EN ISO	SIST EN ISO								
Razkop	Globina		14688-2:2018	14688-2:2004 #	w	C_u	C_c	<0,063 mm	<0,002 mm	$w_{opt,kor.}$	$\rho_{d,kor.}$	
lab. št.	m		(USCS) #		%	#	#	%	% #	%	Mg/m^3	
J-2 G51/21-27*21	1,1 - 1,3	Enozrnat pesek sivo rjav	mSaU (SP)	Sa	1,54	2,2	1,1	0,6	-			
J-4 G51/21-25*21	0,8 - 1,1	Peščen prod siv	mGrW (GW/GM)	saGr	2,91	135,8	1,3	6,4	-	4,5	2,36	
J-6 G51/21-28*21	0,3 - 0,5	Glinasto peščen melj rjav	SiL (ML)	saclSi	20,5	16,2	0,8	45,2	6,3			
J-6 G51/21-29*21	0,7 - 1,0	Meljast pesek drobnozrnat svetlo rjav in siv	fSaP (SM)	siSa	9,82	5,8	2,1	20,8	2,6			
J-10 G51/21-26*21	1,15 - 1,3	Enozrnat prod siv	cGrG (GP)	Gr	1,44	25,9	6,1	0,9	-			

Rezultati označeni v stolpcu z **#** se nanašajo na **neakreditirano** dejavnost

Zrnavost SIST EN 933-1:2012

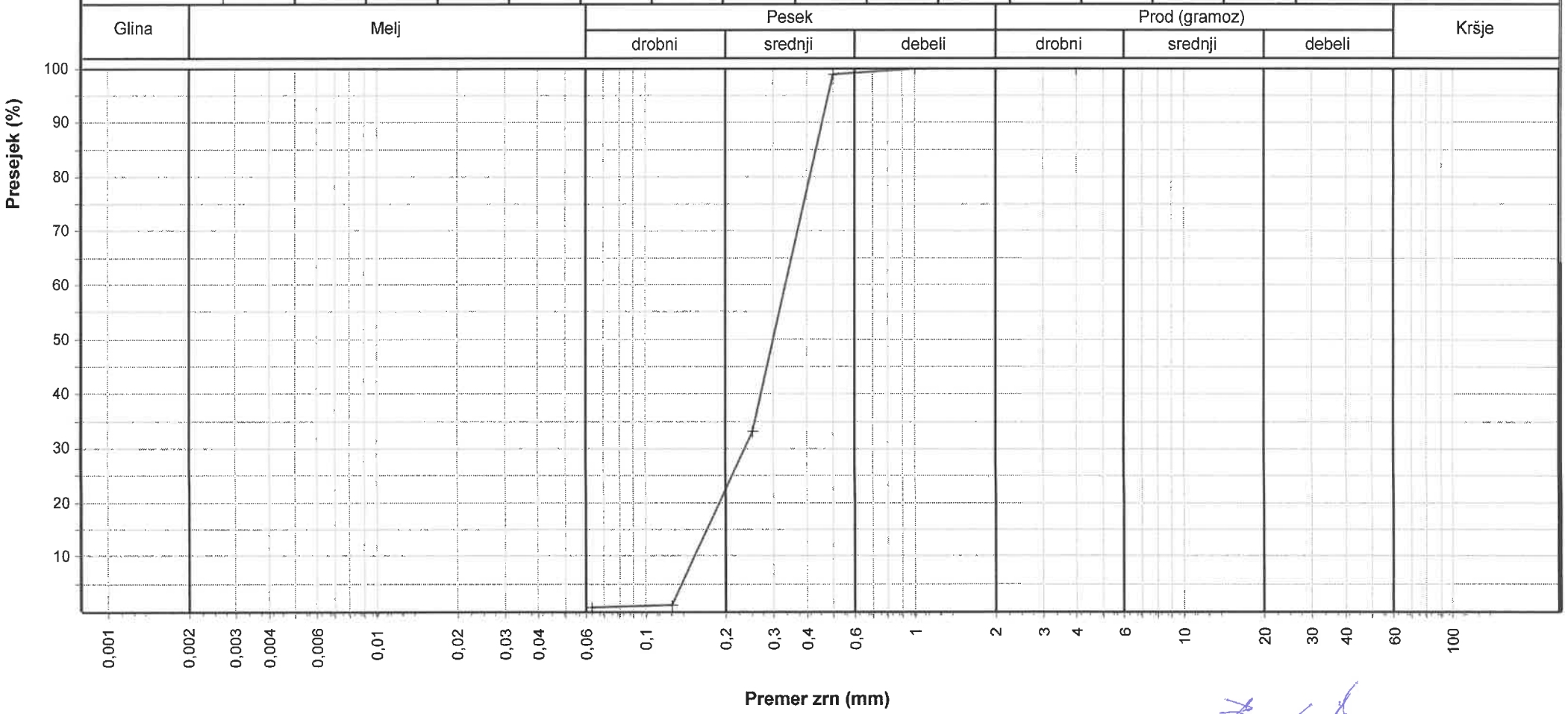
Str. nosilec:	**1063/21**	Vzorec št.:	**G51/21-27*21**
Delovišče:	**ZUNANJE PARKIRIŠČE NEK**		
Mesto odv.:	-		
Vrtina:	**J-2**	Globina:	**1,1 - 1,3 m**
Datum odv.:	**23.11.2021**	Datum izv.:	**24.11. - 26.11.2021**

Analiza:	**pranje materiala in sejanje**		
Vrsta zemljine:	**SP; Sa; mSaU #**		
Cu = d_{60}/d_{10}	**2,2 #**		
Cc = $d^2_{30}/(d_{60}*d_{10})$	**1,1 #**	delci 2 - 63 mm:	**0,1% #**
delci pod 0,002 mm:	**- #**	delci 0,063-2 mm:	**99,3% #**

ZAG

Odsek za geotehniko

sito (mm)	> 125	125	90	63	45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
presejek (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	33	1	0,6



Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

Preiskal: .....

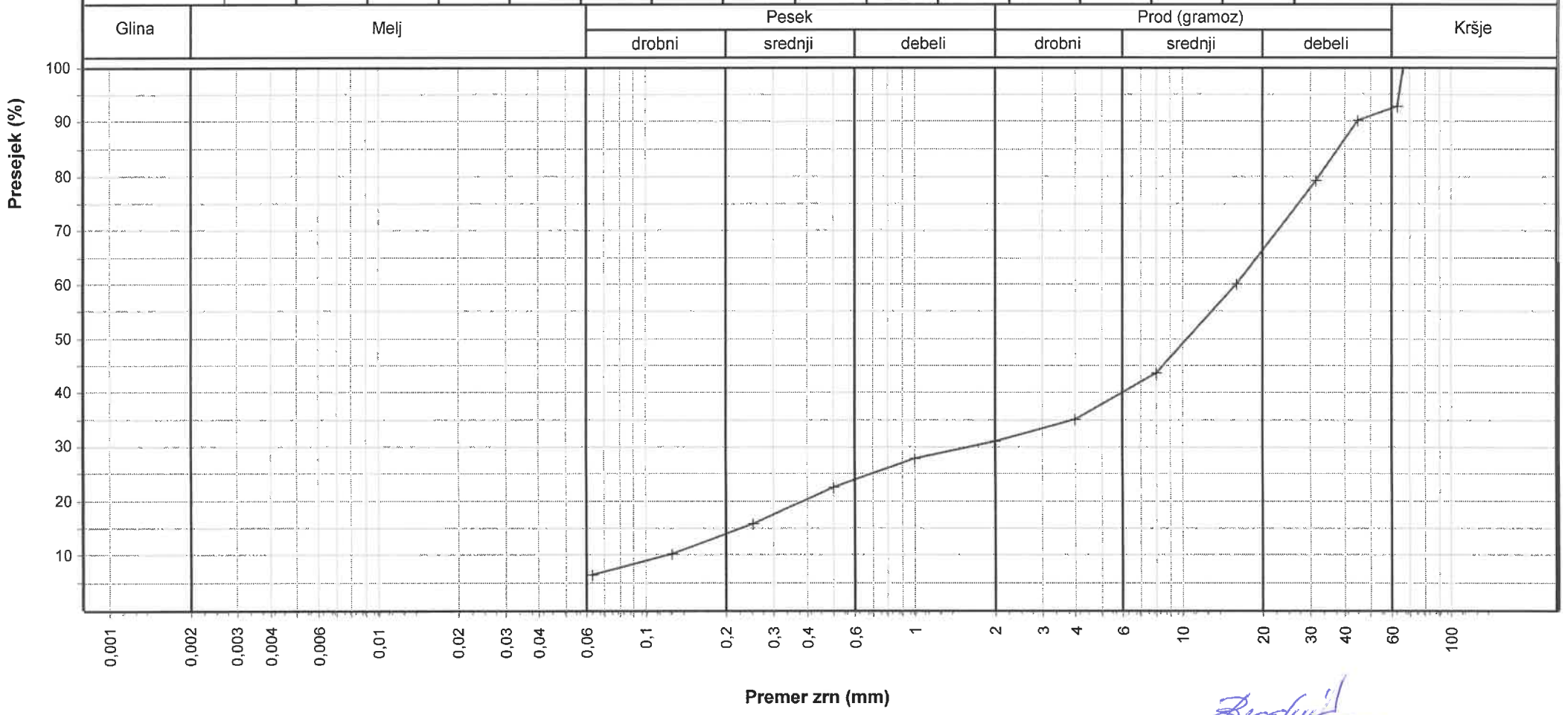
Zrnavost SIST EN 933-1:2012

Str. nosilec:	**1063/21**	Vzorec št.:	**G51/21-25*21**	Analiza:	**pranje materiala in sejanje**
Delovišče:	**ZUNANJE PARKIRIŠČE NEK**			Vrsta zemljine:	**GW/GM; saGr; mGrW #**
Mesto odv.:	-			Cu = d_{60}/d_{10}	**135,8 #**
Vrtina:	**J-4**	Globina:	**1,1 m**	Cc = $d^2_{30}/(d_{60}*d_{10})$	**1,3 #** delci 2 - 63 mm: **61,6% #**
Datum odv.:	**23.11.2021**	Datum izv.:	**24.11. - 29.11.2021**	delci pod 0,002 mm:	**- #** delci 0,063-2 mm: **24,7% #**

ZAG

Odsek za geotehniko

sito (mm)	> 125	125	90	63	45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
presejek (%)	100	100	100	93	90	79	60	44	35	31	28	23	16	10	6,4



Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

Preiskal: .....

Priloga: 4 - 2/5

Zrnavost SIST EN 933-1:2012 in SIST EN ISO 17892-4:2017

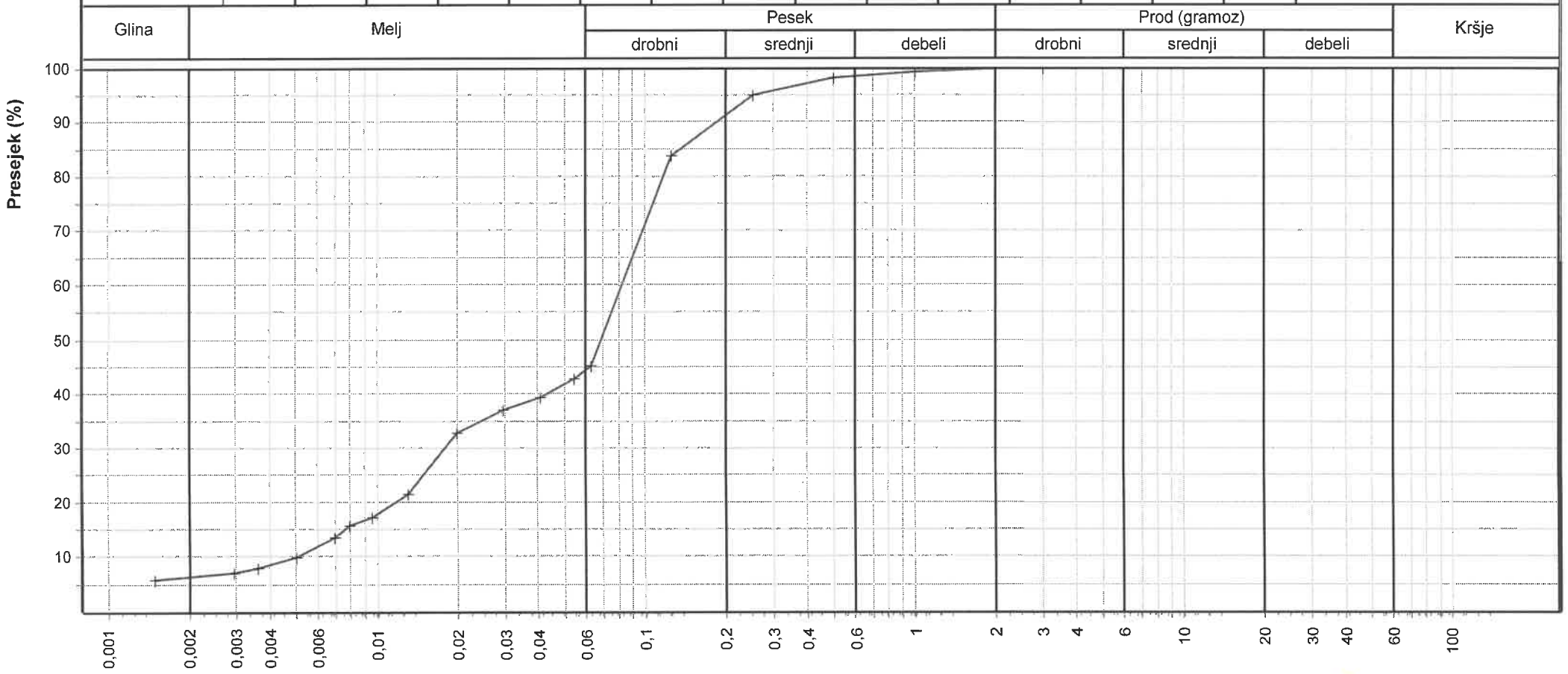
Str. nosilec:	**1063/21**	Vzorec št.:	**G51/21-28*21**
Delovišče:	**ZUNANJE PARKIRIŠČE NEK**		
Mesto odv.:	**-**		
Vrtina:	**J-6**	Globina:	**0,3 m**
Datum odv.:	**23.11.2021**	Datum izv.:	**24.11. - 26.11.2021**

Analiza:	**pranje materiala in sejanje**		
Vrsta zemljine:	**ML; saclSi; SiL #**		
Cu = d_{60}/d_{10}	**16,2 #**		
Cc = $d^2_{30}/(d_{60}*d_{10})$	**0,8 #**	delci 2 - 63 mm:	**0,2% #**
delci pod 0,002 mm:	**6,3% #**	delci 0,063-2 mm:	**54,7% #**

ZAG

Odsek za geotehniko

sito (mm)	> 125	125	90	63	45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
presejek (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	95	84	45,2



Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

Preiskal: .....

Zrnavost SIST EN 933-1:2012 in SIST EN ISO 17892-4:2017

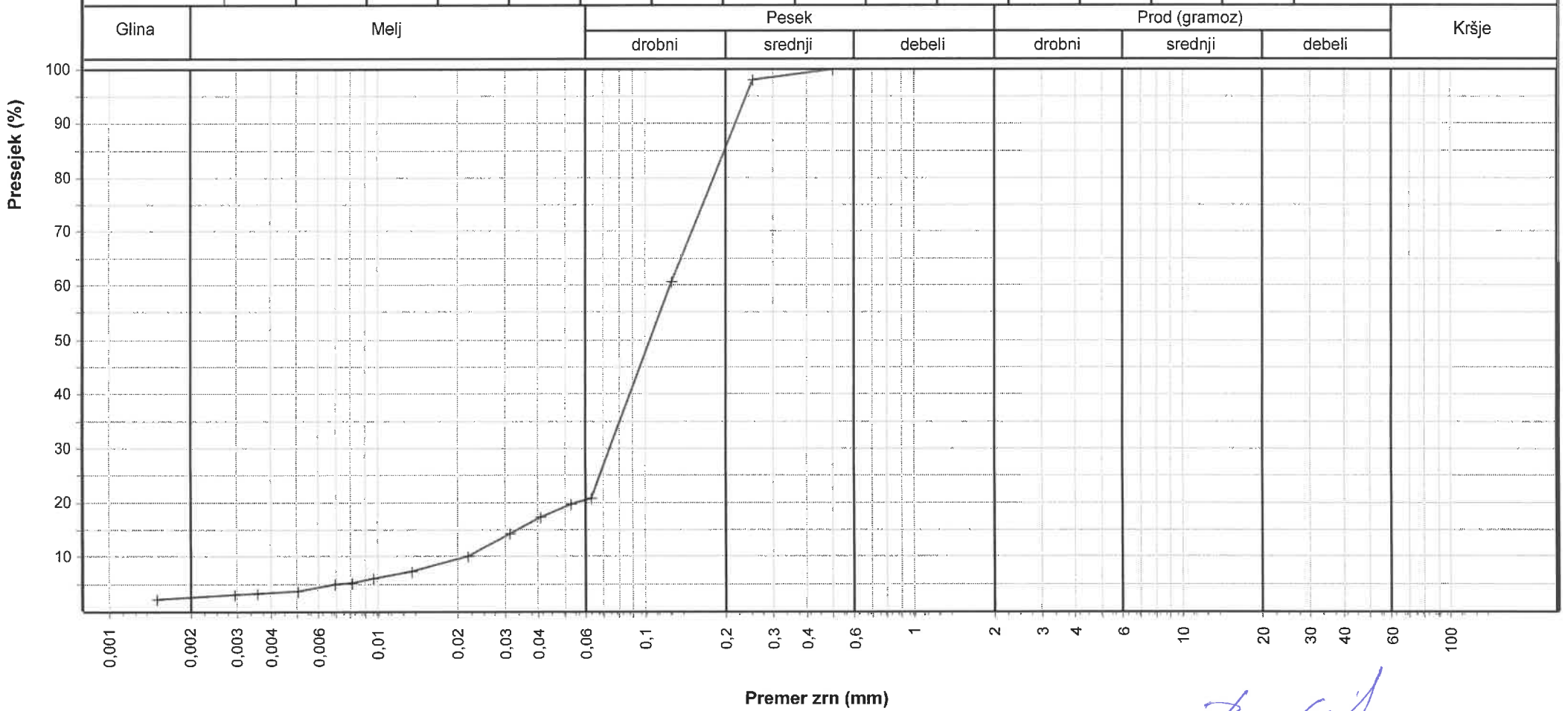
Str. nosilec:	**1063/21**	Vzorec št.:	**G51/21-29*21**
Delovišče:	**ZUNANJE PARKIRIŠČE NEK**		
Mesto odv.:	-		
Vrtina:	**J-6**	Globina:	**0,7 m**
Datum odv.:	**23.11.2021**	Datum izv.:	**24.11. - 26.11.2021**

Analiza:	**pranje materiala in sejanje**		
Vrsta zemljine:	**SM; siSa; fSaP #**		
Cu = d_{60}/d_{10}	**5,8 #**		
Cc = $d^2_{30}/(d_{60}*d_{10})$	**2,1 #**	delci 2 - 63 mm:	**0,0% #**
delci pod 0,002 mm:	**2,6% #**	delci 0,063-2 mm:	**79,2% #**

ZAG

Odsek za geotehniko

sito (mm)	> 125	125	90	63	45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
presejek (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	61	20,8



Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

Preiskal: .....

Zrnavost SIST EN 933-1:2012

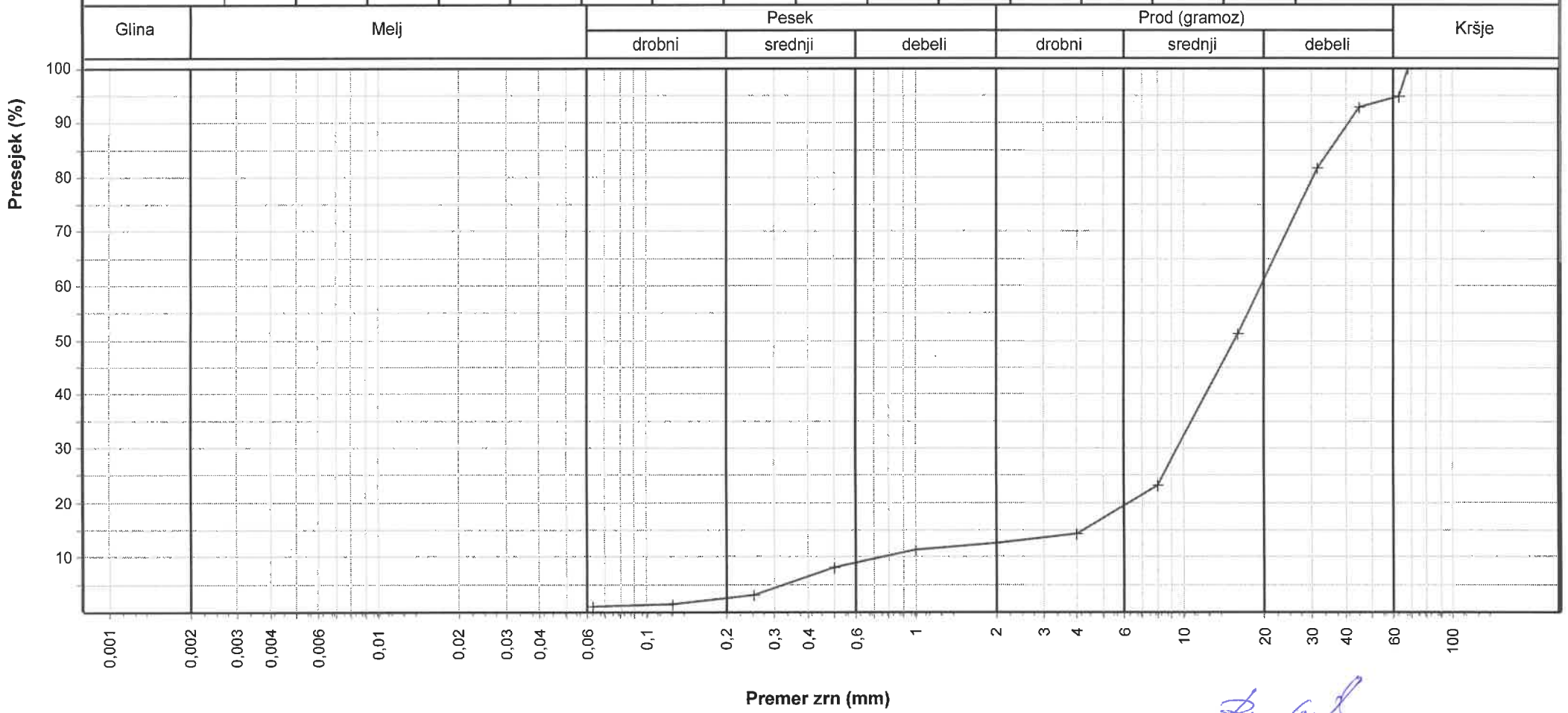
Str. nosilec:	**1063/21**	Vzorec št.:	**G51/21-26*21**
Delovišče:	**ZUNANJE PARKIRIŠČE NEK**		
Mesto odv.:	-		
Vrtina:	**J-10**	Globina:	**1,3 m**
Datum odv.:	**23.11.2021**	Datum izv.:	**24.11. - 29.11.2021**

Analiza:	**pranje materiala in sejanje**		
Vrsta zemljine:	**GP; Gr; cGrG #**		
Cu = d_{60}/d_{10}	**25,9 #**		
Cc = $d^2_{30}/(d_{60}*d_{10})$	**6,1 #**	delci 2 - 63 mm:	**82,1% #**
delci pod 0,002 mm:	**- #**	delci 0,063-2 mm:	**11,8% #**

ZAG

Odsek za geotehniko

sito (mm)	> 125	125	90	63	45	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
presejek (%)	100	100	100	95	93	82	51	23	14	13	11	8	3	1	0,9



Rezultati označeni z # se nanašajo na neakreditirano dejavnost.

Preiskal: .....

DOLOČITEV OPTIMALNE VLAGE IN GOSTOTE

SIST EN 13286-2:2010/AC:2013

ZAG

Odsek za geotehniko

Priloga : 5 - 1/1

GRADBIŠČE: ZUNANJE PARKIRISCE NEK **SN:** 1063/21

MESTO ODVZEMA: J-4; globina 1,1 m **VZOREC ODVZEL:** ROŽIČ, LIKAR

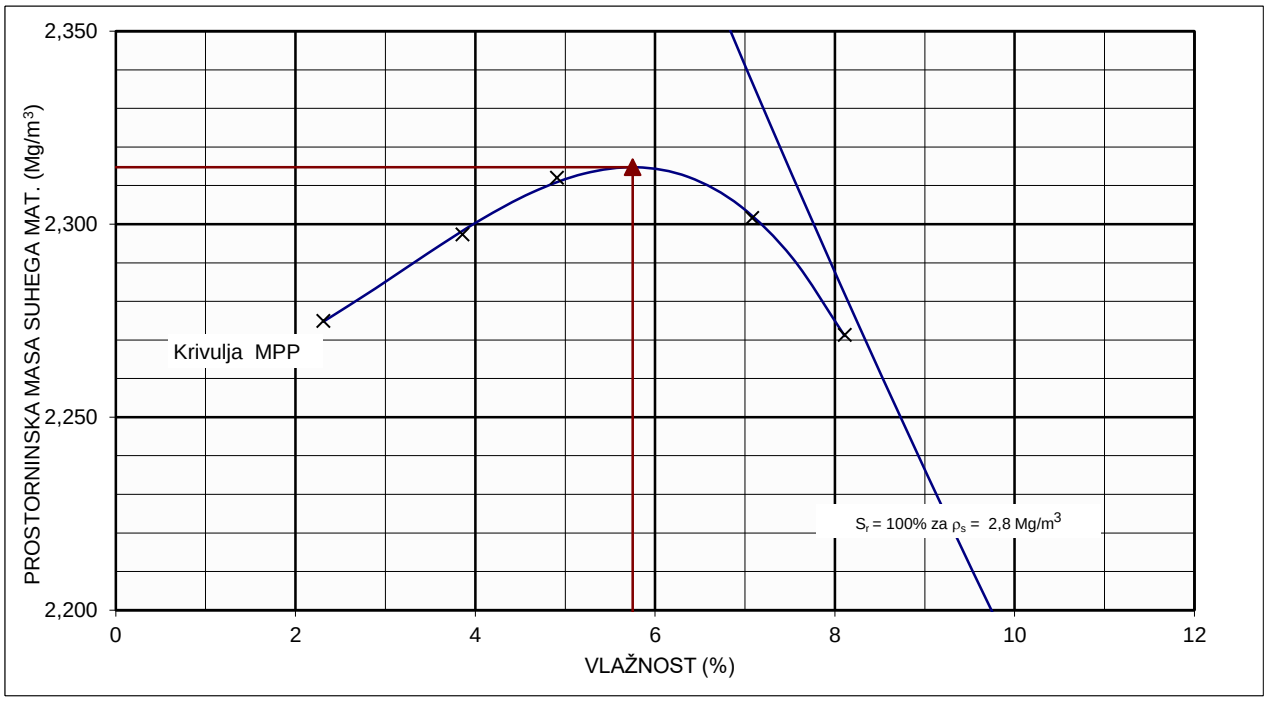
VRSTA MATERIALA: prod **DATUM ODVZEMA:** 23.11.2021

PROCTORJEV POSTOPEK : MPP **LAB. ŠT. VZORCA:** G51/21-25*21

KALUP : 2 v NABIJALO :

Višina:	12,27	cm	Viš. nabijanja:	45	cm	Največ. dov. zrno:	31,5	mm
Premer:	15,12	cm	Teža:	4,5	kg	Prevelika zrna:	21	%
Prostorn.:	2204	cm^3				Vlaga prev. zrn:	0,32	%
			Št. plasti:	5		Specifična gos. zrn:	2,800	Mg/m^3
			Št.udar./plast:	60				

Poskus številka:		1	2	3	4	5
Vlažen material	(g)	5129	5258	5345	5431	5411
Prostornina kalupa	(cm^3)	2204	2204	2204	2204	2204
Prostorninska masa vlažnega mat.	(Mg/m^3)	2,327	2,386	2,426	2,465	2,455
Vlažen material	(g)	5129	5258	5345	5431	5411
Suh material	(g)	5013	5063	5095	5072	5005
Voda	(g)	116	195	250	359	406
VLAŽNOST	(%)	2,31	3,86	4,91	7,08	8,11
PROSTORNINSKA MASA SUHEGA MAT.	(Mg/m^3)	**2,275**	**2,297**	**2,312**	**2,302**	**2,271**



OPTIMALNA VLAŽNOST: **5,8** %

KORIG. OPT. VLAŽNOST: **4,5** %

NAJVEČJA SUHA PROSTORNINSKA MASA: **2,31** Mg/m^3

KOR. NAJVEČ. SUHA PROSTORNINSKA MASA: **2,36** Mg/m^3

DATUM: 25.11.2021

PREISKAL: BRODNIK