



GEOLOŠKO GEOTEHNIČNO POROČILO

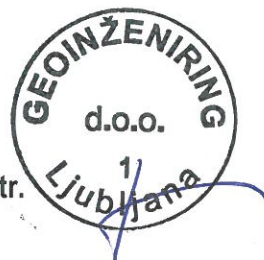
INVESTITOR:
HSE d.o.o., Koprška ulica 92, 1000 Ljubljana

NAZIV GRADNJE:
SE Prapretno
(območje 2,3,4- OPN občine Hrastnik)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
PZI

ZA GRADNJO:
novogradnja- novozgrajen objekt

PODATKI O PROJEKTANTU:
GEOINŽENIRING d.o.o.
Dimičeva 14, 1000 Ljubljana
Matjaž Makarovič, univ. dipl. inž. str.



POOBlašČENA INŽENIRKA:
Mirjana Kraljič Kenk, univ. dipl. inž. grad., IZS G – 1785



IZDELOVALKA POROČILA:
Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE:
82 411/22, Ljubljana, september 2022

		004.0301	S.1	
--	--	----------	-----	--

SE PRAPRETNOSTNO (območje 2,3,4)

Geološko- geotehnično poročilo o sestavi tal in pogojih gradnje

PODATKI O IZDELOVALCIH POROČILA

Pooblaščen inženirka:

Mirjana Kraljič Kenk, univ. dipl. inž. grad.**G-1785**

Izdelovalka poročila:

Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.**SODELAVCI NA POSAMEZNIH PODROČJIH**

Vodenje terenskih del:

Jernej Hartman, dipl. inž. geol.

Terenske preiskave:

Jernej Hartman, dipl. inž. geol.**Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.****Martin Morela, teh.****Simon Štefanič, študent**

Geomehanske laboratorijske preiskave:

Andrej Kovačič, dipl. inž. grad. (vodja laboratorija)**Mišo Sambolič, teh.**

Sondažni izkopi

Matjaž Kolenc s.p.

		004.0301	S.2	
--	--	----------	-----	--

S SPLOŠNI DEL

- 1 Osnovni podatki o načrtu
- 2 Podatki o projektantih
- 3 Vsebina načrta

T TEHNIČNO POROČILO O PREISKAVAH IN GEOTEHNIČNEM PROJEKTU

1.	UVOD	1
2.	INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE NA RAZISKOVANEM OBMOČJU	1
3.	SEIZMIČNOST RAZISKOVANEGA TERENA	2
4.	TERENSKÉ RAZISKAVE	2
4.1.	SONDAŽNI JAŠKI	2
4.2.	PREISKAVE TAL Z DINAMIČNIM PENETROMETROM (TIP DPSH-B)	2
5.	LABORATORIJSKE PREISKAVE	2
5.1.	LABORATORIJSKE PREISKAVE	2
6.	GEOTEHNIČNE RAZMERE	4
6.1.	SESTAVA TEMELJNIH TAL IN MEHANSKE LASTNOSTI KARAKTERISTIČNIH SLOJEV	4
7.	GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE	4
7.1.	SPLOŠNO	4
7.2.	LOCIRANJE SE	4
7.3.	TEMELJENJE SE	4
7.4.	STABILNOSTNA ANALIZA OBSTOJEČE BREŽINE	5
8.	ZAKLJUČEK	5

KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija odlagališča Prapretno (Vir: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso , avgust 2022)	1
Slika 2: Geološka sestava tal na obravnavanem območju (VIR: Osnovna geološka karta Slovenije, list Celje)	1

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Osnovni podatki o sondažnih jaških	2
Preglednica 2: Osnovni podatki o izvedenih sondah dinamičnega penetriranja (tip DPSH-B)	2
Preglednica 3: Seznam opravljenih laboratorijskih preiskav z navedbo veljavnih standardov	3
Preglednica 4: Povzetek rezultatov laboratorijskih preiskav	3
Preglednica 5: Mehanske lastnosti EF pepela	4
Preglednica 6: Ocena tlačne in natezne nosilnosti zemeljskih vijakov	4

P PRILOGE K TEHNIČNEMU DELU

P.1	Geotehnični profili jaškov s fotografijami	M 1:20
P.2	Rezultati preiskav z dinamičnim penetrometrom	
P.3	Rezultati laboratorijskih preiskav	
P.4	Stabilnostne analize	

G GRAFIČNE PRILOGE

G.1	Pregledna situacija z vrisanimi lokacijami sond	M 1:2000
G.2	Geološki vzdolžni prerezi	M 1:500

		004.0301	S.3.2	
--	--	----------	-------	--

GEOLOŠKO- GEOTEHNIČNO POROČILO O SESTAVI TAL IN POGOJIH GRADNJE

(SE Prapretno, območje 2,3,4- OPN občine Hrastnik)

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI**T.1.1 TEHNIČNO POROČILO**

		004.0301	T.1	
--	--	----------	-----	--

1. UVOD

Na deponiji Prapretno je na območju okvirnih tlorisnih dimenzij 350x350 m predvidena izgradnja sončne elektrarne. Severovzhodni del zemljišča se nahaja na ravnem terenu in je že geotehnično preiskan. Na jugozahodnem delu so brežine urejene v naklonu od ca 22° in v najbolj strmih delu do 38°. Najbolj strme brežine so zaščitne z lahko pocinkano mrežo in koreninskim sistemom dreves.



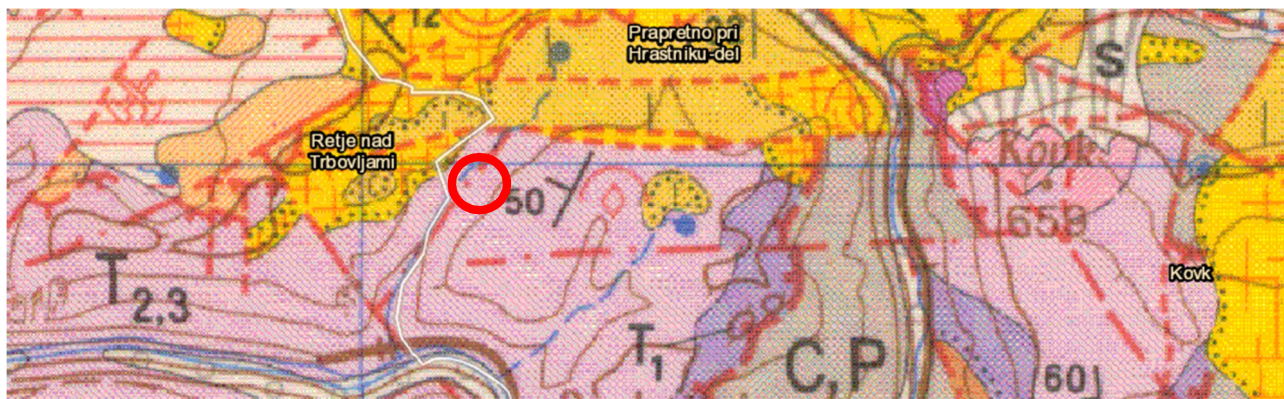
Slika 1: Lokacija odlagališča Prapretno (Vir: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, avgust 2022)

V nadaljevanju so podani rezultati terenskih in laboratorijskih preiskav še neraziskanega dela. Teren je bil preiskan s sondažnimi jaški in sondami dinamičnega penetriranja. Na podlagi opravljenih preiskav so opredeljeni pogoji gradnje sončnih elektrarn.

2. INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE NA RAZISKOVANEM OBMOČJU

Obravnavano območje leži v osrednjem delu Posavskega hribovja, ki je del Vzhodnih predalpskih pokrajin. Zaradi pestre kaminske zgradbe območja, je površje močno razčlenjeno. Glede na OGK, list Celje, podlago na obravnavanem območju gradijo plasti skitijske stopnje, ki so razvite pretežno kot mikritni in sparitni siv skladovit dolomit, ki se pogosto menjava s tankimi plastmi sljudastega meljevca in skrilavca. Poleg dolomita se tu nahajajo še lapornati oolitni sivi in rožnati apnenci ter kalkareniti, ki se menjavajo z rožnatim meljevcem in skrilavcem.

Lokacija gradnje je bila v preteklosti urejena kot odlagališče nenevarnih odpadkov (EF pepel, žlindra in sadra), ki jih predstavlja do 120 m visok nasip. Površje odlagališča je bilo po zaprtju sanirano s prekrivno plastjo zemljine in rekultivirano. Nadmorska višina je zelo različna, saj severovzhodni del deponije predstavlja ravnica s koto terena ca 430 m n.m., proti jugozahodu pa se teren močno spušča do kote manj kot 330 m n.m.



Slika 2: Geološka sestava tal na obravnavanem območju (VIR: Osnovna geološka karta Slovenije, list Celje)

		004.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

3. SEIZMIČNOST RAZISKOVANEGA TERENA

Projektni pospešek tal je po SIST EN 1998-1:2005/A101:2009 enak največjemu pospešku tal. To je največja absolutna vrednost zapisa pospeška na prostem površju. Projektni pospešek tal na obravnavani lokaciji povzemamo po Karti projektnih pospeškov in znaša $a_g = 0,150 \text{ g}$.

Tip tal na obravnavani lokaciji uvrščamo v **tip tal C**, to je profil tal, ki ga sestavljajo globoki sedimenti zemljin globine nekaj deset do več sto metrov ($v_{s,30} = 180\text{--}360 \text{ m/s}$, $N_{SPT} = 15\text{--}50$, $c_u = 70\text{--}250 \text{ kPa}$). Koeficient tal S za tip tal C je **S = 1,15**.

4. TERENSKÉ RAZISKAVE

4.1. Sondažni jaški

Območje 2,3,4 (OPN občine Hrastnik) je bilo preiskano z dvema sondažnima jaškoma. V preglednici 1 so podani osnovni podatki o sondažnih jaških, podrobni geotehnični profili jaškov v merilu M 1:20 pa so podani v prilogi P.1. Lokacije sondažnih jaškov so podane tudi na pregledni situaciji v prilogi G.1.

Preglednica 1: Osnovni podatki o sondažnih jaških

Zap. št.	Oznaka jaška	Koordinate jaška (D96/TM)			Globina [m]	Podzemna voda [m]
		x	y	z		
1	J-2/22	110 264,03	505 060,78	384,96	2,1	-
2	J-3/22	110 280,49	505 193,20	430,26	3,0	-

4.2. Preiskave tal z dinamičnim penetrometrom (tip DPSH-B)

Na območjih 2,3,4 (OPN občine Hrastnik) sta bili skladno s SIST EN ISO 22476-2:2005 izvedeni dve sondi dinamično penetracijskega sondiranja, tip DPSH-B. Meritev poteka tako, da bat normirane teže prosto pada z normirane višine na konus, pri čemer se za vsakih 20 cm prodiranja konusa v zemlino štejejo za to potrebni udarci. Na podlagi rezultatov preiskav ocenjujemo slojevitost tal in gostotno stanje zemljin, z empiričnimi korelacijami pa lahko grobo ocenimo tudi strižne karakteristike in modul stisljivosti.

V preglednici 2 so podani osnovni podatki o sondah, podrobni rezultati preiskav pa so podani v prilogi P.2. Lokaciji sond sta prikazani tudi na pregledni situaciji v prilogi G.1.

Preglednica 2: Osnovni podatki o izvedenih sondah dinamičnega penetriranja (tip DPSH-B)

Zap. št.	Oznaka sonde	Koordinate sonde (D96/TM)			Globina [m]	Podzemna voda [m]
		x	y	z		
1	DPSH-4/22	110 352,08	505 095,59	430,11	6,5	-
2	DPSH-5/22	110 422,78	505 012,89	429,90	11,7	-

Rezultati DPSH sondiranja kažejo na to, da je EF pepel v zgornjih plasteh v pretežno rahlem stanju, z globino pa njegova gostota narašča do srednje gostega gostotnega stanja. Na lokaciji sonde DPSH-5/22 je EF pepel v pretežno srednje gostem gostotnem stanju do končne globine sonde na 11,7 m, na lokaciji sonde DPSH-4/22 pa EF pepel od globine 5,5 m preide v gosto do zelo gosto gostotno stanje.

5. LABORATORIJSKE PREISKAVE

5.1. Laboratorijske preiskave

Iz sondažnih jaškov je bilo na obravnavanem območju odvzetih več vzorcev EF pepela. V geomehanskem laboratoriju Geoinženiringa d.o.o. v Ljubljani so bili preiskani trije vzorci. Vzorci so bili preiskani v skladu z veljavnimi standardi, ki so skupaj z obsegom preiskav navedeni v preglednici 3.

V nadaljevanju so podani opisi preiskav ter povzetek rezultatov, podrobni rezultati pa so podani v prilogi P.3.

		004.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

Preglednica 3: Seznam opravljenih laboratorijskih preiskav z navedbo veljavnih standardov

Preiskava v laboratoriju	Standard	Število preiskav
Klasifikacija vzorcev	SIST EN ISO 14688-2:2018	3
Določitev zrnastostne sestave	SIST EN ISO 17892-4:2017	1
Določitev naravne vlage	SIST EN ISO 17892-1:2015	1
Določitev konsistenčnih mej	SIST EN ISO 17892-12:2018	1
Direktna strižna preiskava	SIST-TS ISO 17892-10:2019	2

▪ Določitev zrnastostne sestave

Vzorcu zemljine se določi zrnastostna sestava po metodi z mokrim sejanjem v kombinaciji z areometriko preiskavo. Vzorec se najprej mokro preseje skozi sita 2,0 in 0,063 mm. Drobnostnata komponenta se nato osuši in če je njena vsebnost več kot 10%, se njena zrnastost določa z areometriko metodo. Grobnostnata frakcija se osuši in seje skozi set sit 0,063 do 63 mm.

▪ Določitev naravne vlage

Vlažnost w [%] vzorca se določi s sušenjem pri temperaturi 105°C vse do stanja, ko se masa ne spreminja več, vendar ne manj kot 24h.

▪ Določitev konsistenčnih mej

Preiskavo se izvede na vzorcih, ki se jih pregnete in 24 ur pred preiskavo navlaži. Vzorcem se nato določi mejo plastičnosti w_p [%] in mejo židkosti w_L [%]. Mejo plastičnosti w_p se določi s postopkom svaljkov, mejo židkosti w_L pa s konusnim penetrometrom s konusom 60°/60 g. Na podlagi teh parametrov sta nato izvednotena indeks plastičnosti I_p in indeks konsistence I_c .

▪ Direktna strižna preiskava

Strižne karakteristike na intaktnih/pregnetenih preizkušancih določimo z neposredno strižno preiskavo v celicah kvadratne oblike dimenzij 60x60x20 mm. Preizkušance preplavimo pri prvi bremenski stopnji konsolidacije. Strižemo jih s konstantno hitrostjo, obremenjene pri treh različnih normalnih napetostih vse do prestriga. Strižni kot φ (°) in kohezija c (kPa) vzorca sta izračunana iz maksimalnih napetosti ob porušitvi.

Preglednica 4: Povzetek rezultatov laboratorijskih preiskav

Jašek	Globina odvzema [m]	Vzorec (klasif.)	w [%]	ρ [kN/m ³]	Direktni strig	
					φ [°]	c [kPa]
J-2	2,0	EF pepel, trd.k.	32,5	1,26	37,4	6,0
J-4	4,0	EF pepel, trd.k.	35,3	1,10	35,6	1,8
			Zrnastost			VDP [m/s]
			C_c	C_u	< 0,063 [%]	Hazen USBR
J-3	1,0	EF pepel	0,90	9,2	66,3	$3,70 \cdot 10^{-7}$ $8,5 \cdot 10^{-8}$

		004.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

6. GEOTEHNIČNE RAZMERE

6.1. Sestava temeljnih tal in mehanske lastnosti karakterističnih slojev

Celotno obravnavano območje je nasuto z debelimi plastmi EF pepela, ki so urejeni v do 120 m visok nasip. Na površju se nad EF pepelom nahaja do 0,3 m debela plast humusa. Na lokaciji jaška J-3 oziroma njegovi okolici je odložena večja količina organskih ostankov- komposta. Na lokaciji jaška J-4 se do globine 0,4 m nahaja umetno nasutje iz melja in gradbenih odpadkov.

Na zgornjem, ravnem delu obravnavanega območja (J-3, DPSH-4, DPSH-5) je EF v zgornjih slojih v zelo rahlem do rahlem gostotnem stanju, z globino pa njegova gostota narašča do srednje gostega gostotnega stanja. Na lokaciji jaška J-2 je EF praktično od površja v zelo gostem- zbitem gostotnem stanju.

Voda med izkopom jaškov ni bila registrirana.

Na osnovi terenskih in laboratorijskih preiskav so v preglednici 5 podane mehanske lastnosti EF pepela.

Preglednica 5: Mehanske lastnosti EF pepela

Material	Prostorninska teža [kN/m ³]	Strižne karakteristike		Enoosna tlačna trdnost q _u [kPa]	Modul stisljivosti E _{oed} [MPa]
		φ [°]	c [kPa]		
EF pepel, rahel do z. gost	12	30-38	2-6	100 - > 1000	12 - 50

7. GEOTEHNIČNI POGOJI GRADNJE

7.1. Splošno

Na območju deponije Prapretno investitor HSE d.o.o. gradi sončne elektrarne Prapretno. V fazi 1 so bile sončne elektrarne zgrajene na območjih 1 in 5 na severnem ravnem delu odlagališča. V fazah 2 (občina Trbovlje) in 3 (občina Hrastnik) je predvidena gradnja sončnih elektrarn še na območjih 2,3,4,6,7 in 8.

Obstoječe SE so v temeljena tla vpete z zemeljskimi vijaki (sidri) dolžine 1,25 m oziroma 1,55 m. Na podoben način bodo grajene tudi SE na preostalem delu deponije Prapretno.

7.2. Lociranje SE

Na podlagi terenskega oglada in preiskav na obravnavani lokaciji z geotehničnega stališča predlagamo, da se SE gradijo na jugozahodnem delu, na območjih 3,4,7 in 8, kjer je teren zaradi sistematične in nadzorovane gradnje deponije stabilen in dobro utrjen- EF pepel je na tem območju v zelo gostem- zbitem stanju.

Strma brežina na območjih 2 in 6, katere naklon je ca 38°, je v **pogojno stabilnem stanju**, zato naj se vanjo **ne posega**, saj bi s posegi vanjo znatno zmanjšali njeno stabilnost. Pomembno je, da se ohrani vegetacija na brežini, saj je le- ta s svojim koreninskim sistemom dodatno prispeva k stabilnosti ter preprečuje erozijo brežine.

7.3. Temeljenje SE

Za oceno nosilnosti zemeljskih vijakov smo privzeli, da bodo SE temeljene enako kot so temeljene že zgrajene SE iz faze 1. Nosilnosti zemeljskih sider premera D= 76,3 mm smo ocenili za tri različne dolžine sider.

V preglednici 6 so podane ocene tlačne in natezne nosilnosti **posameznih sider** različnih dolžin. Posedkov praktično ne bo oziroma bodo ti zanemarljivo majhni.

Preglednica 6: Ocena tlačne in natezne nosilnosti zemeljskih vijakov

Premer vijaka [mm]	Dolžina vijaka [m]	Nosilnost zemeljskega vijaka [kN]	
		tlačna	natezna
76,3	1,25	3,4	1,3
	1,50	4,3	2,0
	1,75	5,3	2,8

		004.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

7.4. Stabilnostna analiza obstoječe brežine

Za potrebe opredelitve pogojev gradnje smo stabilnostno preverili tudi obstoječo brežino, katere naklon je 38° . V izračunih smo upoštevali naslednje materialne karakteristike EF pepela:

- EF pepel (rahel):
 - strižni kot: $\varphi = 30^\circ$,
 - kohezija: $c = 2 \text{ kPa}$,
 - prostorninska teža: $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$,
- EF pepel (gost):
 - strižni kot: $\varphi = 38^\circ$,
 - kohezija: $c = 6 \text{ kPa}$,
 - prostorninska teža: $\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$.

Izračune smo izvedli s programom GEO STUDIO SLOPE-W, upoštevajoč krožno obliko potencialnih porušnic. V izračunih so upoštevane drenirane, nefaktorirane strižne karakteristike, zato je za zadostno stabilnost zahtevan minimalni količnik varnosti proti zdrsru $SF_{\min} \geq 1,250$.

V prilogi P.4 so podani naslednji vhodni podatki in rezultati izračunov:

- geometrija prečnega profila,
- fizikalne karakteristike posameznih slojev,
- grafični prikaz potencialne drsine z minimalnim faktorjem varnosti proti zdrsru.

Faktor varnosti brežine, urejene v naklonu 38° znaša **$SF_{\min} = 1,259$** , s čimer je stabilnost brežine zadostna.

8. ZAKLJUČEK

Na podlagi opravljenih terenskih in laboratorijskih raziskav so v GG poročilu podani sestava tal na obravnavani lokaciji ter pogoji gradnje SE.

Lokacija gradnje SE je bila v preteklosti urejena kot odlagališče nenevarnih odpadkov (EF pepel, žlindra in sadra), ki jih predstavlja do 120 m visok nasip. Površje odlagališča je bilo po zaprtju sanirano s prekrivno plastjo zemljine in rekultivirano.

Na podlagi terenskega ogleda in preiskav na obravnavani lokaciji z geotehničenga stališča predlagamo, da se SE gradijo na jugozahodnem delu, na območjih 3,4,7 in 8, kjer je teren zaradi sistematične in nadzorovane gradnje deponije stabilen in dobro utrjen- EF pepel je na tem območju v zelo gostem- zbitem stanju.

Strma brežina na območjih 2 in 6, katere naklon je ca 38° , je v **pogojno stabilnem stanju**, zato naj se vanjo **ne posega**, saj bi s posegi vanjo znatno zmanjšali njeno stabilnost. Pomembno je, da se ohrani vegetacija na brežini, saj je le- ta s svojim koreninskim sistemom dodatno prispeva k stabilnosti ter preprečuje erozijo brežine.

V času izvedbe del naj se zagotovi **stalni geotehnični nadzor**, ki bo na podlagi dejanskega stanja na terenu preverjal skladnost sestave tal s sestavo tal podano v tem poročilu ter predlagal morebitne ukrepe v smislu varne in kvalitetne gradnje.

Ljubljana, september 2022

Obdelala:
Maja Vochl Černe, dipl. inž. grad.

		004.0301	T.1.1	
--	--	----------	-------	--

GEOLOŠKO- GEOTEHNIČNO POROČILO O SESTAVI TAL IN POGOJIH GRADNJE

(SE Prapretno, območje 2,3,4- OPN občine Hrastnik)

P PRILOGE

		004.0301	P	
--	--	----------	---	--



GEOINŽENIRING d.o.o.
LJUBLJANA, Dimičeva 14

GEOTEHNIČNI PROFIL JAŠKA
J-1/22

Naročnik :				HSE Invest d.o.o., Obrežna ulica 170, Maribor		Nivo vode :		-		Vrtalna garnitura :					
Objekt :		SE Prapretno				Kota vrha :		358,76		Obdelal :		Vochl M.			
						x (D96) =		110 245,77							
D.N. :		82411/22		Datum :		24.08.2022		y (D96) =		504 953,56		Merilo :		1 : 20	
Način vrtanja	Globina	Šrafura	Klasifik.	OPIS	Vzorec	SPT	REZULTATI PREISKAV								
							IN - SITU		OPOMBE						
							T_{ks} (kPa)	q_u (kPa)							
strojni izkop	0,30			humus											
	1,50		UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, srednje gost)											
	2,70		UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, zelo gost-zbit)											
OPOMBA:															

OBJEKT:	SE PRAPRETNOST
SONDA:	J-1/22 (2,6 m)
DATUM:	24.08.2022





GEOINŽENIRING d.o.o.
LJUBLJANA, Dimičeva 14

GEOTEHNIČNI PROFIL JAŠKA
J-2/22

Naročnik : HSE Invest d.o.o., Obrežna ulica 170, Maribor				Globina : 2,1 m		Vrtalna garnitura :			
Objekt : SE Prapretno		Nivo vode : -		List : 1/1					
D.N. : 82411/22		Datum : 24.08.2022		Kota vrha : 384,96		Obdelal : Vochl M.			
		x (D96) = 110 264,03							
		y (D96) = 505 060,78		Merilo : 1 : 20					
Način vrtanja	Globina	Šrafura	Klasifik.	OPIS	Vzorec	SPT	REZULTATI PREISKAV		
							IN - SITU		OPOMBE
							T_{ks} (kPa)	qu (kPa)	
strojni izkop	0,20			humus					
	2,10		UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, zelo gost-močno zbit)					
OPOMBA:									

OBJEKT:	SE PRAPRETNOST
SONDA:	J-2/22 (2,1 m)
DATUM:	24.08.2022





GEOINŽENIRING d.o.o.
LJUBLJANA, Dimičeva 14

GEOTEHNIČNI PROFIL JAŠKA
J-3/22

Globina :		3,0 m		Vrtalna garnitura :											
Naročnik :		HSE Invest d.o.o., Obrežna ulica 170, Maribor		Nivo vode :		-		List :		1/1					
Objekt :		SE Prapretno		Kota vrha :		430,26		Obdelal :		Vochl M.					
				x (D96) =		110 280,49									
D.N. :		82411/22		Datum :		24.08.2022		y (D96) =		505 193,20		Merilo :		1 : 20	
Način vrtanja	Globina	Šrafura	Klasifik.	OPIS	Vzorec	SPT	REZULTATI PREISKAV								
							IN - SITU		OPOMBE						
							T_{ks} (kPa)	q_u (kPa)							
strojni izkop	0,30			humus, korenine, organski ostanki- kompost											
	1,50		UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, rahel, posamezni kosi gradbenih odpadkov- PVC cevi)											
	3,00		UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, rahel)											
OPOMBA:															

OBJEKT:	SE PRAPRETNOST
SONDA:	J-3/22 (3,0 m)
DATUM:	24.08.2022





GEOINŽENIRING d.o.o.
LJUBLJANA, Dimičeva 14

GEOTEHNIČNI PROFIL JAŠKA
J-4/22

Naročnik :		HSE Invest d.o.o., Obrežna ulica 170, Maribor		Globina :		4,2 m		Vrtna garnitura :			
Objekt :		SE Prapretno		Nivo vode :		-		List :		1/2	
				Kota vrha :		358,56		Obdelal :		Vochl M.	
				x (D96) =		110 355,51					
D.N. :		82411/22		Datum :		24.08.2022		y (D96) =		504 917,68	
Merilo :										1 : 20	
Način vrtanja	Globina	Šrafura	Klasifik.	OPIS	Vzorec	SPT	REZULTATI PREISKAV				
							IN - SITU		OPOMBE		
							T_{ks} (kPa)	q_u (kPa)			
strojni izkop	0,40		UNa	umetno nasutje (SiM, gradbeni odpadki)							
			UNa	umetno nasutje (EF pepel sive barve, srednje gost) - na 1,1 m tanka plast peska							
OPOMBA:											

OBJEKT:	SE PRAPRETNO
SONDA:	J-4/22 (4,2 m)
DATUM:	24.08.2022





GEOINŽENIRING d.o.o.
*Geomehnične, geotehnične in geofizikalne raziskave,
projektna inženjerska in inženjerska*

DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)

DPSH-1

naročnik/investitor: **HSE Invest d.o.o.**

odsek: /

objekt: **SE Praprotno**

oznaka sonde: **DPSH-1**

datum: **26.8.2022**

preiskal: **M. Moréla, S. Štefanič**

obdelal: **J. Hartman, dipl. inž. geol.**

X: **504919,71**

Y: **110177,54**

Z: **326,95**

opombe: .

naprava: **GeoTool**

bat: **63,5 kg, h = 75 cm**

drogovje: **φ32mm, 6,3 kg/m**

energijski faktor E_r :

0,898 % (CN=Er/60=1,497)

specif. delo/udarac E_{r1} :

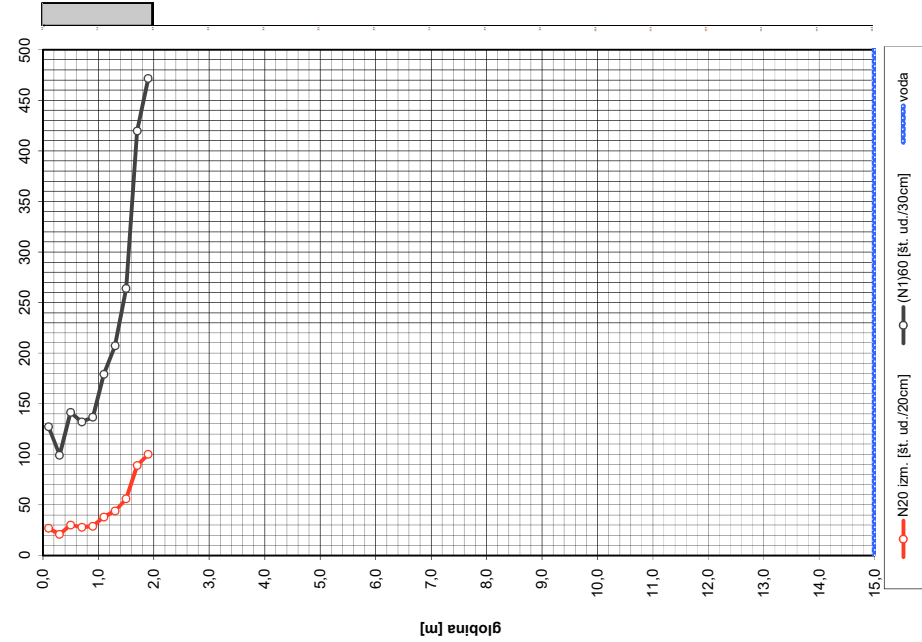
233,6 J/cm²

konica:

20 cm²/90°

oznaka sonde: **DPSH-1**

število udarcev



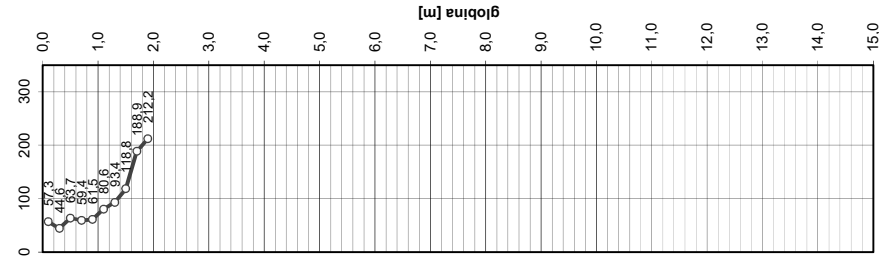
povprečne vrednosti na intervalu

0 - 2 m: Elektrofiltrski pepel
 s_u [kPa] ϕ [°] E_{ed} [kPa]
1445,9 / 98036

strižni kot ϕ [°]
(Skempton)

nedr. striž. trd. s_u [kPa]
(Terzaghi & Peck)

edom. modul E_{ed} [MPa]
(Begemann, Stroud & Butler)



— N20 izm. [št. ud./20cm] — N1)60 [št. ud./30cm] — voda

 GEOTEHNIŽENIRING d.o.o. Geotehnične, analitične in geofizikalne raziskave, projektiranja, svetovanja in izvedenja		DINAMIČNI PENETRACIJSKI PRESKUS DPSH-B (SIST EN ISO 22476-2:2005)				DPSH-2
naročnik/investitor: HSE Invest d.o.o. odsek: / objekt: SE Praprotno oznaka: DPSH-2 datum: 26.8.2022 preiskal: M. Morela, S. Štefanič obdelal: J. Hartman, dipl. inž. geol.		X: 504922,857 Y: 110471,454 Z: 431,369 opombe: .		naprava: GeoTool bat: 63,5 kg, h = 75 cm drogovje: Ø32 mm 6,2 kg/m		energijski faktor E_s : 0,898 % ($C_N \cdot E_s / 60 = 1.497$) specif. delo/udarec E_n : 233,6 J/cm ² konica: 20 cm ² / 90°
		oznaka sonde: DPSH-2				
DPSH - GeoTool		korelacije SPT				

srednja globina intervala	izmerjeno število udarcev	N_{20} [ud./20cm]	točkovni odpor na enoto (upoštevano E_s =95%)	r_d [MPa]	dinamični točkovni odpor (upoštevano E_s =95%)	q_d [MPa]
d	[m]					

			korekcijski faktor	predpost. vrsta zemljine	predpost. prost. težna zemljine	efektivna faktor	korekcijski faktor za efektivne napetosti	korekcijski faktor za fine/grobe peske	korekcijski faktor za zasičene peske	korrigirano število udarcev SPT	korrigirana vrednost penetrabilnosti SPT	indeks gostote	gostotno stanje	strižni kot	nedrtnirana strižna trdnost	edometerski modul
N_{SPT}	N_{60}	λ	C_v	C_N	C_{pes}	C_{sat}	$(p)_{60}$	$(N)_{60}$	I_p	S_u	E_{ed}					
[ud./30cm]	[ud./30cm]															
							</									

0.1	4	4.2	3.8
0.3	4	4.2	3.8
0.5	3	3.1	2.9
0.7	1	1.0	0.9
0.9	1	1.0	0.9
1.1	1	1.0	0.9
1.3	2	2.1	1.8
1.5	3	3.1	2.6
1.7	2	2.1	1.6
1.9	1	1.0	0.8
2.1	2	2.1	1.6
2.3	1	1.0	0.8
2.5	1	1.0	0.8
2.7	1	1.0	0.8
2.9	1	1.0	0.8
3.1	1	1.0	0.8
3.3	1	1.0	0.8
3.5	1	1.0	0.8
3.7	1	1.0	0.7
3.9	3	3.1	2.1
4.1	4	4.2	2.8
4.3	6	6.3	4.2
4.5	8	8.4	5.6
4.7	6	6.3	4.0
4.9	4	4.2	2.6
5.1	2	2.1	1.3
5.3	3	3.1	2.0
5.5	3	3.1	2.0
5.7	2	2.1	1.2
5.9	2	2.1	1.2

11.2	16.8	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	1.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	18.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	125	8.5
11.2	16.8	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	4.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	18.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	125	8.5
8.4	12.6	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	7.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	94	6.4
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	10.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	13.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	16.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
5.6	8.4	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	19.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	63	4.2
8.4	12.6	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	22.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	14.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	94	6.4
5.6	8.4	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	25.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	63	4.2
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	28.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
5.6	8.4	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	31.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	63	4.2
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	34.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	37.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	40.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.75	Elektrofiltrski pepel	15.0	43.5	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
2.8	4.2	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	46.5	1.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	34	2.3
2.8	4.2	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	49.5	1.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	33	2.3
2.8	4.2	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	52.5	1.37	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32	2.2
2.8	4.2	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	55.5	1.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.7	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31	2.1
8.4	12.6	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	58.5	1.29	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	92	6.2
11.2	16.8	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	61.5	1.26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	18.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	119	8.1
16.8	25.1	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	64.5	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	26.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	175	11.9
22.4	33.5	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	67.5	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	34.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	228	15.5
16.8	25.1	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	70.5	1.18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	25.2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	167	11.3
11.2	16.8	0.85	Elektrofiltrski pepel	15.0	73.5	1.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	16.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	109	7.4
5.6	8.4	0.95	Elektrofiltrski pepel	15.0	76.5	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	60	4.1
8.4	12.6	0.95	Elektrofiltrski pepel	15.0	79.5	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	88	6.0
8.4	12.6	0.95	Elektrofiltrski pepel	15.0	82.5	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	86	5.9
5.6	8.4	0.95	Elektrofiltrski pepel	15.0	85.5	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	57	3.8
5.6	8.4	0.95	Elektrofiltrski pepel	15.0	88.5	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	8.4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	56	3.8

[illegible]