

GEOTEHNIČKI IZVJEŠTAJ

- sažetak

(Sastavili: Doc.dr.sc. Željko Arbanas, dipl.ing.građ. i Prof.dr.sc. Čedomir Benac, dipl.ing.geol.)

Na temelju ugovora između Lučke uprave Rijeka kao naručitelja i Građevinskog fakulteta kao izvršitelja, izrađen je geotehnički elaborat za šire područje Delte u Rijeci u kojem su objedinjeni raspoloživi rezultati geotehničkih istraživanja na pojedinim mikrolokacijama u okviru istražene zone. Korišteno je ukupno 12 elaborata u kojima se nalaze rezultati geotehničkih istražnih radova, a u sklopu kojih je izvedeno ukupno 90 geotehničkih istražnih bušotina. Lokacije svih bušotina ucrtane su u geodetsku kartu mjerila 1:5000 (Inženjersko–geološka situacija, prilog 1). U prilogu elaborata logovi bušotina su unificirani i priloženi s podacima koji su dani u izvornim elaboratima. Pridruženi su rezultati in situ ispitivanja i raspoloživih laboratorijskih analiza.

Analizirano području Delte u Rijeci je nizvodni dio krškog estuarija koji je ispunjen pretežito šljunkovito-pjeskovitim sedimentima Rječine. Teren je bitno izmijenjen nasipavanjem tijekom izgradnje luke i širenja grada od kraja 19. stoljeća pa sve do današnjih dana. Geotehnička istraživanja obavljana su u relativno dugom vremenskom rasponu od 1966. godine do danas, a za potrebe projektiranja različitih građevinskih objekata po njihovoj veličini i namjeni. Stručna dokumentacija o tim istraživanjima nalazi se na različitim mjestima. Podaci su dobiveni iz arhiva slijedećih tvrtki i ustanova:

- Lučka uprava Rijeka,
- Građevinski fakultet u Rijeci,
- Rijekaprojekt-geotehničko istraživanje d.o.o. Rijeka,
- IGH d.d. Zagreb PC Rijeka.

Analizom podataka ustanovljeno je slijedeće:

- istražno bušenje je isključivo korišteno kao metoda istraživanja šireg područja Delte,
- bušotine su različite dubine: od 7 do preko 70 m,
- samo je manji broj bušotina dosegao osnovnu stijenu u podlozi, pa su se mogle koristiti kao strukturne bušotine za rekonstrukciju oblika sedimentnog tijela u području Delte
- u većini dubljih bušotina pokusi standardne penetracije izvršeni su pjeskovito-šljunkovitim sedimentima (SPP),
- iz nekih bušotina su uzimani uzorci na kojima je izvršenja granulometrijska analiza u laboratoriju,
- podaci o geološkoj građi i geomehaničkim značajkama u nekim od bušotina dobiveni su na temelju opisa iz drugih izvještaja, jer nije pronađena izvorna dokumentacija.

Analizom svih provedenih geotehničkih istražnih radova potvrđene su prethodno ustanovljene činjenice na svim analiziranim da se geotehnički profil sastoji od tri osnovna člana: karbonatna stijenska masa u podlozi sedimentnog tijela, zatim sedimenti estuarija-delte i nasip. Debele naslage nasipa i sedimentnog tijela estuarija imaju vrlo različite granulometrijske sastave, kako lateralno tako i vertikalno i pripadno tome različite geotehničke značajke koje bitno variraju o ovisnosti o granulometrijskom sastavu i položaju u sedimentnom tijelu. Stoga nije moguće dati generalnu sliku parametra čvrstoće i deformabilnosti sedimentnog tijela, već je potrebe poznatog geotehničkog zahvata potrebno odrediti iste iz poznatih korelacija s brojnim rezultatima standardnih penetracijskih pokusa izvedenih na istraženom području. Pri tome svakako treba voditi računa o uvjetima koji utječu na rezultate pokusa, kako je to prethodno opisano.

U sažetku je izdvojeno 5 karakterističnih bušotina, dok se podaci o ostalim bušotinama mogu pregledati u izvornom elaboratu.

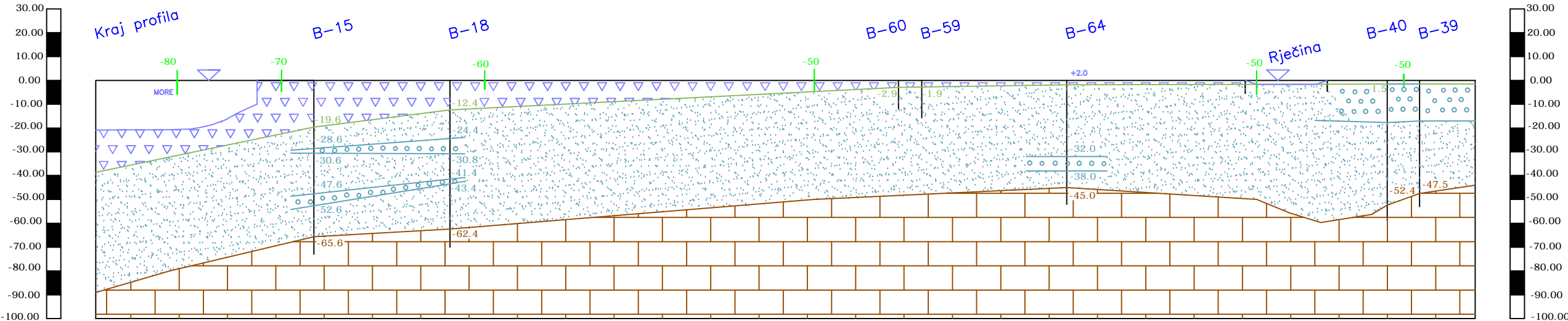
Prilozi:

Inženjersko geološka karta


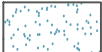

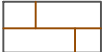
Inženjersko geološki profili 1-1, 2-2 i 3-3

Bušotine oznake: B4 (S2); B12 (S10); B15 (V1); B 18 (V4); B 64 (157)

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL 1-1

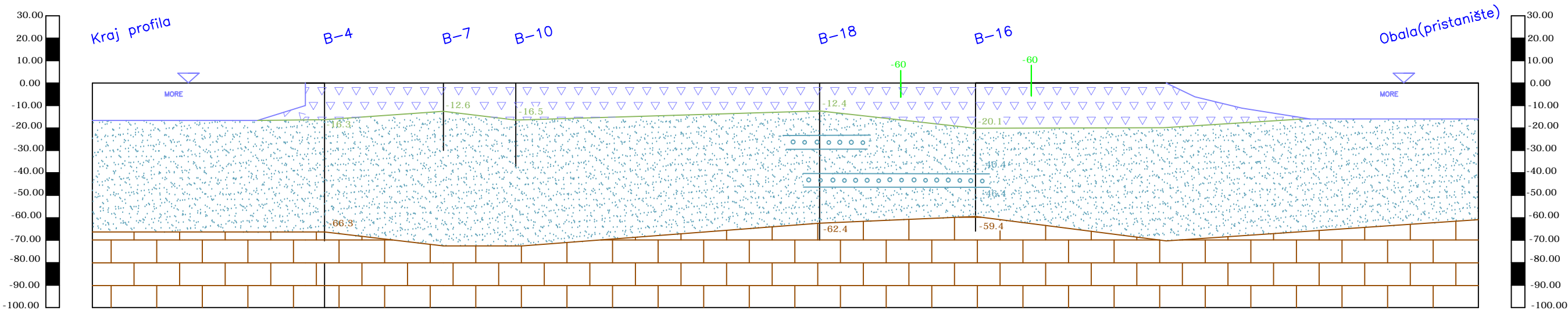


TUMAČ OZNAKA:

-  NASIP I BETONSKE KONSTRUKCIJE
-  PIJESAK I MULJ (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)
-  LEĆE I PROSLOJCI PJESKOVITOG ŠLJUNKA (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)
-  VAPNENCI DOLOMITIČNI/ VAPNENCI I BREČE (OSNOVNA KARBONATNA STIJENA)

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI			
NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA RIJEKA			
PROJEKT: GEOTEHNIČKI ELABORAT ZA ŠIRE PODRUČJE DELTE			
PROJEKTANT: Dr.sc. ŽELJKO ARBANAS, dig.		NACRT: INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL 1-1	
SURADNICI: Dr.sc. ČEDOMIR BENAC, diplgeol. VEDRAN JAGODNIK, dig. SANJA DUGONJIĆ, dig.			
BR. ELABORATA: 361-08/09-01/27	MJERILO: 1:2000		
DATUM: 12.2009.		PRILOG: 4.1	

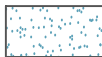
INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL 2-2



TUMAČ OZNAKA:



NASIP I BETONSKE KONSTRUKCIJE



PIJESAK I MULJ (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)



LEĆE I PROSLOJCI PJESKOVITOG ŠLJUNKA (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)



VAPNENCI DOLOMITIČNI/ VAPNENCI I BREČE (OSNOVNA KARBONATNA STIJENA)

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI

NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA RIJEKA

PROJEKT: GEOTEHNIČKI ELABORAT ZA ŠIRE PODRUČJE DELTE

PROJEKTANT:
Dr.sc. ŽELJKO ARBANAS, dig.

SURADNICI:
Dr.sc. ČEDOMIR BENAC, diplgeol.
VEDRAN JAGODNIK, dig.
SANJA DUGONJIĆ, dig.

BR. ELABORATA:
361-08/09-01/27

MJERILO:
1:2000

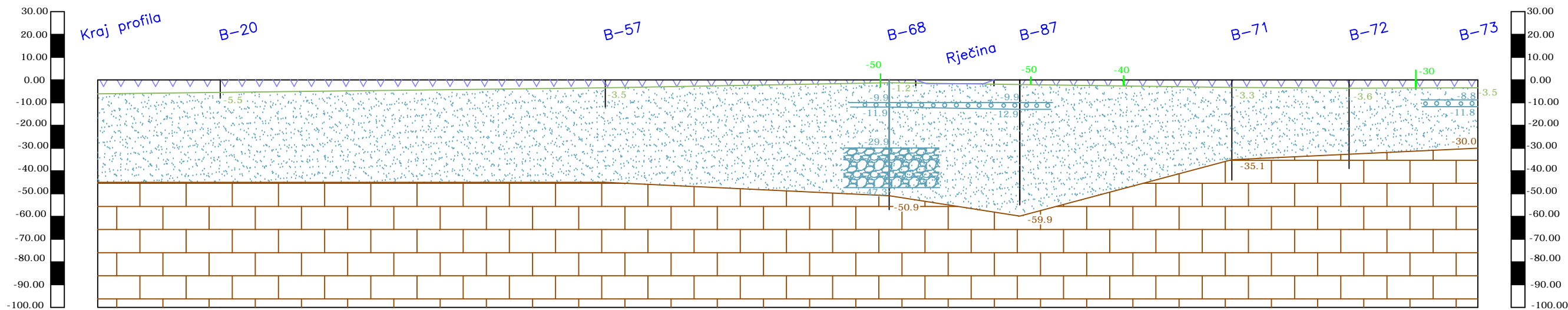
NACRT:

INŽENJERSKO-GEOLOŠKI
PROFIL 2-2

DATUM:
12.2009.

PRILOG:
4.2

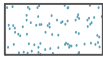
INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL 3-3



TUMAČ OZNAKA:



NASIP I BETONSKE KONSTRUKCIJE



PIJESAK I MULJ (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)

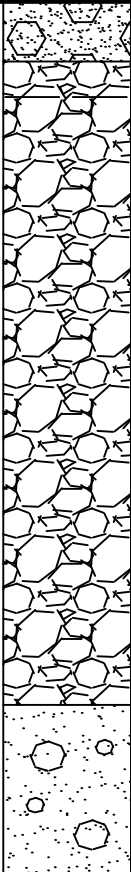


LEĆE I PROSLOJCI PJEŠKOVITOG ŠLJUNKA (SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE)



VAPNENCI DOLOMITIČNI/ VAPNENCI I BREČE (OSNOVNA KARBONATNA STIJENA)

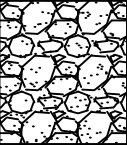

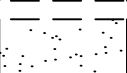
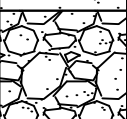

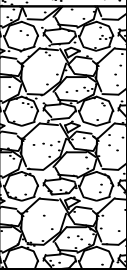
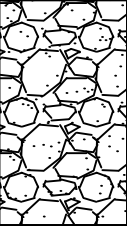
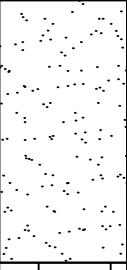
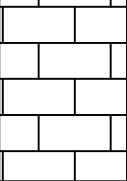
GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI			
NARUČITELJ: LUČKA UPRAVA RIJEKA			
PROJEKT: GEOTEHNIČKI ELABORAT ZA ŠIRE PODRUČJE DELTE			
PROJEKTANT: Dr.sc. ŽELJKO ARBANAS, dig.		NACRT: INŽENJERSKO-GEOLOŠKI PROFIL 3-3	
SURADNICI: Dr.sc. ČEDOMIR BENAC, diplgeol. VEDRAN JAGODNIK, dig. SANJA DUGONJIĆ, dig.			
BR. ELABORATA: 361-08/09-01/27	MJERILO: 1:2000	DATUM: 12.2009.	PRILOG: 4.3

APSOLUTNA DUBINA (m)	DUBINA (m)	TEHNIČKI PROFIL (mm)	UZORCI	GEOMEHANIČKA I LITOLOŠKA OZNAKA	SPP	KLASIFIKACIJA	OPIS (IZ ELABORATA)	STRUKTURNI POLOŽAJ
1.50	0.00	NPV			16		Nasip lomljenog vapnenca razne veličine sa slabim pjeskoviti glinenim vezivom	NASIP
0.40	1.10						Nasip, drobina vapnenca oštih bridova, mjestimično pomješano sa zrnima šljunka oblih bridova i primjesom praha i nešto pijeska	
-0.15								
-17.30	18.80				23			
					16			
					24			
					26			
					22			
					15		Pijesak slabo građiran sive boje s mjestimičnim samcima, oblog oblika, prljavo sive boje	SEDIMENTI ESTUARIIJA DELTE
					16			
					-23.0:11-			
					-24.2:13			
					-26.0:11			
					-28.0:10			
					-29.0:10			
					-31.0:9			
					-33.0:9			
					-35.0:34			
					-37.0:29			
					-39.3:30			
-66.30	67.80							
-68.80	70.30						Vapnenac kompaktni, mjestimično razlomljen, u glavnom profilu bošotine trošan	KARBONATNA STIJENA

APSOLUTNA DUBINA (m)	DUBINA (m)	TEHNIČKI PROFIL (mm)	UZORCI	GEOMEHANIČKA I LITOLOŠKA OZNAKA	SPP	KLASIFIKACIJA	OPIS (IZ ELABORATA)	STRUKTURNI POLOŽAJ
2.00	0.00						Nasip lomljenog vapnenca razne veličine sa slabim pjeskoviti glinenim vezivom	NASIP
-2.00	4.00						Vapnenac kompaktni mjestimično razlomljen u glavnom profilu, trošan	
-8.20	10.20						Dobina vapnenca oštih bridova, mjestimično pomješan sa zrnima šljunka oblih bridova i primjesom praha i pijeska	
-9.50	11.50						Šljunak (3-6 cm), oblih bridova s pjeskovito prašinastim materijalom	
-17.00	19.00						Dobina vapnenca oštih bridova, mjestimično pomješan sa zrnima šljunka oblih bridova i primjesom praha i pijeska	
-19.00	21.00						Prah sive boje pomiješan s pijeskom sitnim jednoličnim malo zaglinjen	SEDIMENTI ESTUARIJ DELTE
-40.70	42.70						Pijesak jednoličan, svijetle boje s prašinastim materijalom	
-44.80	46.80						Prah sive boje pomiješan s pijeskom sitnim jednoličnim malo zaglinjen	
-63.70	65.70						Vapnenac kompaktni mjestimično razlomljen u glavnom profilu, trošan	
-66.10	68.10							KARBONATNA STIJENA

APSOLUTNA DUBINA (m)	DUBINA (m)	TEHNIČKI PROFIL (mm)	UZORCI	GEOMEHANIČKA I LITOLOŠKA OZNAKA	SPP	KLASIFIKACIJA	O P I S (IZ ELABORATA)	STRUKTURNI POLOŽAJ
2.35	0.00					AF	Blokovi, kršje, odlomci s glinom i pijeskom. Matična stijena su im vapnenci i breče, a dimenzije veće od profila bušenja.	NASIP
-19.65	22.00							
					-23.6:35 -27.5:36	SFs	Pijesak, fini, prašinski, sitnozrnasti s nešto krupnijim česticama krajem intervala. Slabo građiran. Boja: siva.	SEDIMENTI ESTUARIIJA DELTE
-28.65	31.00				34	SP/G	Pijesak, oštar, srednjezrnast, sive boje sa krupnozrnastim šljunkom, smeđe boje. Matična stijena zrna šljunka (dobro građiranog su vapnenci kredne i eocenske starosti i pješčenjaci iz fliša)	
-30.65	33.00							
					-35.9:39 -39.8:43 -43.7:38	SFs	Pijesak, sitnozrnast, slabograđiran, siv	
-44.65	47.00					SP/GP		
-47.65	50.00				37		Pijesak, krupnozrnast, oštar, sivosmeđ. Slabo građiran	
						GW	Šljunak, krupnozrnast, "šaren" tj. žutosmeđ, zelen, siv. Dimenzije zrna su do 8cm, a matična stijena su mu pješčenjaci, trošni i svježiji iz fliša (E2,3), te vapnenci gornjokredne (K2,3) i eocenske starosti (E1,2). Dobro građiran	
-52.65	55.00				31			
-55.65	58.00					SP/G	Pijesak sitno do srednjezrnast, sive boje. Dobro građiran.	
						SP/SW	Pijesak krupnozrnast do šljunak sitnozrnast, sivosmeđe boje. Matična stijena su vapnenci kredne i eocenske starosti, a rijetko pješčenjaci iz fliša. Slabo građirano.	
-63.65	66.00					GW		
-65.65	68.00						Šljunak, sitnozrnast s malo (10%) krupnozrnastog pijeska, ostalo vjerojatno isprano bušenjem. Boja sivosmeđa. Dobro građiran.	
-70.65	73.00						Breča vapnjenačka s kalcitno - limonitnim vezivom. Veziva ima dovoljno da veže zrna prekomjerno. Dimenzija zrna vaća od profila bušotine. Matična stijena zrna su kredni vapnenci, jako raspucani i tektonski deformirani.	KARBONATNA STIJENA

APSOLUTNA DUBINA (m)	DUBINA (m)	TEHNIČKI PROFIL (mm)	UZORCI	GEOMEHANIČKA I LITOLOŠKA OZNAKA	SPP	KLASIFIKACIJA	OPIS (IZ ELABORATA)	STRUKTURNI POLOŽAJ
2.62	0.00							
-12.38	15.00					AF	Blokovi, kršje, odlomci s glinom i pijeskom. Matična stijena su im vapnenci i breče, a dimenzije veće od profila bušenja.	NASIP
							Glina s odlomcima i pijeskom. Glina je niskoplastična, žute boje, a odlomci su veličine do profila bušenja. Matična stijena im je vapnenac kredne i eocenske starosti, svijetlosmeđe boje.	
-18.38	21.00							SEDIMENTI ESTUARIJA DELTE
-21.38	24.00					SP	Pijesak, krupnozrnast, oštar, tamnosiv. Slabo gradiuran	
-24.38	27.00					SFs	Pijesak, sitnozrnast, slabo gradiuran, plavosive boje.	
						SP/G	Pijesak, sitno do srednjezrnat, zaglinjen s 10% sitnozrnatog šljunka, sive boje.	
-30.38	33.00							
-32.38	35.00					SFs	Pijesak, sitnozrnast, slabo gradiuran, sive boje.	
-35.38	38.00					SP	Pijesak, krupnozrnast, sivi. Slabo gradiuran	
-38.38	41.00					SF	Pijesak, sitnozrnast, slabo gradiuran, sive boje.	
-41.38	44.00					SP/G	Pijesak, oštar, srednjezrnat, siv.	
-43.38	46.00					GF	Šljnak, dobro gradiuran, pretežno srednjezrnat. Veličina zrna do 5mm. Sivosmeđe boje.	
-45.38	48.00					SF	Pijesak, sitnozrnast, slabo gradiuran, sive boje.	
-48.38	51.00					SP/G	Pijesak, oštar, srednjezrnat, siv.	
						SF/SP	Pijesak, fini, sitnozrnati smeđe boje.	
-50.38	53.00						Pijesak, sitnozrnati s 10% krupnozrnastog smeđe boje.	
-52.38	55.00					SP	Pijesak, krupnozrnast, oštar sivosmeđe boje. Slabo gradiuran	
-62.38	65.00					SFs	Pijesak, sitnozrnati fini, prašinski, sive boje, slabo gradiuran.	
-67.38	70.00						Breča, vapnjenačka, krupnozrnata s kalcitnim i silitnim vezivom. Veziva ima dovoljno da veže zrna do prekomjerno. Zrna su dimenzija većih od profila bušenja, a matična stijena su im vapnenci i pješčenjaci srednjeg eocena. Boja je smeđa.	KARBONATNA STIJENA

APSOLUTNA DUBINA (m)	DUBINA (m)	TEHNIČKI PROFIL (mm)	UZORCI	GEOMEHANIČKA I LITOLOŠKA OZNAKA	SPP	KLASIFIKACIJA	OPIS (IZ ELABORATA)	STRUKTURNI POLOŽAJ
2.00	0.00				42	AF	Nabačaj; Kršje, šljunak, pijesak, glina, (n)	NASIP
-1.90	3.90							
					6.0:15		Pijesak, muljevit, sitan	SEDIMENTI ESTUARIJIA DELTE
-16.00	18.00				10.0:18			
-19.00	21.00				21	SW-SP SM	Pijesak sitan s malo šljunka	
-25.00	27.00				20	SP	Pijesak, sitan	
-32.00	34.00				21 19	SW	Pijesak, s malo šljunka	
-38.00	40.00				22 21	SW	Pijesak, s dosta šljunka	
-45.00	47.00				20 20	SM	Pijesak, muljevit, sitan	
-50.00	52.00				27	RC	Stijena, trošna, kavernozna	KARBONATNA STIJENA