



624

SLP d.o.o. Ljubljana
Specializirano podjetje za temeljenje objektov
1000 Ljubljana, Ulica Gradnikove brigade 4, Slovenija
Tel.: +386 1 544 12 80, Fax: +386 1 544 12 81
E-mail: slp@siol.net, GSM: 041 633 386

POROČILO O PREISKAVAH ZABITIH JEKLENIH KOLOV 812.8/12.5mm

Objekt: **VEZ 12 - TESTNI KOLI**
Lokacija: **LUKA KOPER**
Naročnik: **ADRIAING d.o.o.**
Podjetje za proizvodnjo, storitve, inženiring in prodajo
Ankaranska 7, Koper
Investitor: **LUKA KOPER d.d.**
Vojkovo nabrežje 38, Koper

Št. poročila: PDA-SOT113-01-2007 VEZ 12 TESTI-LUKA KP.doc
Datum: JULIJ 2007

Obdelala:
G.STRNIŠA, univ. dipl. inž. gradb.

Pregledal:
I.LESJAK, univ. dipl. inž. gradb.

SLP d.o.o. LJUBLJANA
Direktor:
G.STRNIŠA, univ. dipl. inž. gradb.

Družba je registrirana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani pod št.: Srg 1/4746/00, matična št.: 5497418,
davčna št.: 11767391, Transakcijski račun pri SKB d.d. Ljubljana: 03171-1012125273 Osnovni kapital družbe: 2.995.000,00 SIT

raziskave, meritve, projektiranje, svetovanje, nadzor in inženiring

1. UVOD

Luka Koper, d.d. namerava zgraditi obalo za pretovor generalnih tovorov na južnem delu pomola II v podaljšku obale za železo proti vzhodu s pripadajočo zaledno skladiščno površino.

Obala je predvidena v sklopu terminala za železo in ostale generalne tovore na pomolu II v Luki Koper, vzhodno od obale veza 11 na severni strani bazena II. Predvidena odprta skladiščna površina terminala za železo se prav tako razprostira vzhodno od obstoječe skladiščne površine terminala. Privez ro-ro je predviden na vzhodnem zaključku na novo izkopanega akvatorija bazena II.

Skladno s programom projektu B-1506/3-3, 28. 03. 2007, Inštitut za vode RS se je izvedlo zabijanje in testiranje treh testnih jeklenih kolov premera $\phi 812.8/12.5\text{mm}$. Dne 8. maja 2007 so bile izvedene dinamične meritve s PDA (Pile Driving Analyser) med zabijanjem prvega izvlečnega kola in nato še testnega kola. 19. junija 2007 pa je bila izvedena statična obremenilna preizkušnja testnega kola.



Fotografija 1: Lokacija testnih kolov na VEZ 12

V tem poročilu smo obdelali izvedbo statične obremenilne preizkušnje z vrednotenjem rezultatov, ter definirali mejno statično nosilnost testnega kola. Poleg tega so v poročilu tudi rezultati dinamičnih meritev s PDA, izvedenih med zabijanjem in analiza teh podatkov s simulacijo statičnega obremenilnega testa na osnovi dinamičnih meritev (CAPWAP analiza ali na kratko CW). Vse dinamične obremenilne teste smo izvedli v skladu z ASTM standardom (*ASTM 4945-00; Standard Method of Testing HIGH-STRAIN DYNAMIC TESTING OF PILES*).

V skladu s projektno dokumentacijo bi bilo nosilnost kolov potrebno preveriti še z dinamičnimi meritvami (PDA) po zabijanju. Ponovno zabijanje in testiranje z PDA še ni bilo izvedeno. Predviden je še ponovni dinamični obremenilni test s prostopadnim zabijalom z utežjo 11t, s katero bo predvidoma možno aktivirati celoten odpor kola P2 in tudi izvlečnih kolov.

Ustrezna primerjava med statičnim obremenilnim testom (SOT) in dinamičnim obremenilnim testom (DOT) bo možna šele po izvedbi ponovnega dinamičnega testa.

Primerjava rezultatov SOT, ki je bil izveden 42 dni po zabitju in DOT, ki je bil izveden v času zabijanja ni primerna oz smiselna.

2. GEOTEHNIČNE ZNAČILNOSTI TEMELJNIH TAL

V sklopu projekta obale podaljška veza 11 in skladiščne površine so bile izvedene geomehanske raziskave in podane v poročilu: »Geotehnično poročilo o izvršenih raziskavah na lokaciji Obala v podaljšku veza 11«, št. 1704/2004, datum 18. junij 2004, ki so ga pripravili Univerza v Ljubljani, FGG, Katedra za mehaniko tal z laboratorijem, SLP d.o.o. Ljubljana in i-n-i – podjetje za geotehnični & gradbeni inženiring d.o.o.

Iz obstoječih sondažnih podatkov je razvidna sledeča sestava temeljnih tal povzeta po projektu B-1506/3-3:

1. Površje lokacije prekrivajo umetno nasute zemljine. Te so do globine okoli 3,50 m sestavljena iz kamnitih materialov (tampon, grušč, samice dolomita in apnenca) in laporja.
2. Pod tem nasipom se nahajajo mešani sloji nasutega melja, peska, peščenega melja, pustih glin in podobno. Skupna debelina nasipa se giblje med 6,0 in 9,0 m.
3. Pod nasipom leži najprej tanjši sloj peska in melja (SM, SU, ML), ki v globini 11,0 do 12,0 m pod koto površja (kota okoli 3,20 m) preide v mastne gline in visokoplastične melje (CH, MH), lahko do srednje gnetne konsistence. V tem morskem sedimentu so praktično v vseh vrstah registrirani ostanki morskih polžkov in školjk.
4. V globini med 27 in 28 m pod koto površja preidejo lahko gnetne mastne gline in melji v nekoliko bolj konsolidirani sloj pustih glin. Te se nahajajo v težko gnetnem konsistenčnem stanju. Te gline predstavljajo prehod zgornjega mehkega glinastega sloja v zaglinjene prode in grušče.
5. Prodno gruščnata zemljina je na celotni raziskani površini registrirana v globini med 28,0 in 29,0 m pod koto površja (kota -25,0 absolutno). Debelina tega prodno gruščnatega sloja, ki je po gostotni sestavi ocenjen z zelo gosto, se giblje med 6 in 10 metri.
6. V globinah med -35,0 m in -50,0 m se nahajajo mešani in neenakomerno debeli sloji mastnih do pustih glin (CH, CI), meljev (MI, MH), srednjih peskov (SP, SU) in zaglinjenih prodov (GC).
7. Prepereli del hribinske podlage pričanja v globini med -48,0 in -51,0 metri. Najprej se pojavi tanjši sloj prekonsolidiranih glin in meljev (prepereli lapor), tem pa sledijo skladi peščenjaka, prekinjeni s tanjšimi plastmi sivega peščenega laporja.

Geofizikalne karakteristike posameznih slojev so naslednje:

1. raščeni sloj, v globini 7,0 do 12,0 m predstavljajo melji, peski in peščeni melji (ML, SM)

- prostorninska teža $\gamma = 18,2$ do $18,8$ kN/m³
- suha prostor. teža $\gamma_d = 13,8$ do $14,4$ kN/m³
- naravna vlaga $w = 18$ do 25 %
- indeks konsistence $I_c = 0,40$ do $0,50$
- vodoprepustnost $k = 10^{-5}$ do 10^{-7} m/sek
- kot notranjega trenja $\varphi = 28$ do 30 stopinj pri $c = 0$
- strižna nedrenirana trdnost $C_u = 25$ do 30 kPa
- modul stisljivosti $E_{oed} = 5000$ do 6000 kN/m²

2. sloj, ki se nahaja v globini med -12,0 in -27,0 m (CH, MH):

- prostorninska teža $\gamma = 16,5$ do $17,2$ kN/m³
- suha prostor. teža $\gamma_d = 11,4$ do $12,0$ kN/m³
- naravna vlaga $w = 42$ do 48 %
- indeks konsistence $I_c = 0,25$ do $0,33$
- vodoprepustnost $k = 10^{-9}$ do 10^{-10} m/sek
- strižna nedrenirana trdnost $C_u = 35$ do 40 kPa
- modul stisljivosti $E_{oed} = 3000$ do 3500 kN/m²

3. sloj temeljnih tal med globinama -28,0 in -38,0 m (GC, GP, GM)

- prostorninska teža $\gamma = 19,5$ do $21,0$ kN/m³
- naravna vlaga $w = 15$ do 20 %
- relativna gostota $D_r = 90$ do 93 %
- vodoprepustnost $k = 10^{-4}$ do 10^{-6} m/sek
- kot notranjega trenja $\varphi = 40$ do 42 stopinj pri $c = 0$
- modul stisljivosti $M_e = 120$ do 150 MN/m²

3. PODATKI O PREIZKUSNIH KOLIH IN ZABIJANJU

Za poizkusni kol z oznako P2 in oba pomožna izvlečna kola je bila uporabljena jeklena cev z zunanjim premerom 812.5mm in debelino stene 12.5 do 12.8mm (v nadaljevanju JK812.5/12.5), zaprta z jekleno konico. Podrobnosti o izvedbi kola so razvidne iz zgoraj citiranega projekta Inštituta za vode RS.

Kola P2 in P1 – na vzhodni strani sta bila zabita do kote -36.4m NMV. Oba kola sta bila med zabijanjem spremljana s PDA.

Kot je razvidno iz prilog se na koti cca -27m NMV prične zelo nosilen sloj. Kol ima veliko nosilnost (preko $P_{ult} \geq 4000$ kN med zabijanjem) od kote -27m do -29m NMV.

Nato nosilnost počasi pada do kote -32m in ostane na vrednosti cca 2100 kN do kote konice cca -35m.

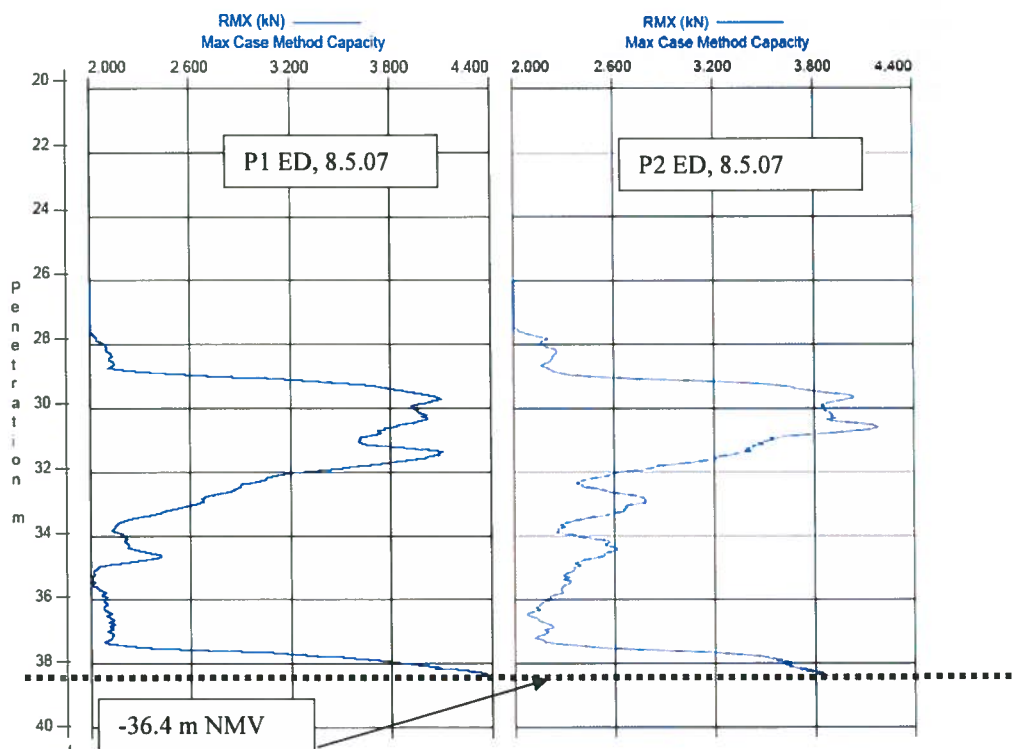
Globje od kote -35m NMV nosilnost hitro narašča, tako da kol na koti konice -36.4 doseže ob koncu zabijanja mejno nosilnost cca 4200 kN.

Pogrezek testnega kola (P2) v zadnji minuti zabijanja z zabijalom D62 je bil 13cm/minuto pri delovanju zabijala malo manj kot s 40 udarcev na minuto.

Tretji kol (P3) je bil zabiti 1m globlje -do kote -37.5m NMV in je imel ob koncu zabijanja minimalne pogrezke (med 6 in 8 cm/ minuto zabijanja)



Fotografija 2: Zabijanje testnega kola P1 z dieselskim zabijalom DELMAG D62 in zvonom



Graf 1: Spremljanje zabijanjem kola P1 in P2 s PDA - statična nosilnost kola ($RMX/J_c=0.5$) v času zabijanja po globini
Povzetek rezultatov dinamičnih meritev in CW analiz je v spodnji preglednici, rezultati pa so v prilogi.

Preglednica 1: Povzetek rezultatov dinamičnih meritev

Oznaka kola	Datum	Tip kola	Prečni prerez (m ²)	Dolžina kola (m)	Dolžina kola pod merskim mestom (m)	Dolžina kola v tleh (m)	Kota konice (m)	ED/RD dni	Testiran z zabijalom	Zabijalo delovanje h(m) / št.ud./min	Pogrezek mm/ud	E _{max} kNm	Tlačne napetosti kPa	Natezne napetosti kPa	Jc-RMX (CW)	Nosilnost plašča (CW) kN	Nosilnost konice (CW) kN	Statična nosilnost pilota (Pult-CW) kN
P1-Vzh	8.5.2007	JK812	321	42.1	39.64	38.4	-36.4	ED	D62/Z	40	3.2	101	199	14				4551
P2	8.5.2007	JK812	321	42.1	39.66	38.4	-36.4	ED	D62/Z	40	3.2	86	181	12	0.4	640	3600	4240
P3-Zah	9.5.2007	JK812	321	42.1		39.5	-37.5	ED	D62/Z	38	2.0	93						

A	Prečni presek kola na mestu montaže merilcev
NAG.	V-vertikalen kol, P-poševen kol
L/ Lm/ Lp	L - Celotna dolžina kola, Lm - Dolžina kola pod merskim mestom, Lp - Dolžina kola v zemljini
RD/ED	ED-meritev v času instalacije, RD-čas od instalacije do meritve
H/ST	H-višina padca uteži pri testu; ST- stopnja delovanja zabijala/BPM – število udarcev na minuto
Pos	Posedek oz. stalni pogrezek kola v mm na udarec ali v cm na minuto zabijanja
E _{max}	Maksimalna prenesena energija iz zabijala v kol
EF	Efektivnost zabijala/izkoristek (% prevešene teoretične potencialne energije v kol)
F _{max} / f _{max}	Največja tlačna sila v kolu pri udarcu / Največja tlačna napetost v kolu pri udarcu
f _{min}	Največja natezna napetost v kolu pri udarcu
Qs/Qt	Elastične deformacije zemljine ob plašču in konici
Ss/St	Koeficient dušenja zemljine ob plašču in na konici
RU _{plašč} / RU _{konica}	Statična nosilnost plašča kola, Statična nosilnost konice kola
RU	Statična nosilnost kola (mejna nosilnost-aktiviran odpor zemljine)
pod	Podaljšek – Uporabljen med kolom in zabijalom (kol zabit s podaljškom)

4. OPREMA ZA OBREMENJEVANJE IN OPAZOVANJE PREIZKUSNEGA KOLA

Preizkusni kol je bil obremenjen preko treh hidravličnih cilindrov, ki so kontrolirano prenašali silo, opirajoč se na jeklen nosilec (podrobnosti so v Projektu za poizkusno obremenitev kolov, Inštitut za vode RS).



Fotografija 3: Konstrukcija za izvedbo SOT testa

Tri vzporedno vezane dvigalke s skupno kapaciteto preko 9600 kN in hodom preko 20 cm so bile postavljene centrično na glavo kola, na katero je bila predhodno položena jeklena plošča. Izvlečna kola, na katera je bil oprt (vezan) jeklen prekladni škatlasti nosilec, sta osno oddaljena od testnega kola po 4.95m.

Med statičnim obremenjevanjem kola so bili merjeni osni pomiki glave kola na štirih (4) merskih točkah razporejenih tako, da je opazovanje potekalo približno v dveh med seboj pravokotnih smereh. Za opazovanje so bile uporabljene tri mikrometrске urice s hodom 50mm in natančnostjo odčitavanja 0.01mm, ter ekstenziometer. Poleg tega je bil za grobo kontrolo uporabljen še nivelir, ki je imel stojišče oddaljeno od testnega kola več kot 15m, tako, da deformacija tal ni vplivala na rezultate meritev.

Na obeh izvlečnih kolih je bil uporabljen po en ekstenziometer in nivelir.

5. POTEK OBREMENJEVANJA

Predvideno in izvedeno je bilo naslednje postopno obremenjevanje testnega kola (osna tlačna sila v kN):

I.faza: 0-900-1800-2700-3600-1800-0

II.faza: 0-900-1800-2700-3600-4500-5400-6000-6300-6750-5400-3600-1800-0

Zgornje vrednosti tlačne sile predstavljajo odčitke na merilcu sile ob obremenjevanju. Kol je bil pri posamezni bremenski stopnji opazovan do umiritve posedanja oz največ 2uri. Za umiritev posedanja je določen kriterij pogrezka, ki je manjši ali enak 0.25mm/uro oz 0.025mm/6 minut (*ASTM 1143-81; Standard Method of Testing PILES UNDER STATIC AXIAL COMPRESSIVE LOAD*).

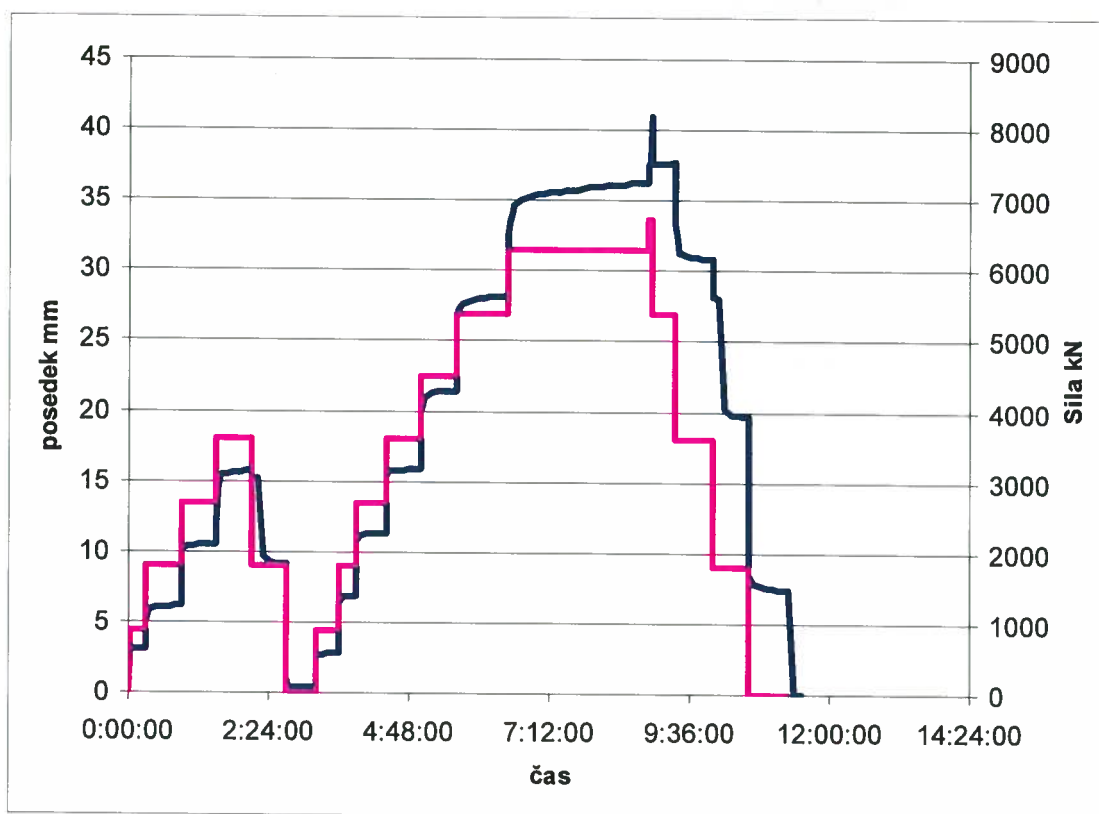
Pomiki kolov pri statični in dinamični obremenilni preizkušnji so v spodnji preglednici.

Preglednica 2: Pomiki kolov pri statični in dinamični obremenilni preizkušnji

P3 izvlečni Zahod	P2 - TESTNI		P1 izvlečni Vzhod
Pomik (mm)	SILA (kN)	Pomik (mm)	Pomik (mm)
0	0	0.00	0
2	900	3.10	3
4	1,800	6.14	4
7	2,700	10.71	7
10	3,600	15.90	10
7.5	1,800	9.17	7
3.5	0	0.35	2
4.5	900	2.80	3.5
6	1,800	6.83	5.5
7.5	2,700	11.35	8
9.5	3,600	15.88	10
12	4,500	21.43	12.5
15.5	5,400	28.17	16
19	6,300	36.30	20
20	6,750	41.00	60
18	5,400	37.70	58
15.5	3,600	30.85	55
10.5	1,800	19.68	50
7	0	7.41	45.5

Iz spodnjega grafa in grafov v prilogi je razviden celoten potek obremenilne preizkušnje. Prikazano je stopnjevanje osne sile v kN, čas v minutah, čas trajanja posamezne obtežbe in celotne preiskave, odčitki pomika glave kola in izvlečnih kolov.

Priloga 2 IN GRAF 3 prikazujeta grafično sovisnico med vertikalnimi pomiki (u_v) in pripadajočo osno silo P_v na glavi kola ($u_v = u_v(P_v)$). V grafu 4 je vrisan kriterij določitve mejne nosilnosti po DIN 4026 in ASTM standardu (Davisson kriterij).



Legenda: — Obremenitev kola (kN) v času
— Pomik glave kola (mm) v času

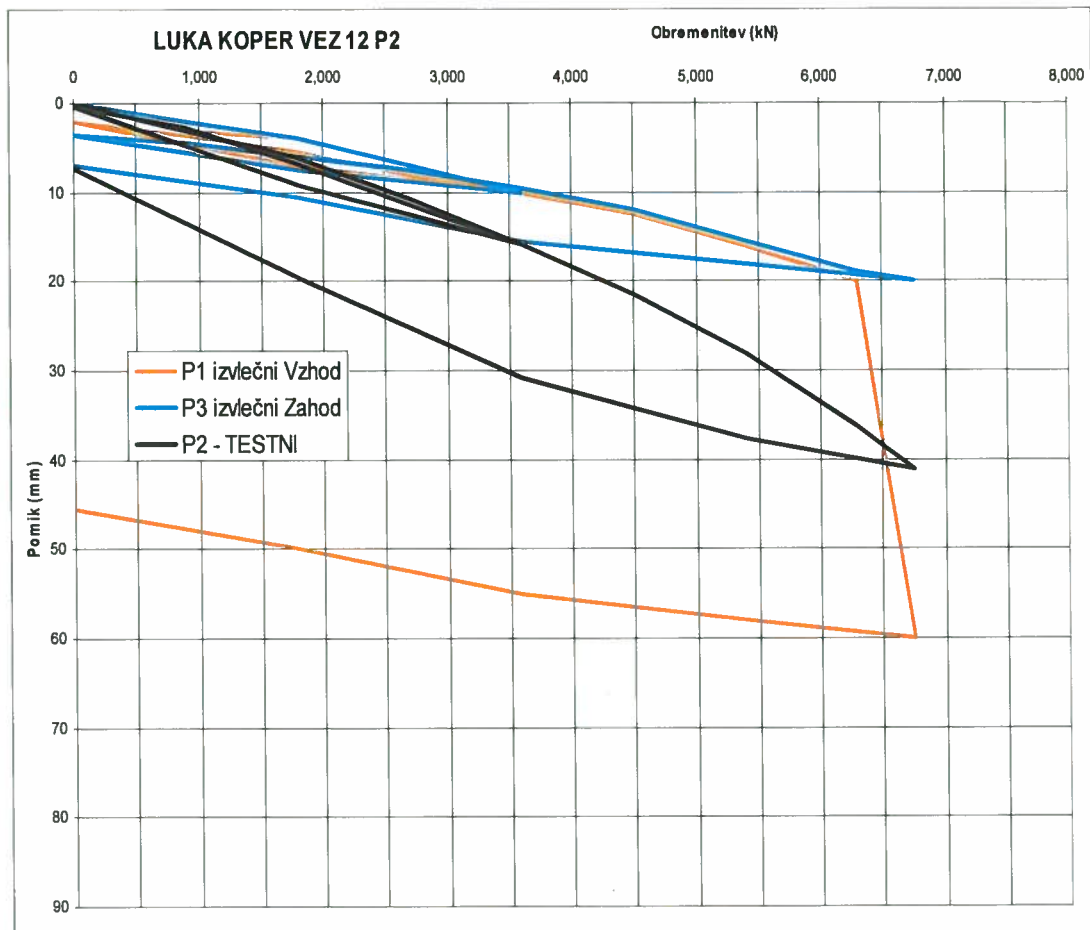
Graf 2: Obremenitve in pomiki v času: t-Q graf kola B

Pri prvi fazi obremenjevanja se je kol obnašal popolnoma elastično.

Ob izvedbi testa pri obremenitvi 6300 kN je po malo več kot dveh urah prišlo do popolne pomiritve pomikov, zato smo povečali obremenitev, vendar je takoj ko je bila dosežena obremenitev 6750 kN prišlo do izvleka krajšega od obeh izvlečnih kolov (P1). Zato je bila nato obremenitev zmanjšana na 5400 kN.

Maksimalen pomik glave testnega kola P2 je bil 41mm. Po razbremenitvi je bila preostala deformacija 7.4mm.

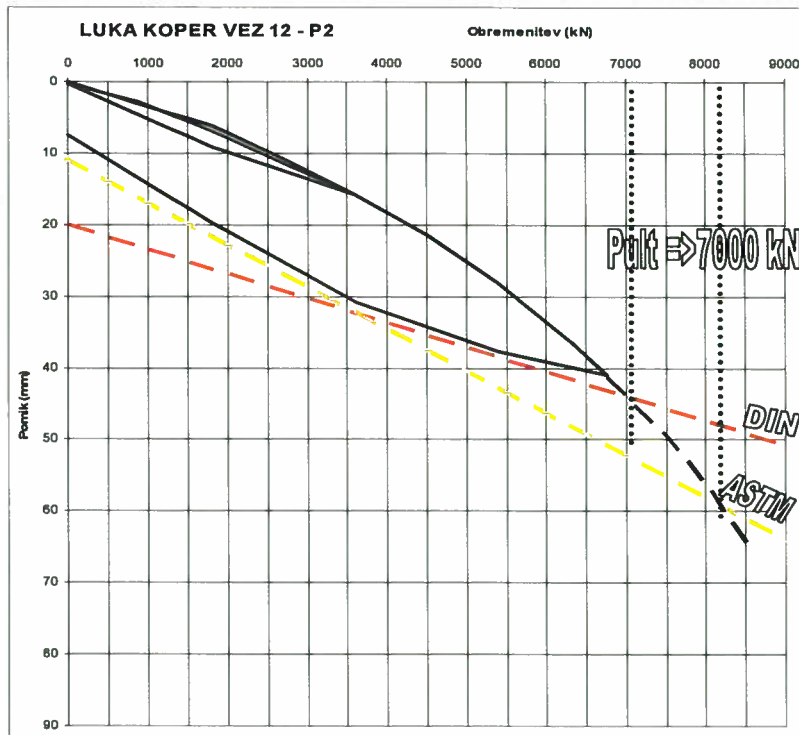
V prilogi 3 in grafu 3 so grafično podani rezultati obnašanja izvlečnih kolov, iz katerih je razvidno, da tudi pri maksimalni obremenitvi ni prišlo do prekoračitve trdnosti tal na tlačnem kolu in na izvlečnem kolu P3, ki je bil zabit do kote -37.6m NMV.



Graf 3: Obremenitv in pomiki vseh treh kolov

6. MEJNA NOSILNOSTI

Mejna statična nosilnost testnega kola P2 je večja kot 6750 kN in je glede na oceno po spodnjem grafu med 7000 in 8300 kN.



Graf 4: Mejna nosilnost testnega kola

Ob zabijanju kola P2 je bila 42 dni pred izvedbo statičnega obremenilnega testa (SOT) na osnovi dinamičnih meritev (DOT) in CAPWAP (CW) analize ugotovljena mejna nosilnost kola 4240 kN. Ustrezna primerjava med SOT in DOT bo možna šele po izvedbi ponovnega dinamičnega testa.

Izvlečni kol P1, ki je bil zabiti do kote -36.4m NMV in je bil zabiti v tla 38.6m, od tega cca 9m v nasipu, cca 19m v slabo nosilnih morskih naplavinah do globine cca 28m in nato cca 10.5m v prodno peščenih mestoma zaglinjenih tleh. Če upoštevamo, da je nosilec težek cca 120 kN, nastavki na izvlečnih kolih po 15 kN in da je teža enega kola cca 100 kN je povprečno trenje med kolom in zemljino ob izvleku cca 32 kPa.

$$(6750-120-2*115)/2/(0.812*3.14*38.6) \approx 32 \text{ kPa}$$

Mejna nosilnost kola P1 na izvlek je $P_{\text{izvlečno-mejno}} \approx 3160 \text{ kN}$

7. ZAKLJUČEK

Testni kol P2 je imel ob koncu zabijanja statično mejno nosilnost določeno z dinamičnimi meritvami in analizami 4240 kN. Kasneje se dinamične meritve še niso izvajane.

Iz statične obremenitve kola P2, ki je bila izvedena 42 dni od dneva zabijanja, je bilo ugotovljeno, da je mejna nosilnost tega kola >6750 kN. Kol po prvi fazi obremenjevanja, do obremenitve 3600 kN in po razbremenitvi ni izkazal praktično nobenih trajnih deformacij zemljine. Tudi po obremenitvi 6750kN so bile preostale deformacije po razbremenitvi le 7.4mm.

Nosilnost izvlečnega kola bila kontrolirana z dinamičnimi meritvami in analizami le ob koncu zabijanja ko je bila cca 640 kN in zato je ni mogoče primerjati z ugotovljeno mejno izvlečno nosilnostjo kola P1 pri statičnem testu, ki je $P_{\text{izvlečno-mejna}} = 3160 \text{ kN}$.

Kot je bilo ugotovljeno že pri izvedbi testov na drugih lokacijah v Luki Koper je prirastek nosilnosti s časom v prodno peščenih in zaglinjenih zemljinah (»set-up« efekt) zelo velik, zaradi česar je potrebno teste nosilnosti na takšnih kolih izvajati v čim daljšem času po zabitju, vsekakor pa je smiselno počakati vsaj en mesec.

V skladu s programom je potrebno izvlečni kol P1 in testni kol P2 ponovno testirati še z dinamičnim obremenilnim testom po izvedeni statični obremenilni preizkušnji. Da bi aktivirali čim večji odpor zemljine predlagamo, da se na obeh pilotih izvedejo dinamični testi z uporabo večjega zabijala (prostopadna utež 11ton).

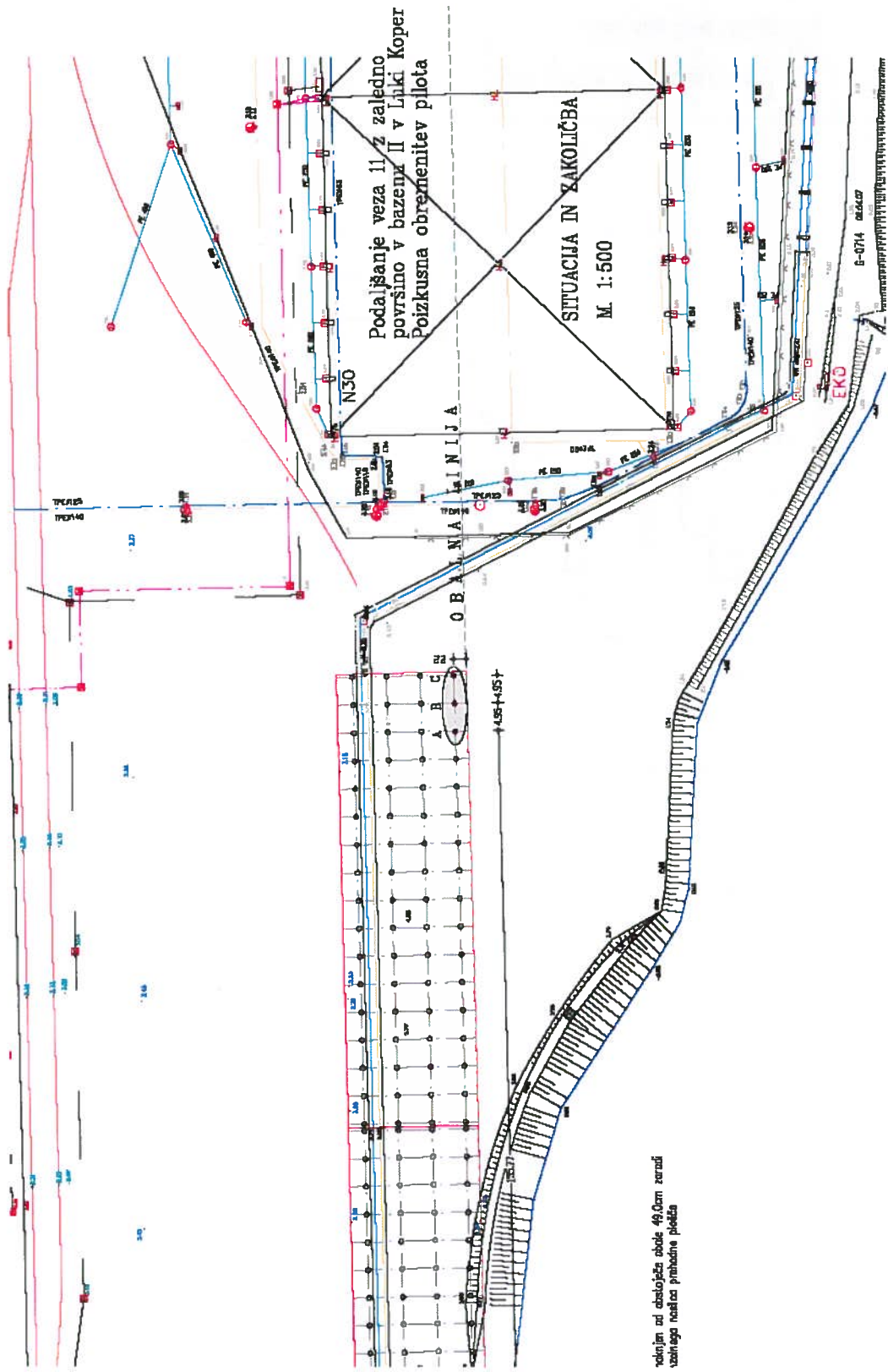
Rezultati dinamičnih meritev in primerjave z rezultati statičnih testov bodo podane v dodatku tega poročila po izvršenih dinamičnih testih.

Ljubljana, 20. JULIJ 2007

Obdelal:

Gorazd STRNIŠA, univ. dipl. inž. gradb.

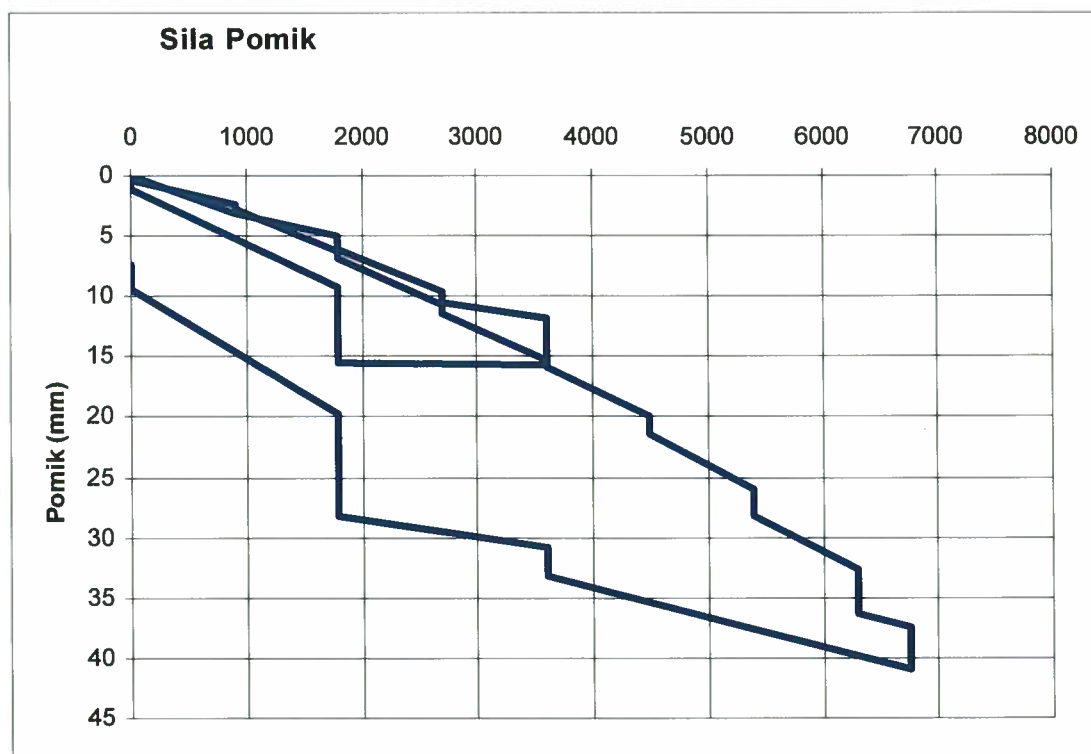
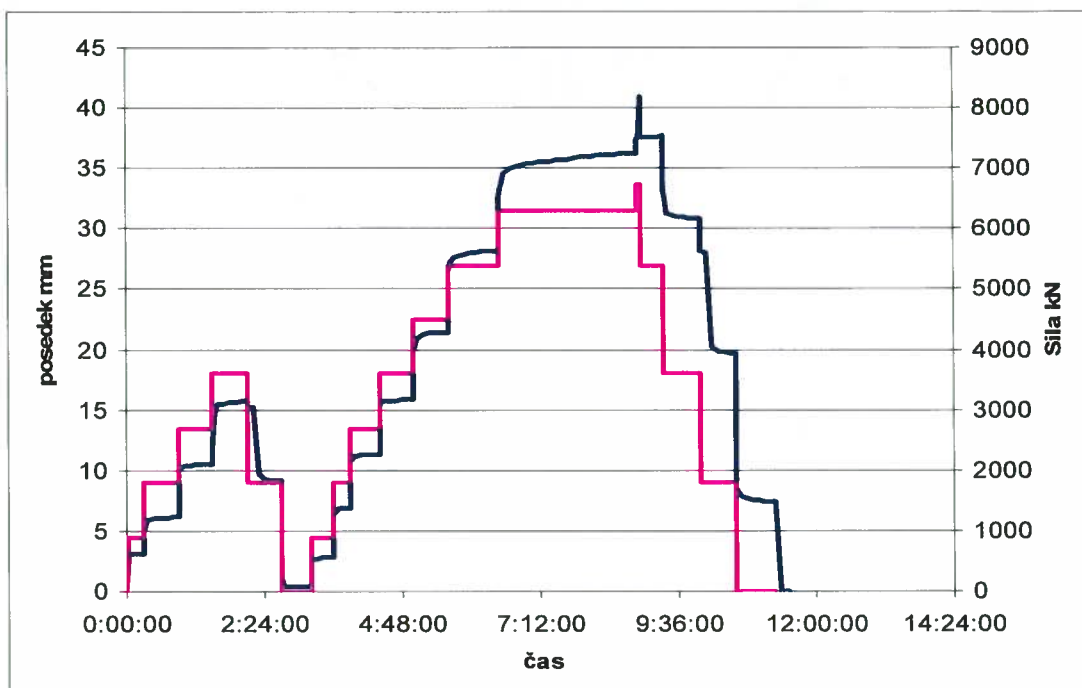
PRILOGA 1 SITUACIJA PREIZKUSNEGA KOLA



PRILOGA 2**SOVISNICA OBTEŽBA-POMIK TESTNEGA KOLA P2**

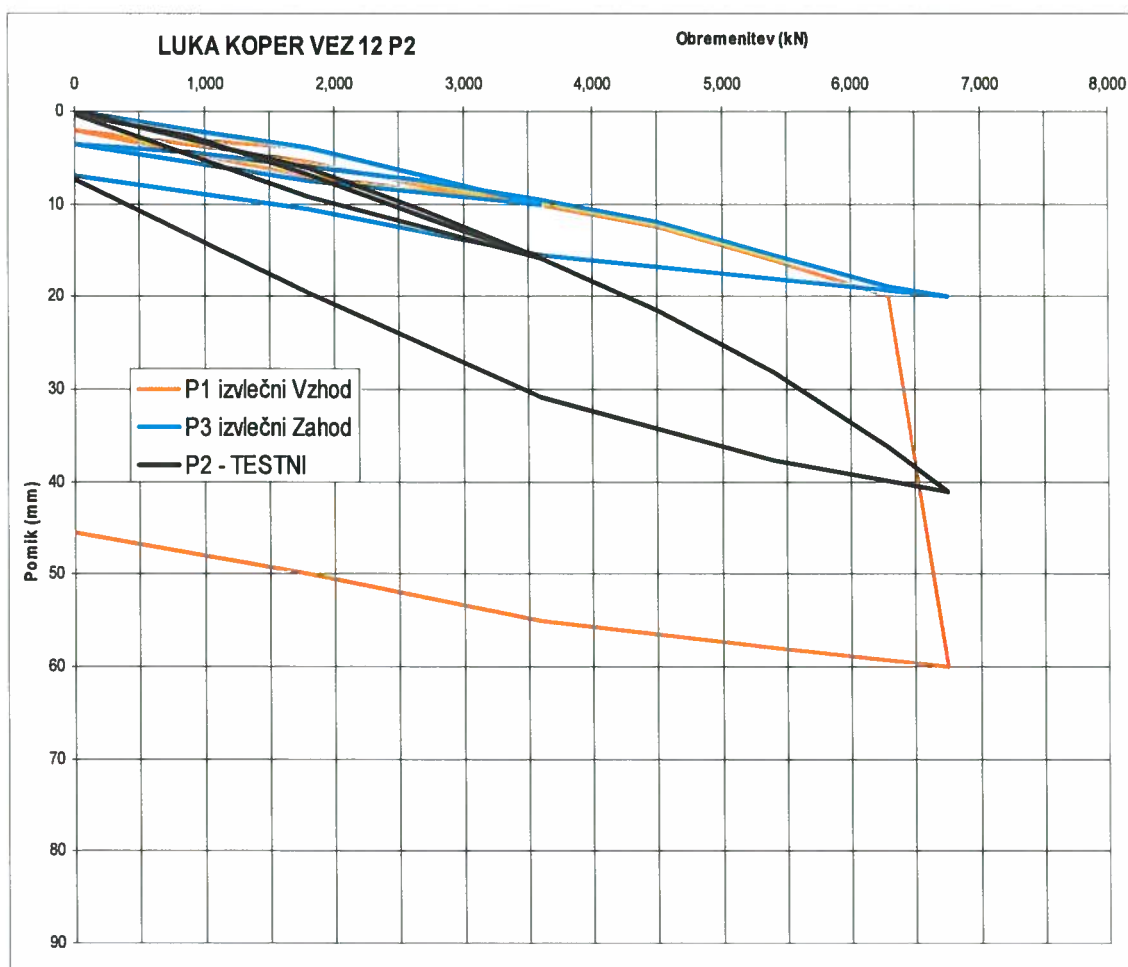
Koordinate testnega kola

Kol	x	y
P2	402398.907	46882.107
	1	6



PRILOGA 3**SOVISNICA OBTEŽBA-POMIK KOLA P2 IN DVIŽEK IZVLEČNIH KOLOV (P1 in P3)**

P3 izvlečni Zahod	P2 - TESTNI		P1 izvlečni Vzhod
Pomik (mm)	SILA (kN)	Pomik (mm)	Pomik (mm)
0	0	0.00	0
2	900	3.10	3
4	1,800	6.14	4
7	2,700	10.71	7
10	3,600	15.90	10
7.5	1,800	9.17	7
3.5	0	0.35	2
4.5	900	2.80	3.5
6	1,800	6.83	5.5
7.5	2,700	11.35	8
9.5	3,600	15.88	10
12	4,500	21.43	12.5
15.5	5,400	28.17	16
19	6,300	36.30	20
20	6,750	41.00	60
18	5,400	37.70	58
15.5	3,600	30.85	55
10.5	1,800	19.68	50
7	0	7.41	45.5



Preglednica rezultatov obremenjevanja testnega kola P1

interval	skupaj	kN	ura	C	A	B	s-avg	delta	
0:00:00	0:00:00	0	8:50:00	0.009	0.025	0.102	0.000	0.0000	
0:01:00	0:01:00	900	8:51:00	2.274	3.772	3.267	3.104	3.1042	
0:02:00	0:03:00	900	8:53:00	2.268	3.767	3.266	3.100	0.0040	
0:03:00	0:06:00	900	8:56:00	2.267	3.767	3.266	3.100	0.0002	
0:06:00	0:12:00	900	9:02:00	2.259	3.781	3.249	3.096	0.0040	
0:06:00	0	0:18:00	900	9:08:00	2.263	3.795	3.260	3.106	0.0097
0:00:00	0:18:00	1,800	9:08:00	4.087	5.614	5.076	4.925	1.8197	
0:01:00	0:19:00	1,800	9:09:00	4.629	6.150	5.599	5.459	0.5337	
0:02:00	0:21:00	1,800	9:11:00	5.042	6.557	6.019	5.872	0.4133	
0:03:00	0:24:00	1,800	9:14:00	5.153	6.667	6.134	5.984	0.1118	
0:06:00	0:30:00	1,800	9:20:00	5.205	6.747	6.197	6.049	0.0650	
0:06:00	0:36:00	1,800	9:26:00	5.215	6.789	6.235	6.080	0.0303	
0:06:00	0:42:00	1,800	9:32:00	5.278	6.827	6.273	6.126	0.0462	
0:06:00	0:48:00	1,800	9:38:00	5.288	6.851	6.293	6.144	0.0178	
0:06:00	0	0:54:00	1,800	9:44:00	5.296	6.848	6.296	6.146	0.0028
0:00:00	0:54:00	2,700	9:44:00	8.761	10.314	9.791	9.622	3.4753	
0:01:00	0:55:00	2,700	9:45:00	9.214	10.769	10.247	10.076	0.4547	
0:02:00	0:57:00	2,700	9:47:00	9.383	10.945	10.426	10.251	0.1745	
0:03:00	1:00:00	2,700	9:50:00	9.454	11.032	10.523	10.336	0.0853	
0:06:00	1:06:00	2,700	9:56:00	9.534	11.130	10.586	10.416	0.0802	
0:06:00	1:12:00	2,700	10:02:00	9.612	11.234	10.679	10.508	0.0920	
0:06:00	1:18:00	2,700	10:08:00	9.640	11.273	10.700	10.538	0.0292	
0:06:00	1:24:00	2,700	10:14:00	9.643	11.297	10.710	10.550	0.0122	
0:06:00	0	1:30:00	2,700	10:20:00	9.639	11.322	10.710	10.557	0.0068
0:00:00	1:30:00	3,600	10:20:00	10.907	12.616	12.020	11.847	1.2907	
0:01:00	1:31:00	3,600	10:21:00	13.525	15.224	14.615	14.454	2.6072	
0:02:00	1:33:00	3,600	10:23:00	14.273	15.969	15.385	15.209	0.7545	
0:03:00	1:36:00	3,600	10:26:00	14.516	16.226	15.640	15.460	0.2515	
0:06:00	1:42:00	3,600	10:32:00	14.554	16.278	15.681	15.504	0.0437	
0:06:00	1:48:00	3,600	10:38:00	14.695	16.436	15.833	15.655	0.1505	
0:06:00	1:54:00	3,600	10:44:00	14.715	16.465	15.855	15.678	0.0237	
0:06:00	2:00:00	3,600	10:50:00	14.739	16.506	15.860	15.702	0.0233	
0:06:00	0	2:06:00	3,600	10:56:00	14.758	16.529	15.908	15.731	0.0297
0:00:00	2:06:00	1,800	10:56:00	14.424	16.252	15.612	15.429	0.3020	
0:01:00	2:07:00	1,800	10:57:00	14.184	16.035	15.392	15.203	0.2260	
0:02:00	2:09:00	1,800	10:59:00	14.174	16.025	15.382	15.194	0.0097	
0:03:00	2:12:00	1,800	11:02:00	14.145	15.999	15.356	15.166	0.0273	
0:06:00	2:18:00	1,800	11:08:00	8.679	10.536	9.903	9.706	5.4605	
0:06:00	2:24:00	1,800	11:14:00	8.234	10.109	9.457	9.266	0.4393	
0:06:00	2:30:00	1,800	11:20:00	8.149	10.026	9.376	9.184	0.0828	
0:06:00	2:36:00	1,800	11:26:00	8.144	10.019	9.393	9.185	0.0018	
0:06:00	0	2:42:00	1,800	11:32:00	8.140	10.005	9.384	9.176	0.0090
0:00:00	2:42:00	0	11:32:00	0.670	1.420	1.224	1.104	8.0722	
0:01:00	2:43:00	0	11:33:00	0.018	0.701	0.583	0.434	0.6702	
0:02:00	2:45:00	0	11:35:00	0.166	0.574	0.433	0.391	0.0433	
0:03:00	2:48:00	0	11:38:00	0.195	0.545	0.401	0.380	0.0105	

0:06:00	2:54:00	0	11:44:00	0.260	0.492	0.342	0.364	0.0158
0:06:00	3:00:00	0	11:50:00	0.286	0.471	0.321	0.359	0.0053
0:06:00	3:06:00	0	11:56:00	0.331	0.441	0.277	0.350	0.0095
0:06:00			12:02:00					
0	3:12:00	0	0	0.338	0.433	0.271	0.347	0.0027
0:00:00	3:12:00	900	12:02:00	1.751	3.066	2.594	2.470	2.1233
0:01:00	3:13:00	900	12:03:00	1.999	3.318	2.859	2.725	0.2547
0:02:00	3:15:00	900	12:05:00	2.006	3.326	2.864	2.732	0.0070
0:03:00	3:18:00	900	12:08:00	2.036	3.359	2.891	2.762	0.0300
0:06:00	3:24:00	900	12:14:00	2.045	3.377	2.902	2.774	0.0123
0:06:00	3:30:00	900	12:20:00	2.073	3.406	2.928	2.802	0.0277
0:06:00			12:26:00					
0	3:36:00	900	0	2.076	3.411	2.932	2.806	0.0045
0:00:00	3:36:00	1,800	12:26:00	5.595	6.963	6.501	6.353	3.5467
0:01:00	3:37:00	1,800	12:27:00	5.871	7.245	6.799	6.638	0.2850
0:02:00	3:39:00	1,800	12:29:00	6.025	7.395	6.939	6.786	0.1482
0:03:00	3:42:00	1,800	12:32:00	6.047	7.423	6.958	6.809	0.0230
0:06:00	3:48:00	1,800	12:38:00	6.056	7.441	6.971	6.822	0.0132
0:06:00			12:44:00					
0	3:54:00	1,800	0	6.065	7.454	6.980	6.833	0.0103
0:00:00	3:54:00	2,700	12:44:00	9.962	11.367	10.914	10.747	3.9147
0:01:00	3:55:00	2,700	12:45:00	10.150	11.558	11.103	10.937	0.1893
0:02:00	3:57:00	2,700	12:47:00	10.390	11.799	11.344	11.178	0.2408
0:03:00	4:00:00	2,700	12:50:00	10.455	11.873	11.417	11.248	0.0703
0:06:00	4:06:00	2,700	12:56:00	10.500	11.927	11.460	11.296	0.0477
0:06:00	4:12:00	2,700	13:02:00	10.555	11.964	11.526	11.348	0.0527
0:06:00	4:18:00	2,700	13:08:00	10.564	11.973	11.539	11.359	0.0103
0:06:00			13:14:00					
0	4:24:00	2,700	0	10.565	11.967	11.539	11.357	0.0015
0:00:00	4:24:00	3,600	13:14:00	14.449	15.879	15.458	15.262	3.9050
0:01:00	4:25:00	3,600	13:15:00	14.517	15.947	15.526	15.330	0.0678
0:02:00	4:27:00	3,600	13:17:00	14.954	16.388	15.971	15.771	0.4410
0:03:00	4:30:00	3,600	13:20:00	14.978	16.409	15.990	15.792	0.0212
0:06:00	4:36:00	3,600	13:26:00	14.979	16.409	15.992	15.793	0.0008
0:06:00	4:42:00	3,600	13:32:00	15.015	16.442	16.024	15.827	0.0338
0:06:00	4:48:00	3,600	13:38:00	15.048	16.475	16.059	15.861	0.0338
0:06:00	4:54:00	3,600	13:44:00	15.070	16.495	16.082	15.882	0.0213
0:06:00			13:50:00					
0	5:00:00	3,600	0	15.075	16.496	16.086	15.886	0.0037
0:00:00	5:00:00	4,500	13:50:00	19.118	20.581	20.175	19.958	4.0723
0:01:00	5:01:00	4,500	13:51:00	19.505	20.971	20.562	20.346	0.3878
0:02:00	5:03:00	4,500	13:53:00	19.979	21.458	21.078	20.838	0.4923
0:03:00	5:06:00	4,500	13:56:00	20.174	21.640	21.249	21.021	0.1827
0:06:00	5:12:00	4,500	14:02:00	20.427	21.894	21.502	21.274	0.2537
0:06:00	5:18:00	4,500	14:08:00	20.554	22.023	21.627	21.401	0.1268
0:06:00	5:24:00	4,500	14:14:00	20.589	22.046	21.655	21.430	0.0283
0:06:00	5:30:00	4,500	14:20:00	20.591	22.047	21.657	21.431	0.0018
0:06:00			14:26:00					
0	5:36:00	4,500	0	20.593	22.052	21.659	21.434	0.0030
0:00:00	5:36:00	5,400	14:26:00	25.046	26.561	26.167	25.925	4.4902
0:01:00	5:37:00	5,400	14:27:00	25.678	27.206	26.808	26.564	0.6393
0:02:00	5:39:00	5,400	14:29:00	26.288	27.833	27.470	27.197	0.6330
0:03:00	5:42:00	5,400	14:32:00	26.716	28.253	27.872	27.613	0.4163

0:06:00	5:48:00	5,400	14:38:00	26.805	28.341	27.955	27.700	0.0868
0:06:00	5:54:00	5,400	14:44:00	27.007	28.540	28.160	27.902	0.2020
0:06:00	6:00:00	5,400	14:50:00	27.123	28.657	28.292	28.024	0.1218
0:06:00	6:06:00	5,400	14:56:00	27.155	28.685	28.319	28.053	0.0288
0:06:00	6:12:00	5,400	15:02:00	27.247	28.768	28.416	28.143	0.0907
0:06:00	6:18:00	5,400	15:08:00	27.256	28.775	28.428	28.153	0.0095
0:06:00	6:24:00	5,400	15:14:00	27.269	28.778	28.438	28.162	0.0088
0:06:00			15:20:00					
0	6:30:00	5,400	0	27.277	28.791	28.450	28.173	0.0110
0:00:00	6:30:00	6,300	15:20:00	31.614	33.252	32.909	32.592	4.4188
0:01:00	6:31:00	6,300	15:21:00	32.489	34.143	33.782	33.471	0.8797
0:02:00	6:33:00	6,300	15:23:00	33.018	34.687	34.319	34.008	0.5367
0:03:00	6:36:00	6,300	15:26:00	33.625	35.300	34.935	34.620	0.6120
0:06:00	6:42:00	6,300	15:32:00	34.084	35.776	35.403	35.087	0.4675
0:06:00	6:48:00	6,300	15:38:00	34.213	35.918	35.538	35.223	0.1353
0:06:00	6:54:00	6,300	15:44:00	34.285	35.996	35.626	35.302	0.0793
0:06:00	7:00:00	6,300	15:50:00	34.366	36.087	35.719	35.390	0.0882
0:06:00	7:06:00	6,300	15:56:00	34.458	36.186	35.823	35.489	0.0983
0:06:00	7:12:00	6,300	16:02:00	34.484	36.215	35.862	35.520	0.0315
0:06:00	7:18:00	6,300	16:08:00	34.504	36.252	35.895	35.550	0.0303
0:06:00	7:24:00	6,300	16:14:00	34.529	36.289	35.928	35.582	0.0315
0:06:00	7:30:00	6,300	16:20:00	34.637	36.403	36.047	35.696	0.1137
0:06:00	7:36:00	6,300	16:26:00	34.655	36.435	36.060	35.717	0.0210
0:06:00	7:42:00	6,300	16:32:00	34.671	36.478	36.092	35.747	0.0302
0:06:00	7:48:00	6,300	16:38:00	34.750	36.589	36.180	35.840	0.0928
0:06:00	7:54:00	6,300	16:44:00	34.797	36.687	36.240	35.908	0.0683
0:06:00	8:00:00	6,300	16:50:00	34.820	36.754	36.275	35.950	0.0417
0:06:00	8:06:00	6,300	16:56:00	34.846	36.820	36.314	35.993	0.0435
0:06:00	8:12:00	6,300	17:02:00	34.909	36.875	36.383	36.056	0.0625
0:06:00	8:18:00	6,300	17:08:00	34.978	36.857	36.443	36.093	0.0372
0:06:00	8:24:00	6,300	17:14:00	35.034	36.827	36.479	36.113	0.0203
0:06:00	8:30:00	6,300	17:20:00	35.124	36.812	36.518	36.151	0.0380
0:06:00	8:36:00	6,300	17:26:00	35.232	36.799	36.561	36.197	0.0463
0:06:00	8:42:00	6,300	17:32:00	35.324	36.757	36.586	36.222	0.0248
0:06:00	8:48:00	6,300	17:38:00	35.417	36.704	36.616	36.246	0.0235
0:06:00			17:44:00					
0	8:54:00	6,300	0	0.015	0.005	0.008	36.246	0.0005
0:00:00	8:54:00	6,750	17:44:00	1.179	1.124	1.187	37.400	1.1542
0:01:00	8:55:00	6,750	17:45:00	1.324	1.409	1.200	37.548	0.1473
0:02:00			17:47:00					
0	8:57:00	6,750	0	1.296	1.365	1.173	41.000	3.4523
0:00:00	8:57:00	5,400	17:47:00	1.326	1.439	1.217	37.564	3.4357
0:01:00	8:58:00	5,400	17:48:00	1.337	1.469	1.232	37.583	0.0185
0:02:00	9:00:00	5,400	17:50:00	1.337	1.470	1.233	37.583	0.0005
0:03:00	9:03:00	5,400	17:53:00	1.337	1.470	1.233	37.584	0.0002
0:01:00	9:04:00	5,400	17:54:00	1.340	1.482	1.236	37.590	0.0060
0:02:00	9:06:00	5,400	17:56:00	1.343	1.504	1.239	37.599	0.0093
0:03:00	9:09:00	5,400	17:59:00	1.358	1.560	1.264	37.631	0.0318
0:06:00	9:15:00	5,400	18:05:00	1.377	1.594	1.284	37.655	0.0245
0:06:00			18:11:00					
0	9:21:00	5,400	0	1.401	1.630	1.313	37.685	0.0298
0:00:00	9:21:00	3,600	18:11:00	33.966	32.252	31.759	33.283	5.0260
0:01:00	9:22:00	3,600	18:12:00	33.104	31.363	30.871	32.403	0.8798

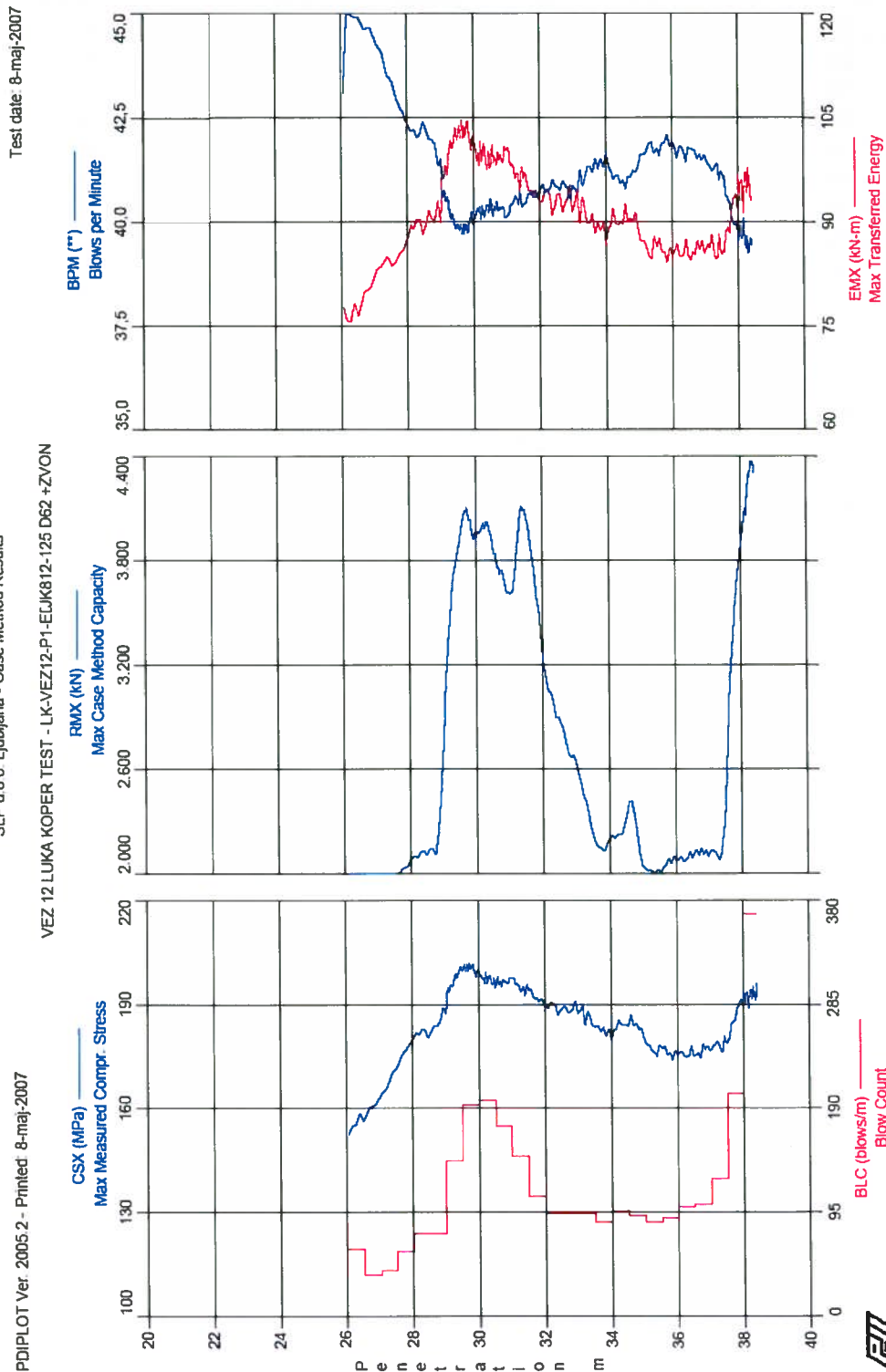
0:02:00	9:24:00	3,600	18:14:00	31.977	30.243	29.760	31.284	1.1190
0:03:00	9:27:00	3,600	18:17:00	31.914	30.176	29.688	31.216	0.0677
0:03:00	9:30:00	3,600	18:20:00	31.848	30.124	29.628	31.157	0.0592
0:06:00	9:36:00	3,600	18:26:00	31.680	29.966	29.465	30.994	0.1628
0:06:00	9:42:00	3,600	18:32:00	31.640	29.940	29.430	30.961	0.0338
0:06:00	9:48:00	3,600	18:38:00	31.584	29.909	29.386	30.917	0.0435
0:06:00	9:54:00	3,600	18:44:00	31.531	29.888	29.370	30.887	0.0300
0:06:00	10:00:00		18:50:00					
0	0	3,600	0	31.502	29.876	29.325	30.858	0.0290
0:00:00	10:00:00	1,800	18:50:00	28.836	27.209	26.667	28.194	2.6638
0:01:00	10:01:00	1,800	18:51:00	28.758	27.140	26.591	28.120	0.0742
0:02:00	10:03:00	1,800	18:53:00	28.713	27.098	26.548	28.077	0.0433
0:03:00	10:06:00	1,800	18:56:00	28.634	27.026	26.471	28.001	0.0760
0:06:00	10:12:00	1,800	19:02:00	20.867	19.173	18.636	20.182	7.8185
0:06:00	10:18:00	1,800	19:08:00	20.448	18.779	18.225	19.775	0.4077
0:06:00	10:24:00	1,800	19:14:00	20.413	18.755	18.189	19.743	0.0318
0:06:00	10:30:00	1,800	19:20:00	20.373	18.734	18.160	19.713	0.0298
0:06:00	10:36:00		19:26:00					
0	0	1,800	0	20.336	18.722	18.125	19.685	0.0280
0:00:00	10:36:00	0	19:26:00	10.382	8.232	7.609	9.365	10.3200
0:01:00	10:37:00	0	19:27:00	9.526	7.338	6.763	8.499	0.8655
0:02:00	10:39:00	0	19:29:00	9.208	7.074	6.443	8.199	0.3003
0:03:00	10:42:00	0	19:32:00	8.885	6.687	6.009	7.817	0.3817
0:06:00	10:48:00	0	19:38:00	8.751	6.559	5.855	7.679	0.1387
0:06:00	10:54:00	0	19:44:00	8.643	6.466	5.732	7.571	0.1080
0:06:00	11:00:00	0	19:50:00	8.568	6.414	5.653	7.502	0.0685
0:06:00	11:06:00	0	19:56:00	8.507	6.383	5.593	7.451	0.0510
0:06:00	11:12:00	0	20:02:00	8.461	6.357	5.558	7.416	0.0353
0:06:00	11:18:00	0	20:08:00	8.457	6.348	5.549	7.409	0.0073

PRILOGA 4

REZULTATI ZABIJANJA KOLOV P1 IN P2 Z PDA/CW ANALIZO

KOL P1

V spodnji tabeli in grafu od leve proti desni sledeči podatki o zabijanju kola: pogrezez pilota na meter, tlačne napetosti, statična nosilnost RMX (PDA-Case) izračunana nosilnost pilota pri J=0.5, št.udarcev zabijala na minuto in prenesena energija iz zabijala v pilot.



SLP d.o.o. Ljubljana
Case Method Results

Page 1 of 1
PDILOT Ver. 2005.2 - Printed: 8-maj-2007

VEZ 12 LUKA KOPER TEST - LK-VEZ12-P1-ED
OP: SG

JK812-125 D62 +ZVON
Test date: 8-maj-2007

AR: 321,00 cm²
LE: 39,6 m
WS: 5.120,0 m/s

SP: 78,0 kN/m³
EM: 208.504 MPa
JC: 0,50

RMX: Max Case Method Capacity
ETR: Energy Transfer Ratio
RSU: Capacity including unloading
CSX: Max Measured Compr. Stress
TSX: Tension Stress Maximum

EMX: Max Transferred Energy
DMX: Maximum Displacement
DFN: Final Displacement
BPM: Blows per Minute

BL#	Elev.	BLC bl/m	RMX kN	ETR (%)	RSU kN	CSX MPa	TSX MPa	EMX kN-m	DMX mm	DFN mm	BPM **
2	-24,0	62	1.332	23,6	487	104,9	32,4	48,868	39	18	0,0
42	-24,7	38	1.691	34,3	1.080	153,0	51,0	70,796	43	20	45,8
82	-25,7	60	1.945	40,1	1.397	173,7	42,7	82,924	36	14	43,0
122	-26,3	76	2.161	43,6	1.742	182,7	39,9	90,154	34	4	42,0
162	-26,8	76	2.140	46,0	1.809	188,2	40,1	95,042	34	22	41,3
202	-27,2	142	3.387	47,9	2.755	197,3	15,4	98,975	29	14	40,3
242	-27,4	142	3.843	50,0	3.780	200,0	20,5	103,348	29	20	39,9
282	-27,7	194	4.103	49,7	3.912	200,9	20,9	102,809	28	5	39,7
322	-27,9	194	3.961	49,3	3.751	198,4	20,4	101,808	28	12	40,1
362	-28,1	198	3.975	49,1	3.770	200,1	19,0	101,464	28	14	39,9
402	-28,3	198	3.935	47,4	3.661	195,1	20,4	97,964	28	25	40,5
442	-28,5	198	3.896	47,5	3.783	196,0	19,2	98,120	28	11	40,4
482	-28,7	174	3.745	48,4	3.745	196,6	19,1	100,116	28	15	40,4
522	-28,9	174	3.578	47,7	3.578	195,7	16,7	98,514	28	11	40,2
562	-29,2	146	3.861	48,7	3.861	197,7	15,2	100,725	28	11	40,2
602	-29,5	146	4.100	48,3	4.034	196,6	14,5	99,782	28	10	40,2
642	-29,8	110	3.566	45,4	3.566	191,0	14,5	93,752	28	17	40,7
682	-30,2	94	3.050	45,2	3.050	189,3	30,8	93,356	30	11	40,9
722	-30,6	94	2.786	44,5	2.786	188,9	33,8	91,927	30	13	41,0
762	-31,1	94	2.563	46,7	2.563	191,1	31,1	96,436	31	28	40,5
802	-31,5	94	2.171	42,2	2.171	182,0	34,9	87,167	31	10	41,3
842	-32,0	86	2.171	41,7	2.171	179,9	36,9	86,110	32	13	41,7
882	-32,4	96	2.199	43,5	2.199	185,2	31,9	89,936	30	12	41,0
922	-32,8	92	2.315	45,9	2.315	189,5	36,1	94,895	33	7	40,6
962	-33,3	86	1.975	41,3	1.975	177,5	40,7	85,268	34	8	41,7
1002	-33,7	90	2.118	44,9	1.900	182,7	46,6	92,712	37	18	41,4
1042	-34,2	100	2.077	42,0	1.864	175,5	41,0	86,873	35	19	41,4
1082	-34,5	102	2.048	38,9	1.693	170,3	43,1	80,479	35	13	42,3
1122	-34,9	102	2.127	42,0	1.715	178,8	44,5	86,750	34	15	41,4
1162	-35,3	126	2.027	43,7	1.783	180,4	41,0	90,334	35	33	41,1
1202	-35,6	204	2.564	37,9	1.724	170,7	32,5	78,267	29	5	41,8
1242	-35,8	204	3.284	41,4	2.017	183,1	30,4	85,659	29	13	40,7
1282	-35,9	204	3.842	46,1	2.323	193,8	25,8	95,358	29	3	39,8
1322	-36,1	368	4.055	48,1	2.402	197,0	21,4	99,358	30	14	39,2
1362	-36,2	368	4.256	48,2	2.606	197,1	14,9	99,585	29	6	39,2
1402	-36,3	368	4.409	49,1	2.768	199,5	14,2	101,560	29	11	38,9
Average			3.030	44,8	2.599	187,0	29,1	92,576	31	12	40,9
Std. Dev.			878	3,3	905	10,5	11,8	6,832	5	7	1,2
Maximum			4.443	52,5	4.102	207,9	59,2	108,597	54	40	46,7
@ Blow#			1437	238	597	388	52	238	4	4	15

Total number of blows analyzed: 1439

Time Summary

Drive 35 minutes 9 seconds

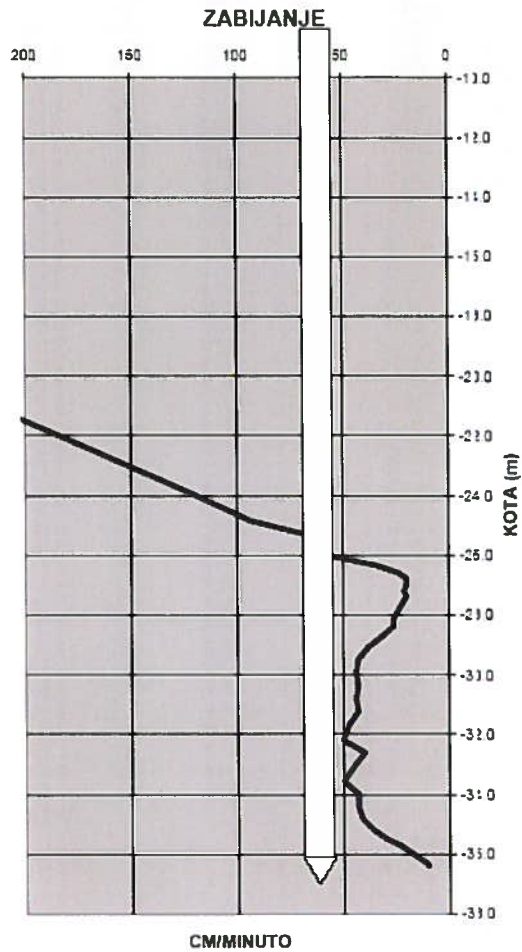
12:54:49 - 13:29:58 (8.5.2007) BN 2 - 1440

V spodnji tabeli in grafu od leve proti desni sledeči podatki o zabijanju kola:
pogrezek pilota na minuto, št. udarcev zabijala na minuto, kota konice kola, število udarcev za penetracijo 1m (BPM)

C:\ARHIV\GRL PROGRAMI IN PODATKI\Arhiv PDA\Koper in Semin\LuKa Koper\VEZ 12 - P1 IN P2 ED - 8.maj 07\VEZ 12 P1-C IN P2-BSE\X66 o. Ljubljana

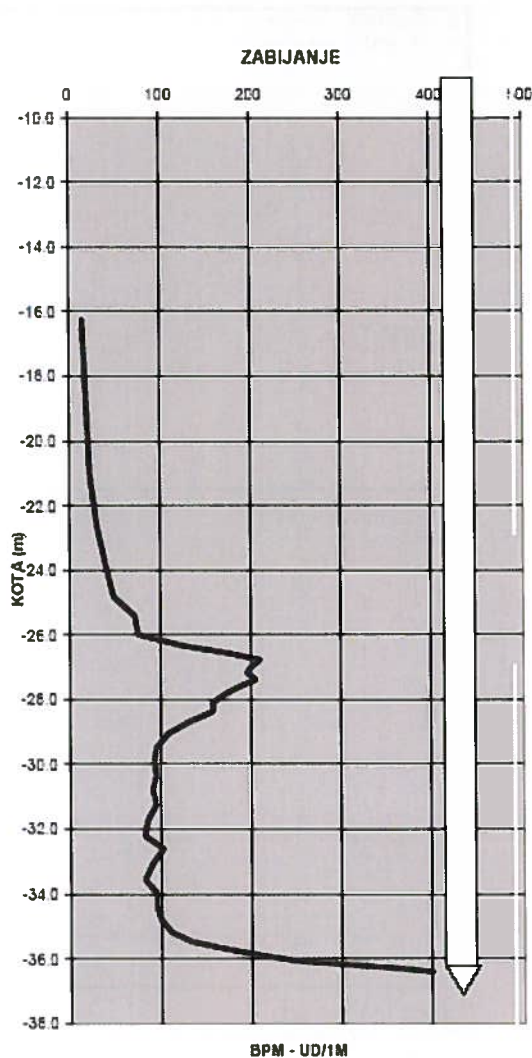
Objekt **VEZ 12** ZAPISKI O ZABIJANJU
Pilot **P1-C** **8.5.2007** JK 812/12,5
kota terena **2 m NMV**
zabijalo **D62**
prestava **4-max**

cm/min	ud/min	m	NMV	set/blow	BPM
335	51	-16.3	66	15	
260	50	-18.9	52	19	
216	50	-21.0	43	23	
163	50	-22.7	33	31	
123	50	-23.9	25	41	
94	46	-24.8	20	49	
60	43	-25.4	14	72	
57	43	-26.0	13	75	
34	42	-26.3	8	124	
24	42	-26.6	6	175	
20	42	-26.8	5	210	
20	40	-27.0	5	200	
21	41	-27.2	5	195	
20	41	-27.4	5	205	
22	41	-27.6	5	188	
24	41	-27.8	6	171	
26	41	-28.1	6	158	
26	41	-28.4	6	158	
31	41	-28.7	8	132	
38	41	-29.1	9	108	
43	41	-29.5	10	95	
44	41	-29.9	11	93	
43	41	-30.4	10	95	
44	40	-30.8	11	91	
43	41	-31.2	10	95	
48	41	-31.7	12	85	
50	41	-32.2	12	82	
40	41	-32.6	10	103	
45	41	-33.1	11	91	
50	41	-33.6	12	82	
43	41	-34.0	10	95	
43	41	-34.4	10	95	
41	41	-34.8	10	100	
36	40	-35.2	9	111	
30	40	-35.5	8	133	
23	40	-35.7	6	174	
19	40	-35.9	5	211	
16	40	-36.1	4	250	
13	40	-36.2	3	308	
11	40	-36.3	2	364	
10	40	-36.4	2	400	



Objekt **VEZ 12** ZAPISKI O ZABIJANJU
 Pilot **P1-C** **8.5.2007** JK 812/12.5
 kota terena **2 m NMV**
 zabijalo **D62**
 prestava **4-max**

cm/min	ud/min	m NMV	set/blow	BPM
335	51	-16.3	66	15
260	50	-18.9	52	19
216	50	-21.0	43	23
163	50	-22.7	33	31
123	50	-23.9	25	41
94	46	-24.8	20	49
60	43	-25.4	14	72
57	43	-26.0	13	75
34	42	-26.3	8	124
24	42	-26.6	6	175
20	42	-26.8	5	210
20	40	-27.0	5	200
21	41	-27.2	5	195
20	41	-27.4	5	205
22	41	-27.6	5	186
24	41	-27.8	6	171
26	41	-28.1	6	158
26	41	-28.4	6	158
31	41	-28.7	8	132
38	41	-29.1	9	109
43	41	-29.5	10	95
44	41	-29.9	11	93
43	41	-30.4	10	95
44	40	-30.8	11	91
43	41	-31.2	10	95
48	41	-31.7	12	85
50	41	-32.2	12	82
40	41	-32.6	10	103
45	41	-33.1	11	91
50	41	-33.6	12	82
43	41	-34.0	10	95
43	41	-34.4	10	95
41	41	-34.8	10	100
36	40	-35.2	9	111
30	40	-35.5	8	133
23	40	-35.7	6	174
19	40	-35.9	5	211
16	40	-36.1	4	250
13	40	-36.2	3	308
11	40	-36.3	3	364
10	40	-36.4	2	400

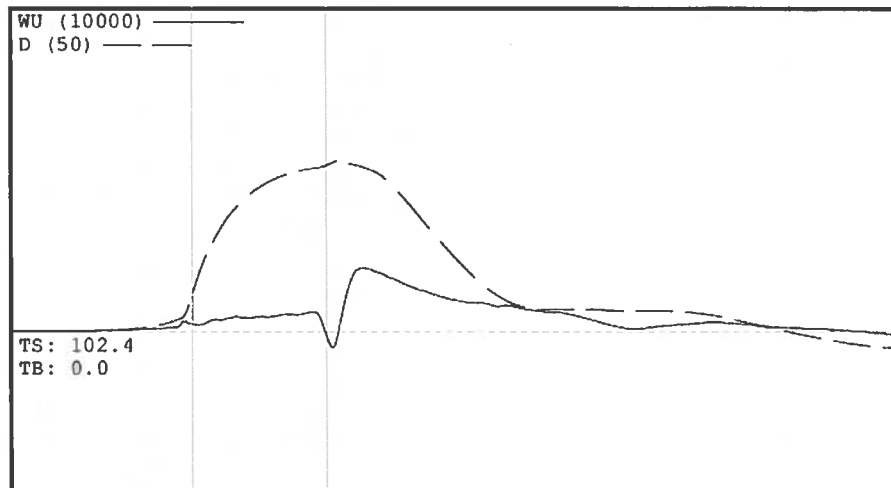
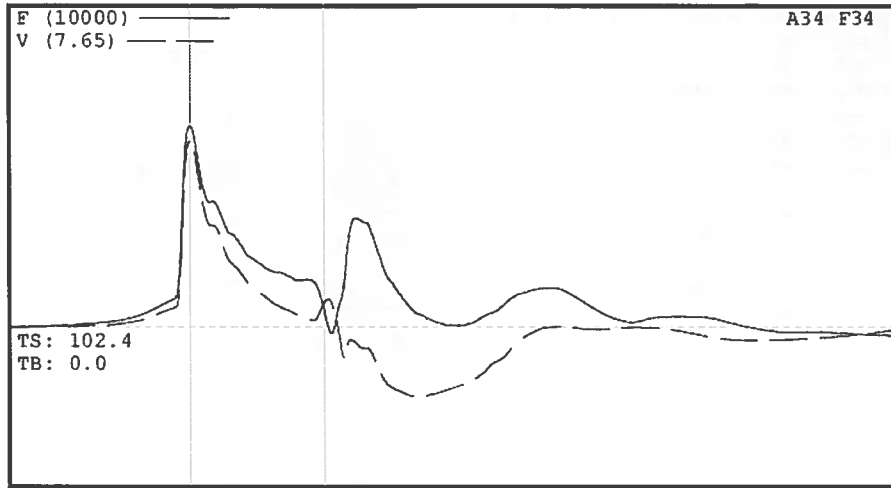


SLP d.o.o. Ljubljana

Pile Driving Analyzer ®

VEZ 12 LUKA KOPER TEST

LK-VEZ12-P1-ED

**Project Information**

PROJECT: VEZ 12 LUKA KOPER TEST
 PILE NAME: LK-VEZ12-P1-ED
 DESCR: JK812-125 D62 +ZVON
 OPERATOR: SG
 FILE: LK-VEZ12-P1-ED.W01
 8.5.2007 13:29:57
 Blow Number 146/1439

Pile Properties

LE 39.6 m
 AR 321.00 cm²
 EM 208504 MPa
 SP 78.0 kN/m³
 WS 5120.0 m/s
 EA/C 1307 kN-s/m
 2L/C 15.40 ms
 JC 0.40 []
 LP 38.0 m

Quantity Results

RMX 4551 kN
 ETR 45.1 (%)
 RSU 3420 kN
 BPM 39.4 bpm
 CSX 193.9 MPa
 TSX 13.8 MPa
 EMX 93.153 kN-m
 DMX 26 mm
 DFN -2 mm

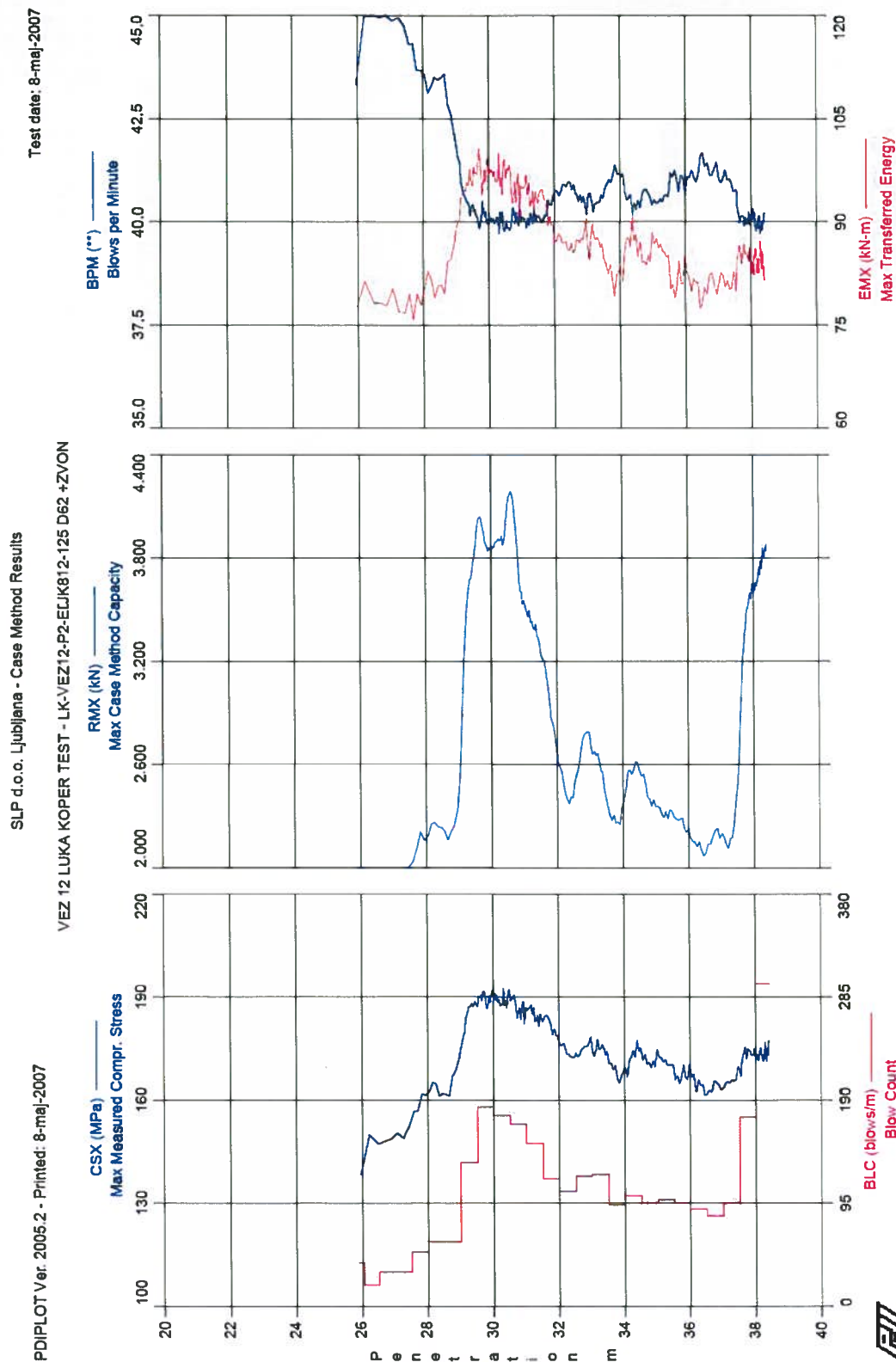
Sensors

F3: [9118] 92.3 (1)
 F4: [9509] 92.5 (1)
 A3: [K0341] 315 mv/5000g's (1)
 A4: [K0356] 345 mv/5000g's (1)
 CLIP: OK
 F3/F4: OK 1.01
 V3/V4: OK 1.10

Version 2005.096.007

KOL P2

V spodnji tabeli in grafu od leve proti desni sledeči podatki o zabijanju kola: pogrezek pilota na meter, tlačne napetosti, statična nosilnost RMX (PDA-Case) izračunana nosilnost pilota pri J=0.5, št.udarcev zabijala na minuto in prenesena energija iz zabijala v pilot.



SLP d.o.o. Ljubljana
Case Method Results

Page 1 of 1
PDILOT Ver. 2005.2 - Printed: 8-maj-2007

VEZ 12 LUKA KOPER TEST - LK-VEZ12-P2-ED

JK812-125 D62 +ZVON

OP: SG

Test date: 8-maj-2007

AR: 321,00 cm²

SP: 78,0 kN/m³

LE: 39,8 m

EM: 208 504 MPa

WS: 5,120,0 m/s

JC: 0,50

RMX: Max Case Method Capacity

EMX: Max Transferred Energy

ETR: Energy Transfer Ratio

DMX: Maximum Displacement

RSU: Capacity including unloading

DFN: Final Displacement

CSX: Max Measured Compr Stress

BPM: Blows per Minute

TSX: Tension Stress Maximum

BL#	Elev.	BLC bl/m	RMX kN	ETR (%)	RSU kN	CSX MPa	TSX MPa	EMX kN-m	DMX mm	DFN mm	BPM "
1	-23,9	40	939	24,3	0	102,8	38,4	50,251	55	48	0,0
41	-25,3	32	1.797	39,5	237	153,3	52,3	81,664	49	44	44,8
81	-26,2	60	2.276	41,2	872	166,7	43,2	85,152	40	17	42,6
121	-26,8	60	2.219	41,4	1.073	169,3	43,9	85,542	39	16	42,6
161	-27,2	132	3.427	43,8	1.731	181,1	20,2	90,539	30	8	41,2
201	-27,5	184	3.802	46,3	2.891	187,2	19,7	95,649	29	27	40,5
241	-27,7	184	3.950	48,7	3.076	192,4	19,5	100,690	29	8	39,8
281	-28,0	184	3.630	44,8	3.224	183,6	20,1	92,644	28	3	40,6
321	-28,2	176	3.886	46,1	3.597	187,3	21,0	95,226	28	8	40,3
361	-28,4	176	3.886	43,9	3.866	184,2	20,6	90,772	27	11	40,4
401	-28,6	168	4.194	48,3	4.092	193,0	19,4	99,667	29	12	39,7
441	-28,9	168	3.673	48,3	3.547	191,3	19,4	99,601	29	-1	39,5
481	-29,1	150	3.473	45,6	3.002	183,9	17,6	94,269	29	11	40,1
521	-29,4	150	3.312	44,9	3.105	183,2	17,2	92,827	29	11	40,1
561	-29,7	118	3.117	45,7	3.117	184,3	15,0	94,469	30	9	40,0
601	-30,0	106	2.547	39,4	2.490	168,1	16,5	81,469	29	4	41,3
641	-30,4	106	2.417	42,0	2.220	175,4	30,0	88,665	33	13	40,8
681	-30,8	120	2.713	40,0	1.971	170,1	21,4	82,745	30	13	41,3
721	-31,1	122	2.624	42,7	2.213	175,1	16,2	88,211	31	20	40,5
761	-31,4	122	2.447	41,4	2.373	170,5	17,3	85,615	31	19	40,5
801	-31,8	94	2.311	38,3	2.311	166,2	31,0	79,216	31	5	41,3
841	-32,2	102	2.516	42,0	2.516	175,5	33,9	88,728	33	30	40,5
881	-32,6	96	2.549	39,4	2.549	165,0	18,7	81,448	30	5	40,6
921	-33,1	98	2.351	41,2	2.351	172,4	32,7	85,257	32	7	40,6
961	-33,5	98	2.296	42,2	2.183	169,8	31,9	87,281	37	37	40,5
1001	-33,9	96	2.269	41,4	2.220	171,7	32,5	85,622	32	7	40,6
1041	-34,3	80	2.104	41,8	2.098	170,0	38,4	86,405	34	23	40,5
1081	-34,8	84	2.073	37,1	2.073	168,5	36,0	76,659	34	17	41,8
1121	-35,2	96	2.100	40,6	2.078	168,4	44,5	83,992	34	31	41,0
1161	-35,6	174	2.868	40,3	2.321	171,2	30,7	83,321	30	3	40,4
1201	-35,8	174	3.516	44,1	2.467	180,1	24,0	91,134	30	18	39,6
1241	-36,0	296	3.674	42,5	2.463	177,0	21,4	87,752	29	10	39,8
1281	-36,2	296	3.720	40,9	2.509	172,7	18,0	84,524	29	5	40,1
1321	-36,3	296	3.873	42,1	2.592	176,1	16,5	86,918	28	2	39,7
Average			2.856	42,5	2.417	175,1	26,6	87,744	32	12	40,8
Std. Dev.			724	3,3	841	10,8	10,1	6,666	5	9	1,2
Maximum			4.247	50,4	4.309	197,6	58,2	104,214	68	61	46,3
@ Blow#			366	318	388	375	5	318	5	2	21

Total number of blows analyzed: 1354

BL# Elev. Comments
1354 -36,4 13 CM NA MINUTO

Time Summary

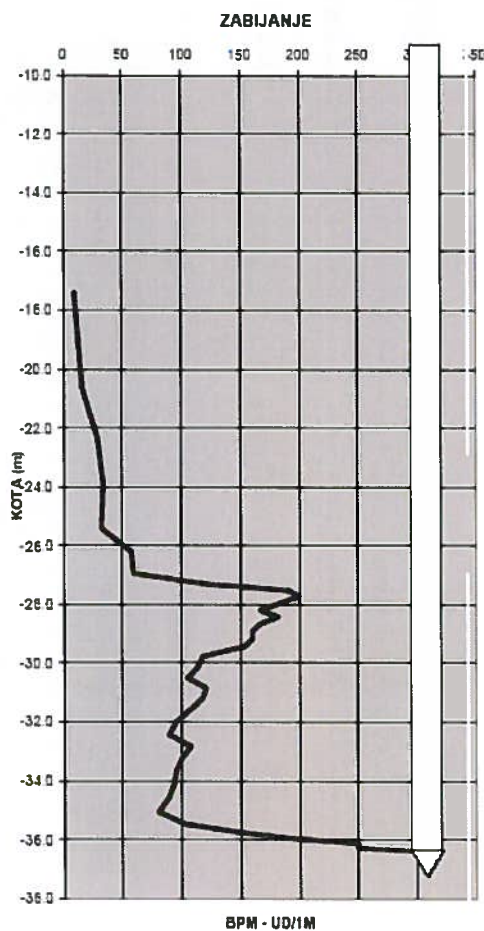
Drive 33 minutes 11 seconds 14:27:52 - 15:01:03 (8.5.2007) BN 1 - 1354

V spodnji tabeli in grafu od leve proti desni sledeči podatki o zabijanju kola:
pogredek pilota na minuto, št.udarcev zabijala na minuto, kota konice kola, število udarcev za penetracijo 1m (BPM)

C:\ARHIV\GRL PROGRAMI IN PODATKI\arhiv PDA\Koper in Semin\Luka Koper\VEZ 12 - P1 IN P2\ED - 8 maj 07\VEZ 12 P1-C IN P2-B\EXP\50 o. Ljubljana

Objekt **VEZ 12** ZAPISKI O ZABIJNJU
Pilot **P2-B** **8.5.2007** JK 812/12.5
kota terena **2 m NMV**
zabijalo **D62**
prestava **4 -max**

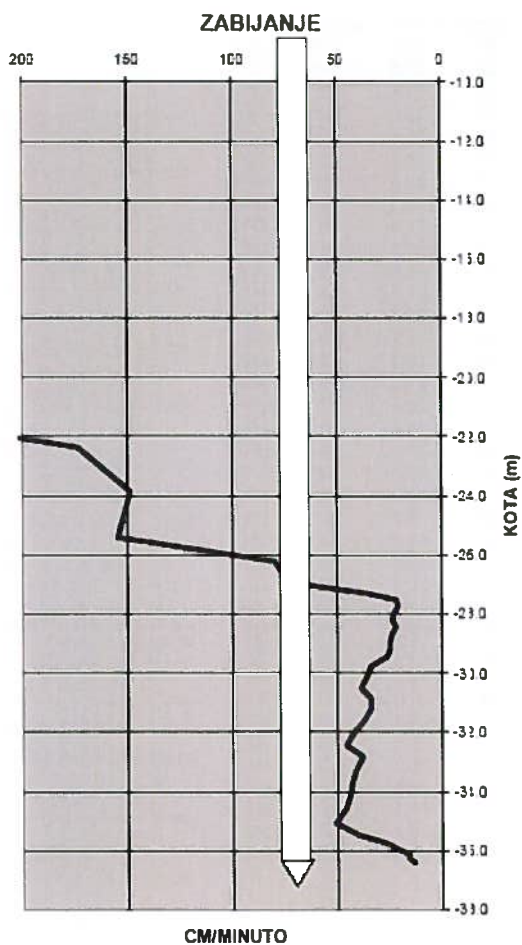
cm/min	ud/min	m NMV	set/blow	BPM
542	51	-17.4	106	9
323	50	-20.6	65	15
174	50	-22.4	35	29
149	50	-23.9	30	34
155	50	-25.4	31	32
80	46	-26.2	17	58
73	43	-26.9	17	59
36	43	-27.3	8	119
22	42	-27.5	5	191
21	42	-27.7	5	200
23	42	-28.0	5	183
24	40	-28.2	6	167
22	40	-28.4	6	182
24	40	-28.7	6	167
25	40	-28.9	6	160
25	40	-29.2	6	160
26	40	-29.4	7	154
34	40	-29.8	9	118
36	41	-30.1	9	114
39	41	-30.5	10	105
34	41	-30.9	8	121
34	40	-31.2	9	118
37	40	-31.6	9	108
42	40	-32.0	11	95
46	41	-32.4	11	89
38	41	-32.8	9	109
41	41	-33.2	10	100
43	41	-33.7	10	95
44	41	-34.1	11	83
46	41	-34.6	11	89
51	41	-35.1	12	80
40	41	-35.5	10	103
27	40	-35.7	7	148
21	40	-36.0	5	190
16	40	-36.1	4	250
16	40	-36.3	4	250
13	40	-36.4	3	308



C:\ARHIV\GRL PROGRAMI IN PODATKI\Arhiv PDA\Koper in Semino\Luka Koper\VEZ 12 - P1 IN P2 ED - 8 maj 07\VEZ 12 P1-C IN P2-B SEP\65 o. o. Ljubljana

Objekt **VEZ 12** ZAPISKI O ZABIJANJU
 Pilot **P2-B** **8.5.2007** JK 812/12.5
 kota terena **2 m NMV**
 zabijalo **D62**
 prestava **4 -max**

cm/min	ud/min	m NMV	se/blow	BPM
542	51	-17.4	108	9
323	50	-20.8	85	15
174	50	-22.4	35	29
149	50	-23.9	30	34
155	50	-25.4	31	32
80	46	-26.2	17	58
73	43	-28.9	17	59
36	43	-27.3	8	119
22	42	-27.5	5	191
21	42	-27.7	5	200
23	42	-28.0	5	183
24	40	-28.2	6	187
22	40	-28.4	6	182
24	40	-28.7	6	187
25	40	-28.9	6	180
25	40	-29.2	6	180
26	40	-29.4	7	154
34	40	-29.8	9	118
36	41	-30.1	9	114
39	41	-30.5	10	105
34	41	-30.9	8	121
34	40	-31.2	9	118
37	40	-31.8	9	108
42	40	-32.0	11	95
46	41	-32.4	11	89
38	41	-32.8	9	108
41	41	-33.2	10	100
43	41	-33.7	10	95
44	41	-34.1	11	93
46	41	-34.6	11	89
51	41	-35.1	12	80
40	41	-35.5	10	103
27	40	-35.7	7	148
21	40	-36.0	5	190
16	40	-36.1	4	250
16	40	-36.3	4	250
13	40	-36.4	3	208

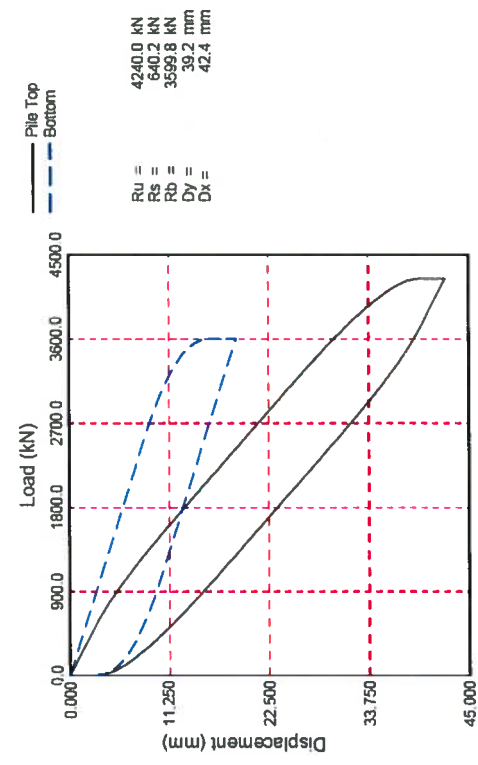
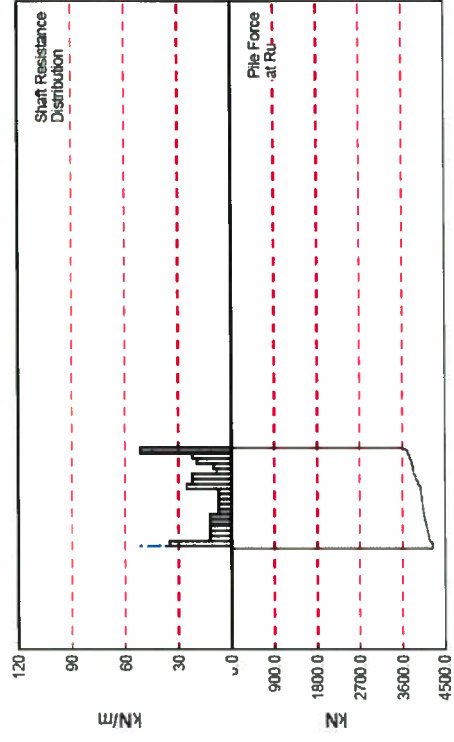
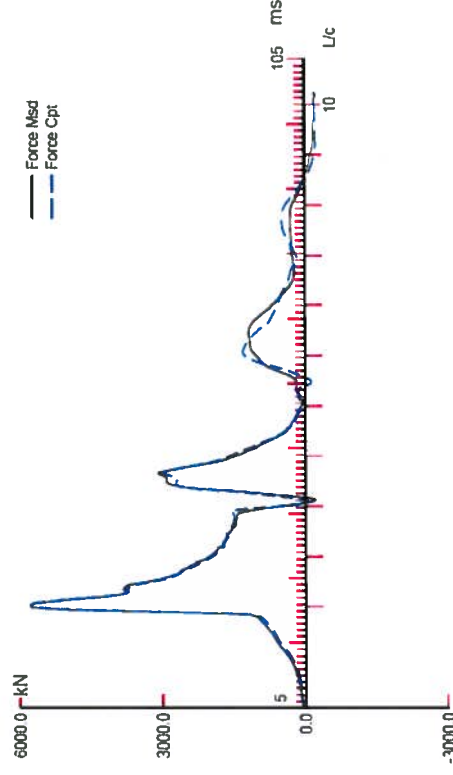
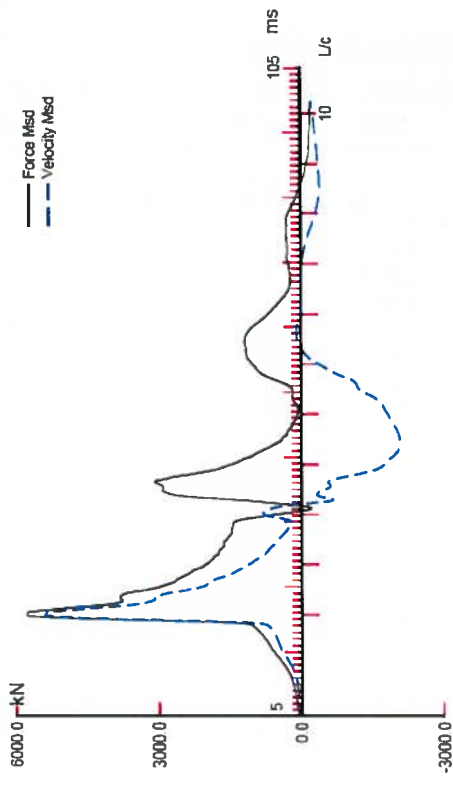


REZULTATI CAPWAP ANALIZE



08-May-2007
CAPWAP(R) 2006

VEZ 12 LUKA KOPER TEST, Pile: LK-VEZ12-P2-ED; JK812-125 D62 +ZVON ; Blow: 1347 (Test: 08-May-2007 (5:00:))



RU = 4240.0 kN
RS = 640.2 kN
RB = 3599.8 kN
Dy = 39.2 mm
Dx = 42.4 mm

CAPWAP(R) 2006 Licensed to SLP d.o.o. Ljubljana

VEZ 12 LUKA KOPER TEST; Pile: LK-VEZ12-P2-ED
 JK812-125 D62 +ZVON ; Blow: 1347
 SLP d.o.o. Ljubljana

Test: 08-May-2007 15:00:
 CAPWAP(R) 2006
 OP: SG

CAPWAP SUMMARY RESULTS

Total CAPWAP Capacity: 4240.0; along Shaft 640.2; at Toe 3599.8 kN

Soil Sgmt No.	Dist. Below Gages m	Depth Below Grade m	Ru kN	Force in Pile kN	Sum of Ru kN	Unit Resist. (Depth) kN/m	Unit Resist. (Area) kPa	Smith Damping Factor s/m
				4240.0				
1	3.0	1.4	71.4	4168.6	71.4	49.37	19.36	0.700
2	5.1	3.5	25.2	4143.4	96.6	12.39	4.86	0.700
3	7.1	5.5	25.2	4118.2	121.7	12.39	4.86	0.700
4	9.1	7.5	25.2	4093.1	146.9	12.39	4.86	0.700
5	11.2	9.6	25.2	4067.9	172.1	12.39	4.86	0.700
6	13.2	11.6	25.2	4042.7	197.2	12.39	4.86	0.700
7	15.2	13.6	15.1	4027.7	212.3	7.42	2.91	0.700
8	17.3	15.7	15.1	4012.6	227.4	7.42	2.91	0.700
9	19.3	17.7	15.1	3997.5	242.4	7.42	2.91	0.700
10	21.3	19.7	15.1	3982.5	257.5	7.42	2.91	0.700
11	23.4	21.8	15.1	3967.4	272.6	7.42	2.91	0.700
12	25.4	23.8	51.5	3915.9	324.1	25.37	9.95	0.700
13	27.4	25.8	45.4	3870.4	369.5	22.36	8.77	0.700
14	29.4	27.8	45.2	3825.2	414.7	22.26	8.73	0.700
15	31.5	29.9	17.0	3808.3	431.7	8.36	3.28	0.700
16	33.5	31.9	20.4	3787.9	452.1	10.05	3.94	0.700
17	35.5	33.9	39.0	3748.8	491.2	19.23	7.54	0.700
18	37.6	36.0	44.7	3704.1	535.8	22.01	8.63	0.700
19	39.6	38.0	104.3	3599.8	640.2	51.38	20.15	0.700
Avg. Shaft			33.7			16.85	6.61	0.700
Toe			3599.8				6949.36	0.100

Soil Model Parameters/Extensions	Shaft	Toe
Quake	3.209	12.000
Case Damping Factor	0.343	0.275
Unloading Quake (% of loading quake)	75	70
Reloading Level (% of Ru)	100	100
Unloading Level (% of Ru)	32	
Soil Plug Weight (kN)		3.00
Soil Support Dashpot	0.400	0.000
Soil Support Weight (kN)	25.89	0.00

CAPWAP match quality	= 3.46	(Wave Up Match) ; RSA = 0
Observed: final set	= 3.200 mm;	blow count = 313 b/m
Computed: final set	= 3.310 mm;	blow count = 302 b/m
max. Top Comp. Stress	= 180.39 MPa	(T= 21.2 ms, max= 1.011 x Top)
max. Comp. Stress	= 182.35 MPa	(Z= 3.0 m, T= 21.4 ms)
max. Tens. Stress	= -13.3 MPa	(Z= 31.5 m, T= 58.5 ms)
max. Energy (EMX)	= 86.81 kJ;	max. Measured Top Displ. (DMX)=26.50 mm

VEZ 12 LUKA KOPER TEST; Pile: LK-VEZ12-P2-ED
 JK812-125 D62 +ZVUN ; Blow: 1347
 SLP d.o.o. Ljubljana

Test: 08-May-2007 15:00:
 CAPWAP(R) 2006
 OP: SG

EXTREMA TABLE

File Sgmt No.	Dist. Below Gages m	max. Force kN	min. Force kN	max. Comp. Stress MPa	max. Tens. Stress MPa	max. Trnsfd. Energy kJ	max. Veloc. m/s	max. Displ. mm
1	1.0	5790.7	-236.3	180.39	-7.4	86.81	4.1	26.998
2	2.0	5827.3	-233.7	181.53	-7.3	86.78	4.1	26.922
4	4.1	5607.9	-270.4	174.70	-8.4	82.39	4.1	26.641
6	6.1	5559.0	-325.8	173.18	-10.1	80.56	4.0	26.239
8	8.1	5510.3	-351.6	171.66	-11.0	78.71	4.0	25.796
10	10.2	5462.1	-335.0	170.16	-10.4	76.85	4.0	25.327
12	12.2	5411.6	-310.4	168.59	-9.7	74.99	3.9	24.832
14	14.2	5351.4	-276.9	166.71	-8.6	73.09	3.9	24.311
16	16.2	5330.0	-252.2	166.04	-7.9	71.71	3.9	23.744
18	18.3	5307.1	-226.3	165.33	-7.0	70.27	3.8	23.136
20	20.3	5286.3	-224.3	164.68	-7.0	68.76	3.8	22.488
22	22.3	5276.1	-218.1	164.36	-6.8	67.18	3.8	21.798
24	24.4	5301.0	-290.1	165.14	-9.0	65.48	3.7	21.048
26	26.4	5200.9	-343.0	162.02	-10.7	61.97	3.7	20.236
28	28.4	5125.4	-393.1	159.67	-12.2	58.66	3.6	19.373
30	30.5	5027.0	-406.7	156.60	-12.7	55.39	3.5	18.491
32	32.5	5030.8	-421.1	156.72	-13.1	53.30	3.5	17.585
34	34.5	5039.1	-405.1	156.98	-12.6	50.93	3.4	16.626
36	36.6	5078.3	-373.5	158.20	-11.6	47.70	3.6	15.605
37	37.6	5023.5	-370.9	156.49	-11.6	46.77	4.0	15.074
38	38.6	4482.0	-333.7	139.63	-10.4	44.14	4.3	14.534
39	39.6	4135.9	-329.7	128.84	-10.3	41.00	4.4	13.982
Absolute	3.0			182.35			(T = 21.4 ms)	
	31.5				-13.3		(T = 58.5 ms)	

CASE METHOD

J =	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
RP	5631.9	5067.5	4503.0	3938.6	3374.2	2809.7	2245.3	1680.9	1116.4	552.0
RX	5631.9	5067.5	4528.0	4356.4	4184.7	4017.0	3876.1	3821.6	3780.6	3739.6
RU	5631.9	5067.5	4503.0	3938.6	3374.2	2809.7	2245.3	1680.9	1116.4	552.0

RAU = 3308.1 (kN); RA2 = 4327.5 (kN)

Current CAPWAP Ru = 4240.0 (kN); Corresponding J(RP) = 0.25; J(RX) = 0.37

VMX	VFN	VT1+Z	FT1	FMX	DMX	DFN	SET	EMX	QUS
m/s	m/s	kN	kN	kN	mm	mm	mm	kJ	kN
4.17	0.00	5446.9	5829.3	5829.3	26.498	2.831	3.200	87.1	6573.9

Peak Velocity Time = 20.82 ms.

VEZ 12 LUKA KOPER TEST; Pile: LK-VEZ12-P2-ED
 JK812-125 D62 +ZVON ; Blow: 1347
 SLP d.o.o. Ljubljana

Test: 08-May-2007 15:00:
 CAPWAP(R) 2006
 OP: SG

PILE PROFILE AND PILE MODEL

Depth m	Area cm ²	E-Modulus MPa	Spec. Weight kN/m ³	Perim. m
0.00	321.00	208503.7	78.000	2.550
39.60	321.00	208503.7	78.000	2.550

Toe Area 0.518 m²

Top Segment Length 1.02 m, Top Impedance 1307.22 kN/m/s

Pile Damping 1.5 %, Time Incr 0.198 ms, Wave Speed 5120.0 m/s, 2L/c 15.5 ms