

Naziv projektnog ureda:
ING-JET d.o.o.

Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziv Investitora:
MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Dragutina Mandla 7, 10 000 Zagreb
OIB: 84702528940

Građevina:

**GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE -
ZDRAVSTVENA USTANOVA,,Rekonstrukcija kompleksa
Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku
bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

ZOP:

MCM-GP-2403

Lokacija zahvata u prostoru:

**k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6
K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Oznaka mape:

PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME

Redni broj mape:

3

Razina razrade i strukovna odrednica:

GLAVNI PROJEKT

Oznaka projekta:

016-2024

Glavni projektant:

Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing.arh. SA 10

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Suradnici:

Filip Šantatić, mag. ing. aedif.

Direktor:

Davorin Lovrenčić, dipl. ing. građ.

Mjesto i datum:

Zagreb, ožujak 2024.

Digitally signed
by Baton Arifi
Date: 2024.04.29
22:28:39 +02'00'

žig i potpis
digitalni potpis
Davorin
Lovrenčić
Digitally signed by Davorin Lovrenčić
DN: C=HR, O=HKIG,
OID.2.5.4.97=VATHR-65080653676,
OU=Identification, SN=Lovrenčić,
G=Davorin,
SERIALNUMBER=PNOHR-19421977520
, CN=Davorin Lovrenčić
Reason: I am the author of this document
Location:
Date: 2024-04-26 16:49:01
Foxit PhantomPDF Version: 9.0.0

Naziv: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Investitora:
Naziv: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

OVJERA REVIDENTA:

Krešimir
Bolanča

Digitalno potpisao:
Krešimir Bolanča
Datum: 2024.04.29
08:18:14 +02'00'

mr. sc. Krešimir Bolanča, dipl. ing. građ.

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

I OPĆI DIO

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

GLAVNI PROJEKT

POPIS MAPA

Glavni projekt sastoji se iz sljedećih mapa:

MAPA 1 P-285 GP Pristine d.o.o. Stari Grad	GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT - SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: - KNJIGA 1 - KNJIGA 2 - KNJIGA 3 - KNJIGA 4 - KNJIGA 5 - KNJIGA 6 - KNJIGA 7 - KNJIGA 8 - KNJIGA 9 - KNJIGA 10 - KNJIGA 11 - KNJIGA 12 - KNJIGA 13 - KNJIGA 14 - KNJIGA 15 - KNJIGA 16 - KNJIGA 17 - KNJIGA 18 - KNJIGA 19 - KNJIGA 20 - KNJIGA 21 - KNJIGA 22 - KNJIGA 23 Projektant: ovlašteni arhitekt BATON ARIFI, dipl. ing. arh. (SA 10)
MAPA 2 GR-67-22 KAP4 d.o.o. Zagreb	GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE - SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: - KNJIGA 1 - KNJIGA 2 Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva NIKOLA MILETIĆ, dipl. ing. građ. (G 4252)

MAPA 3 016-2024 ING-JET d.o.o. Zagreb	GLAVNI PROJEKT PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ. (G 1170)
MAPA 4 023-06D/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNIH I MANIPULATIVNIH POVRŠINA I POVRŠINSKE ODVODNJE Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl. ing. građ. (G 574)
MAPA 5 023-06E/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKI PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE Projektant: ovlaštenu inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl. ing. građ. (G 574)
MAPA 6 TD-STR-1045/23 ENG Projekt d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA – TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE I MEDICINSKI PLINOVI SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 KNJIGA 3 KNJIGA 4 KNJIGA 5 KNJIGA 6 Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva ROKO GIZDIĆ, mag. ing. mech. (S 2050)
MAPA 7 TD-VK-1045/23 ENG Projekt d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA – HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 KNJIGA 3 KNJIGA 4 KNJIGA 5 Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva PETAR BUGARIĆ, dipl. ing. stroj. (S 1291)
MAPA 8 TD-PL-1045/23 ENG Projekt d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT PROJEKT STROJARSКИH INSTALACIJA – PRIRODNI PLIN Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva ROKO GIZDIĆ, mag. ing. mech. (S 2050)
MAPA 10 033/24 GP VODOVOD-PROJEKTNI d.o.o. Osijek	GLAVNI PROJEKT STROJARSKI PROJEKT UGRADNJE DIZALA Projektant: ovlaštenu inženjer strojarstva IVICA PAIĆ, dipl. ing. stroj. (S 155)

MAPA 11 TS-1611 Elektro Projekti i Sustavi d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJA TS 10(20)/0,4kV SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike ANTE KRALJEVIĆ, dipl. ing. el. (E 1744)
MAPA 12 EJS-1611 Elektro Projekti i Sustavi d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJE JAKE STRUJE SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 KNJIGA 3 KNJIGA 4 KNJIGA 5 KNJIGA 6 KNJIGA 7 KNJIGA 8 KNJIGA 9 KNJIGA 10 KNJIGA 11 KNJIGA 12 KNJIGA 13 KNJIGA 14 KNJIGA 15 Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike ANTE KRALJEVIĆ, dipl. ing. el., E 1744
MAPA 13 ESS-1611 Elektro Projekti i Sustavi d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT INSTALACIJE SLABE STRUJE SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 KNJIGA 3 KNJIGA 4 KNJIGA 5 KNJIGA 6 KNJIGA 7 KNJIGA 8 KNJIGA 9 Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike ANTE KRALJEVIĆ, dipl. ing. el., E 1744
MAPA 14 V-1611 Elektro Projekti i Sustavi d.o.o. Split	GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT STABILNOG SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Investitora:
Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

	SASTOJI SE OD SLJEDEĆIH KNJIGA: KNJIGA 1 KNJIGA 2 Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike ANTE KRALJEVIĆ, dipl. ing. el., E 1744
--	---

Popis elaborata koji su prethodili izradi glavnog projekta i poslužili kao podloga za izradu glavnog projekta:

E 1 39/23 - ZOP Inspektng d.o.o. Zagreb	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA Projektant: ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara JOSIP RADELJIĆ, dipl. ing. građ. (MUP-252, G 4723)
E 2 023-06G/2024 Respect-ing d.o.o. Osijek	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva DARKO OJVAN, dipl. ing. građ. (G 574)
E 3 GF-0170-2023-E GEO FIRMA P.N. d.o.o. Zagreb	GEOTEHNIČKI ELABORAT Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva JURE ŠIMOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 5063/1)
E 4 02/2024-5 Tricij d.o.o. Nespeš	ELABORAT O UDOVOLJAVANJU UVJETIMA ZAŠTITE OD IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA ZA PROSTORIJE U KOJIMA ĆE SE KORISTI LINEARNI AKCELERATORI I CT SIMULATOR stručnjak za zaštitu od ionizirajućeg zračenja dr. sc. ROBERT BERNAT

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

2. SADRŽAJ MAPE

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

SADRŽAJ MAPE

Naslovna Stranica	broj stranica
I OPĆI DIO	3
1. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA	4
2. SADRŽAJ MAPE.....	9
3. POPIS SURADNIKA NA IZRADI PROJEKTA	12
4. IZJAVA PROJEKTANTA	14
5. PRIKAZ MJERA ZA PRIMJENU ZAŠTITE NA RADU	17
6. PRIKAZ MJERA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA	20
II TEHNIČKI DIO	22
1. TEHNIČKI OPIS.....	23
1.1. UVOD.....	24
1.2. POPIS KORIŠTENE DOKUMENTACIJE.....	25
1.3. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE.....	26
1.4. ZAKLJUČAK	27
2. PRORAČUN MEHANIČKE STABILNOSTI I OTPORNOSTI	28
2.1. PRORAČUN ZAŠTITNE KONSTRUKCIJE	29
2.1.1. Uvod	29
2.1.4. Analize stabilnosti	31
2.2. DIMENZIONIRANJE.....	54
3. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE.....	59
3.1. UVOD.....	60
3.2. OPIS RADOVA.....	60
3.3. PRIPREMNI RADOVI	60
3.3.1. Plan rada	60
3.3.2. Osiguranje gradilišta	61
3.3.3. Geodetski radovi.....	61
3.4. ZEMLJANI RADOVI	62
3.4.1. Iskop.....	62
3.5. ZABIJANI ČELIČNI PROFILI	Error! Bookmark not defined.
3.5.1. Čelični profili	62
3.6. ŠTAPNA SIDRA	63
3.7. IZVEDBA MLAZNOINJEKTIRANIH STUPNJAKA	74
3.8. ZAVRŠNI RADOVI	74
3.9. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA	74
3.10. UREĐENJE OKOLIŠA	76
3.11. KONTROLE KVALITETE I USPJEŠNOSTI MJERA	76
3.12. NADZOR.....	77
3.12.1. Stalni geotehnički (stručni) nadzor	77
3.12.2. Projektantski nadzor.....	77

III. PRILOZI79

Oznaka priloga	NASLOV	Mjerilo
1.	TLOCRT -1	1:200
2.	TLOCRT -2	1:200
3.	TLOCRT detalj	1:100
4.	Presjek	1:100
5.	Presjek detalj A	1:100
6.	Presjek detalj B	1:50
7.	Presjek detalj C	1:50

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

3. POPIS SURADNIKA NA IZRADI PROJEKTA

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

POPIS SUDIONIKA NA IZRADI PROJEKTA

U izradi glavnog projekta, PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME, oznake projekta 016-2024 koji je izradio je ING-JET d.o.o., Zagreb za Investitore Medikol Grupa d.o.o., sudjelovali su:

Projektant: DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Suradnici: FILIP ŠANTATIĆ, mag. ing. aedif.

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

4. IZJAVA PROJEKTANTA

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

Na temelju članka 70. Zakona o gradnji (Narodne novine broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) projektant daje slijedeću:

IZJAVU O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Naziva građevine: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**
Lokacija građevine: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**
Oznaka mape: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**
Razina razrade i strukovna odrednica: **GLAVNI PROJEKT**
Broj projekta: **016-2024**
Projektant: **DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170**

Izjavljujem, da je projekt izrađen u skladu sa posebnim propisima, Zakonu o gradnji (Narodne novine broj 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke:

- Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/1/, 39/19, 98/19)
- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN 53/91)
- Zakonom o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Zakonom o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakonom o vodama (NN 66/19)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakonom o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju građevinskih projekata (NN 118/19)
- Pravilnikom o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Tehničkim propisom o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 07/22)
- Tehničkim propisom kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19)
- HRN EN 1990:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija (EN1990:2002+A1:2005+A1:2005/AC:2010)

- HRN EN 1990:2011/NA:2011, Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1991-1-1:2012, Eurokod 1 -- Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja - Prostorne težine, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
- HRN EN 1991-1-1:2012/NA:2012, Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja za zgrade -- Nacionalni dodatak
- HRN EN 1992-1-1:2013, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade (EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- HRN EN 1992-1-1:2013/NA:2015, Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-1:2012/A1:2014, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 1. dio: Opća pravila (EN 1997-1:2004/A1:2013)
- HRN EN 1997-1:2012/NA:2016, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila - Nacionalni dodatak
- HRN EN 1997-2:2012, Eurokod 7: Geotehničko projektiranje — 2. dio: Istraživanje i ispitivanje temeljnoga tla (EN 1997-2:2007+AC:2010)
- HRN EN 1998-1:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade (EN 1998-1:2004+AC:2009)
- HRN EN 1998-1:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 1. dio: Opća pravila, potresna djelovanja i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak
- HRN EN 1998-5:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja (EN 1998-5:2004)
- HRN EN 1998-5:2011/NA:2011, Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija – 5. dio: Temelji, potporne konstrukcije i geotehnička pitanja – Nacionalni dodatak
- HRN EN 12063:2018 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – armiranobetonski piloti i sidra
- HRN EN 14199:2019 – Izvedba posebnih geotehničkih radova – Mlazno injektiranje

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Investitora:
Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

5. PRIKAZ MJERA ZA PRIMJENU ZAŠTITE NA RADU

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Pri izradi ovog projekta korištene su smjernice dane u Zakonu o zaštiti na radu (NN RH broj 71/14, 118/14).

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite na radu, a koje se posebice odnose na:

- organizaciju i uređenje samog gradilišta,
- organizaciju skladišnog prostora,
- organizaciju i lokaciju objekata namijenjenih boravku ljudi,
- organizaciju transporta materijala, alata, strojeva, opreme i ljudi,
- organizaciju pružanja prve pomoći u slučaju povrede radnika na radu i slično.
- ispravnost i pravilan način uporabe osobnih zaštitnih sredstava radnika
(primjerice: zaštitni šljem, radno odijelo, zaštitne rukavice, radne cipele, zaštitne naočale i slično),
- sanaciju okoliša građevine i gradilišta, te dovođenje u isto stanje kao prije same izgradnje.

OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE PROIZLAZE IZ PROCESA RADA I NAČIN OTKLANJANJA

Za vrijeme izvedbe radova na zaštiti građevne jame mogu se pojaviti opasnosti koje su povezane sa specifičnostima procesa rada vezano uz izvođenje zemljanih radova pomoću građevinskih strojeva i uređaja, te rada s ručnim i mehaniziranim alatom. Opasnosti se javljaju i kod izvođenja betonskih radova. Postoji opasnost od pada ljudi ili predmeta na ljude. Otklanjaju se primjenom osnovnih zaštitnih mjera, u skladu s propisima.

Tijekom izrade predmetnog projekta odabrana su tehnička rješenja koja u cijelosti osiguravaju potpunu primjenu pravila zaštite na radu, kako bi se svim sudionicima (za vrijeme građenja i u tijeku upotrebe predmetne građevine), osigurali uvjeti rada bez opasnosti za život i zdravlje.

ZEMLJANI RADOVI

Prilikom zemljanih radova pomoću mehaničkih sredstava (buldozer, bager, ...) rukovanje strojevima smije se povjeriti samo radnicima stručno osposobljenima za taj posao i upoznatim s opasnostima koje prijete pri tom radu.

Građevinski strojevi i uređaji prije postavljanja na mjesto rada moraju biti pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti za rad.

Mehanizirani alat koji se koristi (pneumatski čekići i drugo) mora biti oblika i težine podesnih za lako prenošenje i rukovanje i pod otežanim uvjetima rada.

Kod širokog iskopa potrebno je voditi računa o nagibu bočnih strana radi urušavanja. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene s projektiranim nagibom.

PRIPREMA I IZRADA ARMATURE

Šipke za izradu armature, kao i gotova armatura, moraju biti pregledane i prema dimenzijama složene na gradilištu, tako da rad s njima ne prouzrokuje opasnost za radnike. Ispravljanje, rezanje, savijanje i montaža armaturnih rade se u specijaliziranom pogonu s odgovarajućim uređajima, napravama i alatom i uz poduzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisom o zaštiti na radu pri preradi i obradi metala.

ODVIJANJE PROMETA ZA VRIJEME IZGRADNJE OBJEKTA

Za vrijeme izrade zaštite građevinske jame lokalni cestovni promet odvijat će se uz ograničenje brzine, te uz postavljanje odgovarajuće prometne signalizacije.

PRIMIJEŃJENA PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJA SE ODNOSI NA LOKACIJU OBJEKTA, ODSTRANJIVANJE ŠTETNIH OTPADAKA, PROMETNICE, RADNI PROSTOR, POMOĆNE PROSTORIJE I DRUGO

LOKACIJA OBJEKTA

Radovi na zaštiti građevinske jame obavljaju se na otvorenom prostoru. Postrojenja i površine namijenjene za rad na otvorenom prostoru moraju biti tako locirane da omogućuju sigurno kretanje osoba i prometnih sredstava bez opasnosti za život i zdravlje radnika.

ODSTRANJIVANJE ŠTETNIH OTPADAKA

Štetni otpaci koji se pojavljuju na gradilištu (ulja, maziva, goriva), moraju se odstraniti na mjesta koja moraju biti uređena tako da se isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove okoline. Sva ta mjesta moraju biti ograćena i osigurana od pristupa osoba.

RADNI PROSTOR

Radni prostor je uglavnom na otvorenom, pa stoga izvođač posebnu pažnju mora posvetiti uređenju gradilišta. To uključuje:

- osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- određivanje mjesta, prostora i načina razmješćaja i uskladištenja građevnog materijala,
- način obilježavanja, odnosno osiguranja, opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu, određivanje vrste i smješćaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta.

PROSTORIJE NA GRADILIŠTU

Budući se radovi izvode na otvorenom potrebno je osigurati prostoriju za vođenje gradilišne dokumentacije te pomoćne prostorije kao što su: garderoba, nužnik, te prostorija za uzimanje obroka hrane, te eventualno prostorije za povremeno zagrijavanje radnika.

Garderoba je predviđena za smješćaj civilne i radne odjeće i obuće i drugih osobnih predmeta. Prostorije garderobe opremaju se klupama za sjedenje kod presvlaćenja, zidnim ogledalima, te košarama za otpatke.

ODGOVORNOST ZA PROVEDBU TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu, te radnika, mora u cijelosti odgovarati HTZ propisima.

Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, nadzorni inženjer, te ovlašćeni organ Republike Hrvatske.

Projektant:
DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlašćenja G 1170

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

6. PRIKAZ MJERA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

PRIKAZ MJERA ZA PRIMJENU ZAŠTITE OD POŽARA

Temeljem članka 25. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) prilikom projektiranja i građenja građevine mora se osigurati zaštita od požara, kao jedan od zahtjeva za građevinu.

MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVEDBE RADOVA

Za vrijeme građenja predmetne građevine potrebno je provesti sve propisane i važećom zakonskom regulativom predviđene mjere zaštite pri radu i rukovanju sa lako zapaljivim materijalima, koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena, kako ne bi došlo do izbijanja požara.

Lako zapaljive materijale (primjerice: eksploziv, benzin, nafta, razna ulja i sl.) treba čuvati u posebnim skladišnim prostorima, sigurnim od požara, u svemu prema važećim odredbama, propisima i standardima.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom kvalitetom i načinom izvedbe odgovarati važećim propisima i standardima.

Kontrolu provedbe predmetnih mjera zaštite od požara provode Izvoditelj, Nadzorni inženjer, kao i Ovlašteni predstavnici nadležnih Državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje predmetnih radova potrebno je urediti gradilište i ukloniti sve ostatke građe i zapaljivih materijala, te dovesti okoliš u prvobitno stanje.

Za provedbu svih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteni predstavnici nadležnih državnih tijela.

Nakon završetka izgradnje građevine potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

II TEHNIČKI DIO

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Investitora:
Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

1. TEHNIČKI OPIS

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

1.1. UVOD

OPIS LOKACIJE I PLANIRANE GRADNJE

Postojeća lokacija na kojoj će se izvoditi rekonstrukcija medicinskog centra Medikol nalazi se u građevinskoj zoni prema GUP-u. Na susjednoj parceli su izgrađeni objekti i ne primjećuju se nikakve nestabilnosti ili deformacije na njima. Idejnim rješenjem planirana je rekonstrukcija postojećeg medicinskog centra i dogradnje podzemne garaže sa 2 etaže na istočnom dijelu parcele. Na predmetnoj čestici nalaze se postojeće građevine: na jugoistočnom dijelu čestice građevina koja je ostatak kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (u daljnjem tekstu: DTR), na južnom dijelu čestice nalazi se u cjelosti izvedena upravna zgrada Medikola, te većinsku površinu čestica zauzima nedovršeni kompleks medicinske namjene, s izvedenom nosivom skeletnom konstrukcijom i većim dijelom izvedenom vanjskom oblogom, te krovnom pločom (sveukupna procjena je 95% dovršenosti konstrukcije prema glavnom projektu na temelju kojeg je ishoda potvrda glavnog projekta).

Nedovršena građevina medicinskog centra Medikol planira se rekonstruirati u postojećim gabaritima u početnoj fazi. Postojeća građevina etažnosti je: suteran, prizemlje, dva kata i 3. uvučeni kat. Građevina je formirana u obliku lamela koje zatvaraju atrij na zapadu, i omeđuju istočno dvorište prema sjeveru, zapadu i jugu. Nakon rušenja DTR-a, u drugoj fazi planira se dogradnja medicinskog centra prema istoku koji će zatvoriti postojeće otvoreno dvorište i formirati istočni atrij.

Oblik i veličina građevne čestice u skladu su s odredbama GUP-a. Prema posjedovnom listu površina k.č. 132/3 iznosi 23 511 m², površina k.č. 132/6 iznosi 1946 m² dok je konačna površina čestica 25 457 m². Čestica je približno kvadratnog oblika sa stranicama dimenzija, 162,8 m na sjevernoj međi, 137.2 m na zapadu, 164.2 m na južnoj međi i 166.6 m na istočnoj.

Glavni kolni i pješački prilaz nalaze se na južnoj međi, a planira se uređenje kolnog i pješačkog prilaza uz zapadno pročelje, kolni prilaz za garažu i atrij s južne međe te gospodarski prilaz na sjevernom pročelju.

Teren je pretežito ravan s vrlo blagim spuštanjem od sjevera prema jugu, ali će biti potrebna rekonstrukcija i uređenje postojećeg terena koje će se nasipavanjem prilagoditi izvedenim visinama podnih ploha prizemlja i suterena. Kolni i pješački pristup čestici trenutačno je omogućen iz odvojka Branimirove ulice, a nalazi se na južnoj međi građevne čestice gdje se također nalaze postojeća parkirna mjesta.

Rekonstrukcija postojeće roh-bau građevine izvodi se zajedno s rušenjem postojeće građevine kompleksa DTR-a na istoku. Idejnim rješenjem predviđa se smještanje medicinske namjene u postojeću građevinu, oblikovna rekonstrukcija gabarita jugozapadnog ugla građevine, istočna dogradnja dvije podzemne etaže predviđene za garažu, te jedne nadzemne etaže.

Prilikom gradnje podzemnih etaža, dodaje se još jedan kolni prilaz za ulaz u garažu, te vatrogasni pristup do istočnog atrija. Time se nameće potreba preoblikovanja postojeće parterne organizacije na južnom platou čestice. Izmjestiti će se postojeća parkirna mjesta prema istoku (uz garažnu rampu na istočnoj međi) i formirati pješački prilazi uz postojeće zapadno pročelje građevine te pješački prilaz prema jugoistočnom bloku dogradnje.

Planirana dogradnja na istoku biti će 41 m udaljena od svoje istočne i 50 m od sjeverne međe gdje se predviđa tampon zona prema susjednim česticama. Ukupni gabarit novoplaniranog istočnog krila iznosi 16.6 m x 67.7 m s podrumskim i prizemnom etažom.



Slika 1. Lokacija predmetne parcele k.č. 132/3 na ortofoto podlozi

Budući objekt će se smjestiti u istočnom rubnom dijelu parcele koji je horizontalan, kota cca 120,0 m n.m.

1.2. POPIS KORIŠTENE DOKUMENTACIJE

Kao podloga za izradu ovog glavnog projekta je korištena sljedeća dokumentacija:

- [1] Geotehnički elaborat – izradio ured GEO FIRMA P.N. d.o.o., broj evidencije GF-0170-2023-E, projektant Jure Šimović, mag.ing.aedif.
- [2] Glavni i izvedbeni projekt građevne jame za 2. fazu rekonstrukcije, T.D. 31/10, izradio PRIZMA d.o.o., listopad 2010.

1.3. OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Primjenjuju se 3 tipa zaštite građevne jame.

Zaštita iskopa TIP1 na istočnoj, južnoj i zapadnoj strani:

Slijed radova zaštite ovog tipa konstrukcije bio bi sljedeći:

- pripremni radovi,
- ugradnja zabijanjem vertikalnih mikropilota od čeličnih IPE 240 profila, duljine $L=12,0$ m, na razmaku $\Delta =1,0$ m,
- ugradnja naglavne grede od UNP 220 profila, naglavna greda služi kao element kontinuiteta,
- iskop do dubine 2,00m ispod kote vrha mikropilota,
- izvedba štapnih sidara prvog reda na razmaku cca 2,00m i 1,50 m od vrha mikropilota, povezanih sa 2xUNP 180 profilom,
- iskop do dubine 4,50 m ispod kote vrha mikropilota,
- izvedba štapnih sidara drugog reda na razmaku cca 2,00m i 4,00 m od vrha mikropilota, povezanih sa 2xUNP 180 profilom,
- izvedba vertikalnog iskopa do konačne kote iskopa 111,70 m n.m.,
- ugradnja geotekstila između mikropilota,
- ugradnja armaturnih mreža Q226, varenje na lice mikropilota.

Zaštita iskopa TIP2 na djelomično zapadnoj strani blizu susjednog objekta:

Slijed radova zaštite ovog tipa konstrukcije bio bi sljedeći:

- pripremni radovi,
- ugradnja zabijanjem vertikalnih mikropilota od čeličnih IPE 240 profila, duljine $L=12,0$ m, na razmaku $\Delta =0,8$ m,
- ugradnja naglavne grede od UNP 220 profila, naglavna greda služi kao element kontinuiteta,
- iskop do dubine 2,00m ispod kote vrha mikropilota,
- izvedba štapnih sidara prvog reda na razmaku cca 2,00m i 1,50 m od vrha mikropilota, povezanih sa 2xUNP 180 profilom,
- iskop do dubine 5,00 m ispod kote vrha mikropilota,
- izvedba štapnih sidara drugog reda na razmaku cca 2,00m i 4,50 m od vrha mikropilota, povezanih sa 2xUNP 180 profilom,
- izvedba vertikalnog iskopa do konačne kote iskopa 111,70 m n.m.,
- ugradnja geotekstila između mikropilota,
- ugradnja armaturnih mreža Q226, varenje na lice mikropilota.

Zaštita iskopa TIP3 uz postojeću građevinu:

Slijed radova zaštite ovog tipa konstrukcije bio bi sljedeći:

- pripremni radovi,
- iskop do donje kote temeljne ploče.
- Izvedba naglavne grede dimenzija 40x40 cm kroz koju će se izvoditi mlaznoinjektirani stupnjaci.
- Ugradnja mlaznoinjektiranih stupnjaka promjera 70 cm, pod kutem 10° , na razmaku $\Delta =1,0$ m te ugradnja kosih mlaznoinjektiranih stupnjaka promjera 70 cm, pod kutem 35° na razmaku $\Delta =2,0$ m.
- Mlaznoinjektirani stupnjaci će biti ojačani čeličnom šipkom $\phi 32$ mm.

Na temelju dobivenih podloga od strane Investitora, te na osnovu prostornog položaja građevinske jame, tlocrtnih dimenzija, granice parcele, blizine prometnica, na odgovarajućim grafičkim prilogima prikazano je rješenje zaštite vertikalnog iskopa. Projektirana zaštitna konstrukcija je privremenog karaktera.

1.4. ZAKLJUČAK

Tijekom izvedbe mogu se pojaviti određene promjene, odnosno odstupanja od projektnog rješenja. Ako se pojavi takova mogućnost, konačno rješenje treba donijeti u suglasnosti korisnika, izvođača radova i projektanta. Usuglašene elemente potrebno je zatim razraditi na nivou dostatnom za izvedbu.

Projekt je rađen na bazi pretpostavke da u zoni izvedbe zaštite nema podzemnih instalacija. No kako su predmetni radovi uklopljeni u gabarite parcele svaka postojeća instalacija na koju se eventualno naiđe bila bi i inače problem, pa njeno eventualno izmještanje nije posebno vezano uz odredbe ovog projekta. Prije izvedbe radova potrebno je izmjestiti sve instalacije radi sigurnog rada.

NAPOMENA!

Tijekom iskopa potrebno je osigurati prisustvo odgovarajuće iskusnog geotehničara koji će pravovremeno uočiti pojavu bilo kakvih anomalija, istaka na susjednim temeljima i sl. a koje bi mogle utjecati na opću sigurnost, te pravovremeno upozoriti izvođača, projektanta, revidenta i investitora o eventualno potrebnoj modifikaciji pa i promjeni nekog detalja rješenja.

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

2. PRORAČUN MEHANIČKE STABILNOSTI I OTPORNOSTI

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

2.1. PRORAČUN ZAŠTITNE KONSTRUKCIJE

2.1.1. Uvod

Kontrola unutarnje i vanjske stabilnosti (naprezanja u tlu, pomaci, momenti savijanja i sile) i globalna stabilnost ϕ -c redukcijom provesti će se pomoću programa Plaxis 3D Edition V20 (metoda konačnih elemenata, trodimenzionalni model).

Tlo je modelirano pomoću nelinearnog hardening modela.

Proračunski modeli su razvijeni na osnovi geometrije zahvata te pretpostavljene uslojenosti i karakteristika tla, a sastavljeni su od dvodimenzionalne mreže konačnih elemenata. Rezultati proračuna prikazani su u nastavku.

Udaljenosti granica proračunskih modela od mjesta najvećih promjena naprezanja odabrane su prema uobičajenim pravilima numeričkog modeliranja. U čvorovima vertikalnih granica su spriječeni horizontalni pomaci, dok su u čvorovima donje granice spriječeni vertikalni i horizontalni pomaci.

Proračun zaštitne konstrukcije bit će prikazan u Plaxis modelu.

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu.

Opseg ovog projekta je zaštita **privremene građevne jame** te se provjerava mehanička otpornost i stabilnost.

U dijelu koji se odnosi na stabilnost i uporabljivost, provjerava se da građevina ne prijeđe bilo koje od graničnih stanja. To su prvenstveno granična stanja nosivosti GEO. Proračun stabilnosti primjenom norme HRN EN 1997-1/NA zahtjeva uporabu parcijalnih koeficijenata sigurnosti na djelovanja, čvrstoću tla/stijene (parametre čvrstoće) i otpornost. Granično stanje nosivosti GEO nije premašeno ukoliko je proračunski učinak djelovanja u promatranoj točki razmatranog mehanizma sloma konstrukcije za neku proračunsku situaciju (E_d) manji od proračunske otpornosti konstrukcije tom djelovanju (R_d). U Republici Hrvatskoj upotrebljava se proračunski pristup 3.

U ovome pristupu, parcijalni se koeficijenti primjenjuju na djelovanja ili učinke djelovanja od konstrukcije i parametre čvrstoće temeljnoga tla. Za proračune kosina i sveukupne stabilnosti, djelovanja na tlo (npr. konstrukcijska djelovanja, opterećenje prometa) tretiraju se kao geotehnička djelovanja uz uporabu skupine koeficijenata opterećenja A2. Parcijalni faktori sigurnosti primijenjeni prilikom proračuna dani su u nastavku:

Kombinacija proračunskog pristupa 3: (A1* ili A2†) + M2 + R3

* za konstrukcijska djelovanja.

† za geotehnička djelovanja.

Tablica 1. Tri proračunska pristupa (PP) za granična stanja nosivosti STR i GEO

PP1	PP2	PP3*
osno opterećeni piloti i sidra		
kombinacija 1 (K1)		
A1 + M1 + R1		
kombinacija 2 (K2) ¹⁰		
A2 + (M1 ili M2) + R4		
sve ostale konstrukcije		
kombinacija 1 (K1)		
A1 + M1 + R1		
kombinacija 2 (K2)		
A2 + M2 + R1		

Parcijalni koeficijenti podijeljeni su za svaki proračunski pristup u grupu A za djelovanja, grupu M za svojstva materijala i grupu R za otpornosti:

Tablica 2. Granično stanje STR i GEO: parcijalni koeficijenti za djelovanja i učinke djelovanja

(1) Parcijalni koeficijenti za djelovanja (γ_F) i učinke djelovanja (γ_E)				
Djelovanja		simbol	A1	A2
trajna	nepovoljna	γ_G	1.35	1
	povoljna	γ_G	1	1
prolazna (povremena)	nepovoljna	γ_Q	1.5	1.3
	povoljna	γ_Q	0	0

Tablica 3. Granično stanje STR i GEO: parcijalni koeficijenti za parametre tla

(2) Parcijalni koeficijenti za geotehničke parametre (γ_M)				
Svojstvo		simbol	M1	M2
tangens efektivnog kuta trenja		$\gamma_{\varphi'}$	1	1.25
efektivna kohezija		$\gamma_{c'}$	1	1.25
nedrenirana i jednoosna čvrstoća		γ_{cu} i γ_{qu}	1	1.4
gustoća		γ_{ρ}	1	1

Tablica 4. Granično stanje STR i GEO: parcijalni koeficijenti za otpornosti

(3) Parcijalni koeficijenti otpornosti (γ_R)						
Otpornost		simbol	R1	R2	R3	R4
plitki temelji	nosivost	$\gamma_{R:v}$	1	1.4	1	-
	klizanje	$\gamma_{R:h}$	1	1.1	1	-
zabijeni piloti	stopa	γ_b	1	1.1	1	1.3
	plašt (tlak)	γ_s	1	1.1	1	1.3
	stopa+plašt (tlak)	γ_t	1	1.1	1	1.3
	plašt (vlak)	γ_{st}	1.25	1.15	1.1	1.6
bušeni piloti	stopa	γ_b	1.25	1.1	1	1.6
	plašt (tlak)	γ_s	1	1.1	1	1.3
	stopa+plašt (tlak)	γ_t	1.15	1.1	1	1.5
	plašt (vlak)	γ_{st}	1.25	1.15	1.1	1.6
prednapeta sidra	privremena	γ_{at}	1.1	1.1	1	1.1
	trajna	γ_{ap}	1.1	1.1	1	1.1
potporne konstrukcije	nosivost	$\gamma_{R:v}$	1	1.4	1	-
	klizanje	$\gamma_{R:h}$	1	1.1	1	-
	otpor tla	$\gamma_{R:e}$	1	1.4	1	-
kosine i opća stabilnost	otpor tla	$\gamma_{R:e}$	1	1.1	1	-

Geotehnički parametri tla su određeni na temelju istražnih radova iz reference [1] te na temelju glavnog i izvedbenog projekta za istu lokaciju iz reference [2].

2.1.4. Analize stabilnosti

2.1.4.1. Proračun zaštite tip 1

Projektne vrijednosti parametara elemenata zaštitne konstrukcije

Čelični profil IPE 240 na razmaku 1,0 m

Površina presjeka $A = 39,10 \text{ cm}^2$
Modul elastičnosti $E = 2,0\text{E}+08 \text{ kN/m}^2$
 $EA = 782000 \text{ kN/m}$

Moment tromosti $I_z = 3892 \text{ cm}^4$
Modul elastičnosti $E = 2,0\text{E}+08 \text{ kN/m}^2$
 $EI = 7784 \text{ kN m}^2/\text{m}$

Modeliranje sidara

Štapna sidra granice popuštanja $F_{yk} \geq 630 \text{ kN}$, duljine 10,0 m (duljina slobodne dionice je $L_{tr} = 4,0 \text{ m}$, a duljina sidrišne dionice je $L_{tb} = 6,0 \text{ m}$, odnosno duljina slobodne dionice $L_{tr} = 3,0 \text{ m}$, a duljina sidrišne dionice je $L_{tb} = 7,0 \text{ m}$). Sidra se postavljaju na osnovnom razmaku 2,0 m.

Slobodna dionica $EA = 2,65\text{E}5 \text{ kN}$, $L_{razmak} = 2,0 \text{ m}$
Sidrišna dionica $EA = 4,71\text{E}5 \text{ kN/m}$

Tablica 4. Geotehnički parametri za projektiranje

Sloj	Dubina (m)	Zapreminska težina tla $\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$	Drenirana kohezija $c' \text{ (kPa)}$	Drenirani kut unutrašnjeg trenja $\phi' \text{ (}^\circ\text{)}$	Modul stišljivosti $M_k \text{ (MPa)}$
Nasip	0,00-1,50	20	10	20	7,0
CH	1,50-2,00	19	15	23	8,0
GM	2,00-4,60	21	5	30	15,0
Pt	4,60-5,80	16	12	23	4,0
ML	5,80-11,70	18	9	27	15,0
SC-SM	11,70-15,40	21	5	28	20,0

Prema projektu iz reference [2], pretpostavlja se dubina podzemne vode na 3,0 m ispod površine.

Nakon proračuna početnog stanja naprezanja u tlu (K_0 postupak), proračuni zaštitne konstrukcije su provedeni u fazama:

Faza 1. Iskop humusa 0,5 m te ugradnja profila IPE 240 L=12,00m;

Faza 2. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 1. reda;

Faza 3. Ugradnja sidara 1. reda (prednapinjanje sidara na 50kN);

Faza 4. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 2. reda;

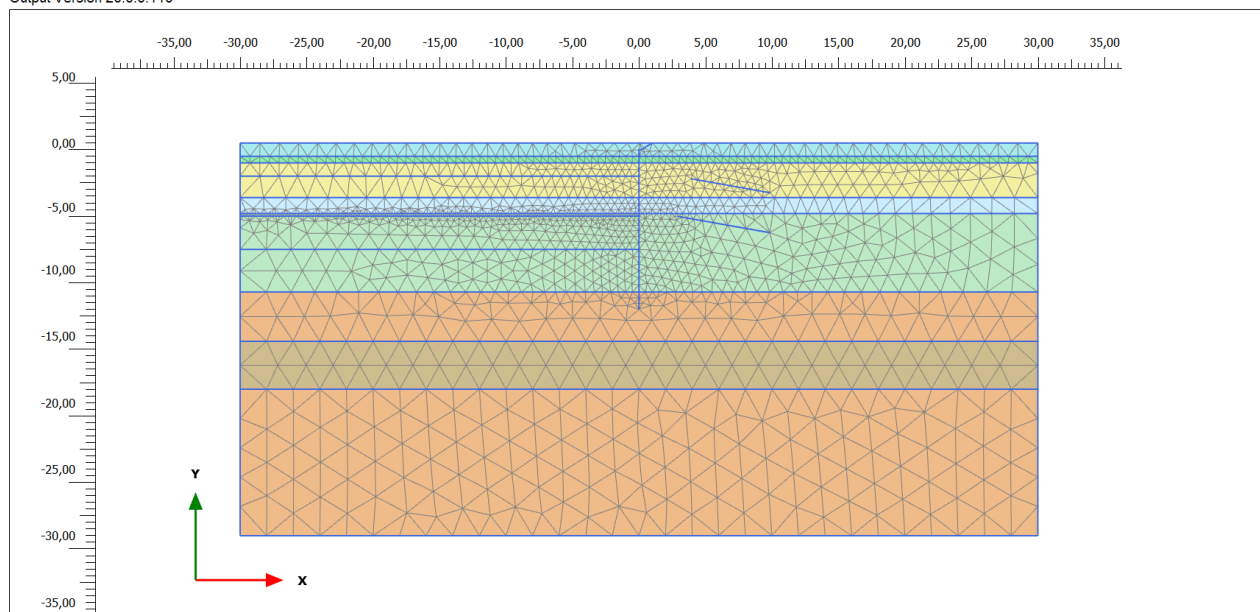
Faza 5. Ugradnja sidara 1. reda (prednapinjanje sidara na 50kN);

Faza 6. Konačan iskop;

Faza 7. C-fi analiza;

Proračunski model

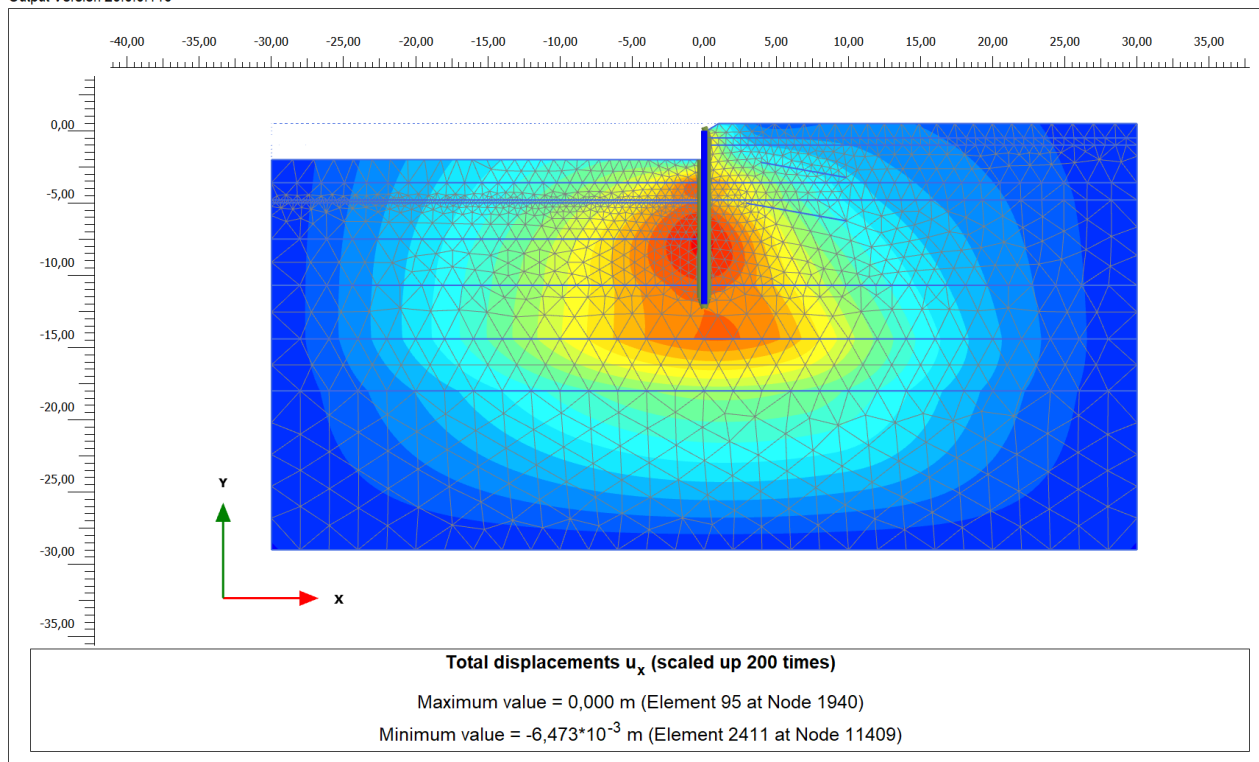
Output Version 20.0.0.119



Sl. 1. Proračunski model

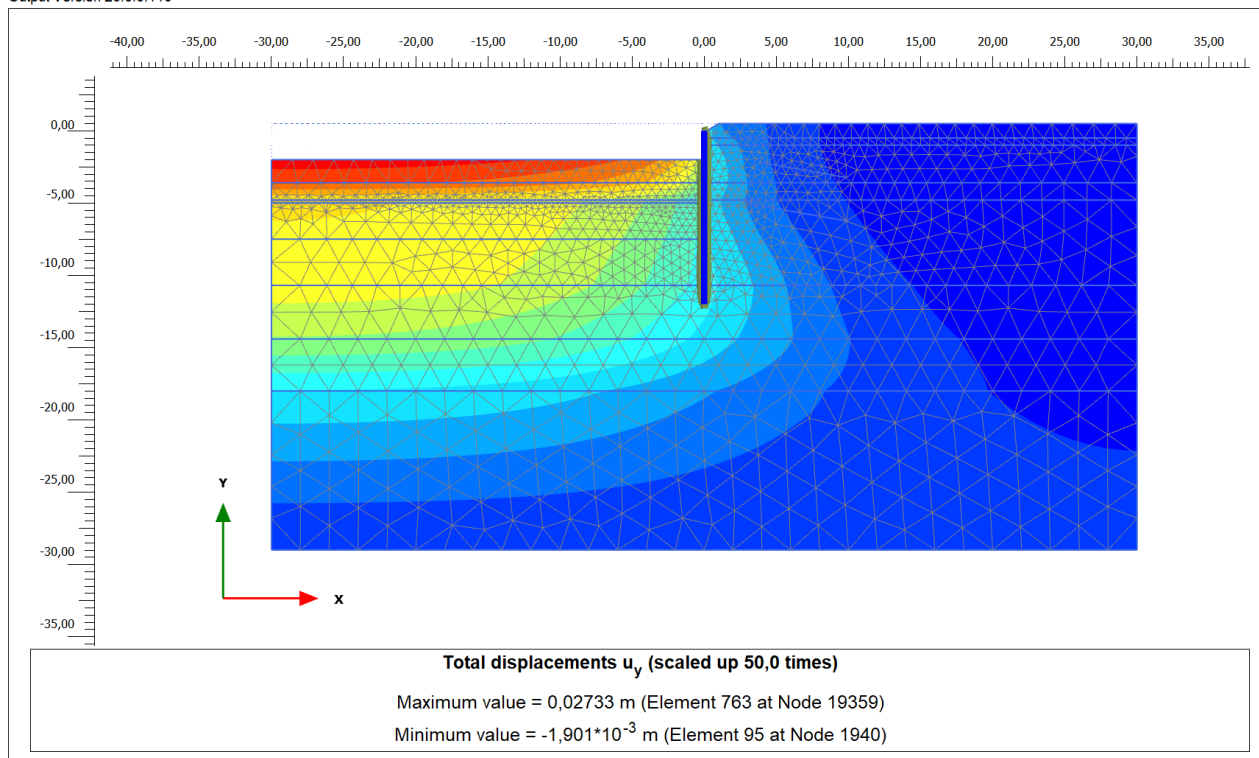
Faza 2. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 1. reda:

Output Version 20.0.0.119



Sl. 2. Ukupni horizontalni pomaci 6,47 mm

Output Version 20.0.0.119



Sl. 3. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 6,0 mm

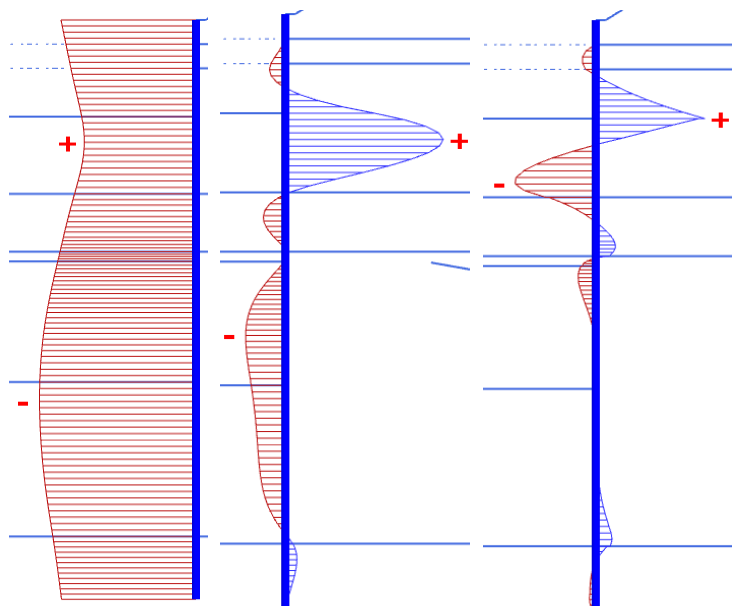
Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

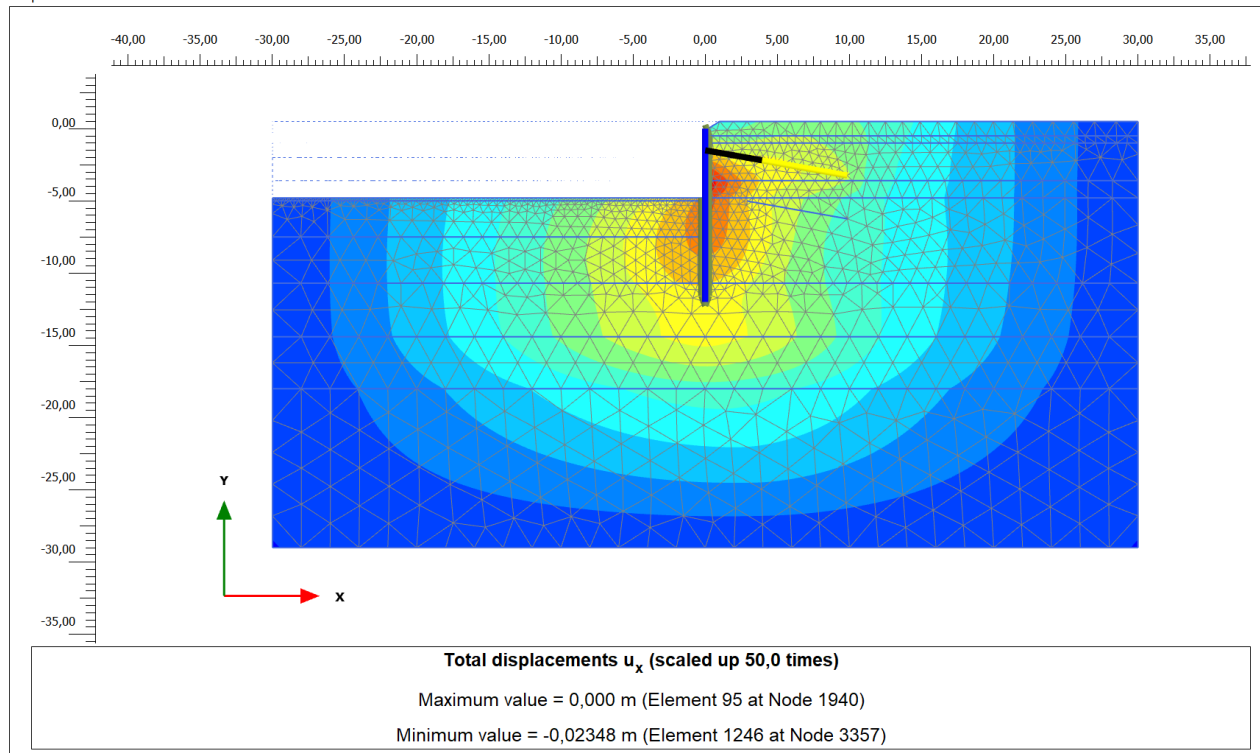
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi	$h = 6,46 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja	$M = 6,39 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila	$V = 11,07 \text{ kN/m}$

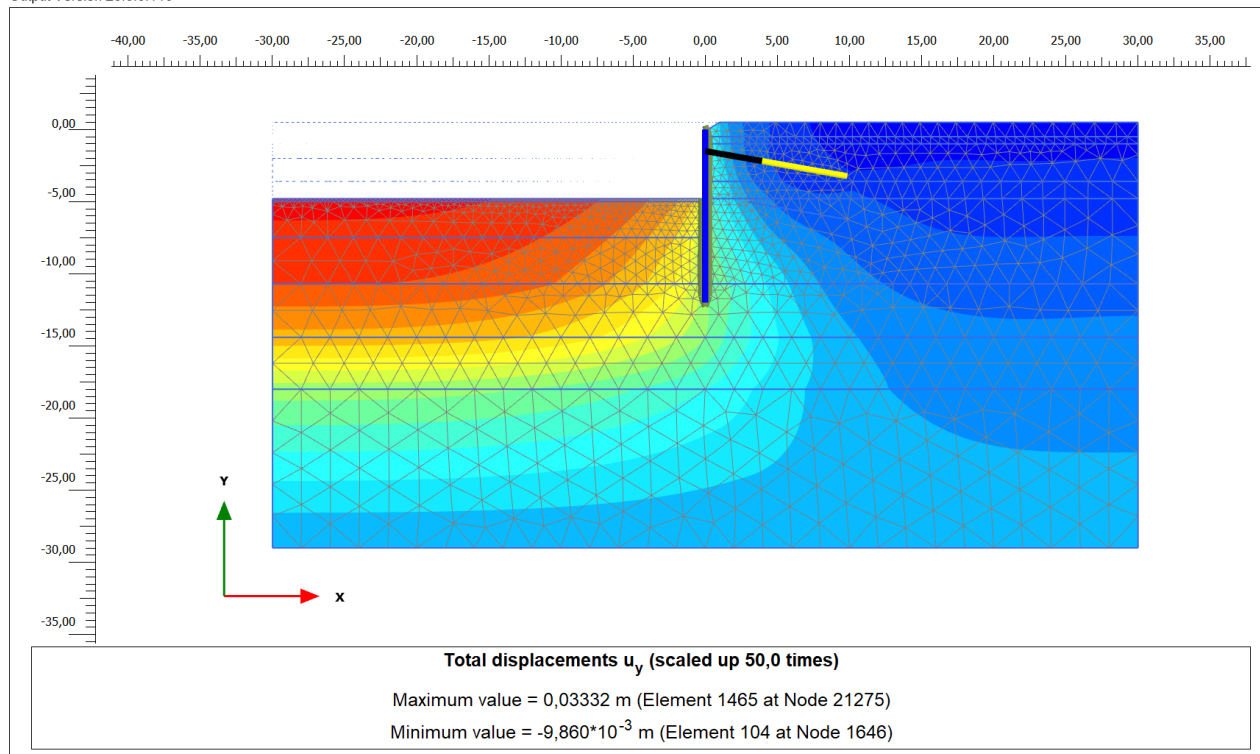
Faza 4. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 2. reda;

Output Version 20.0.0.119



Sl. 4. Ukupni horizontalni pomaci 23,48 mm

Output Version 20.0.0.119



Sl. 5. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 6,0 mm

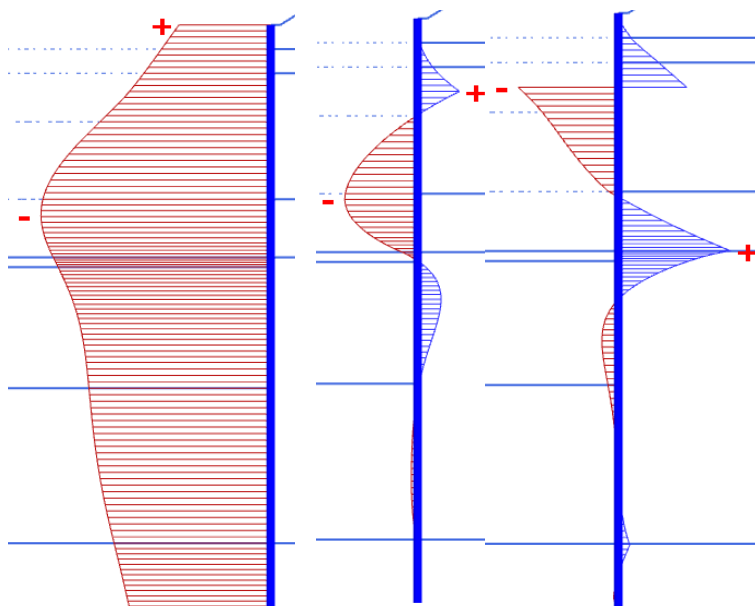
Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

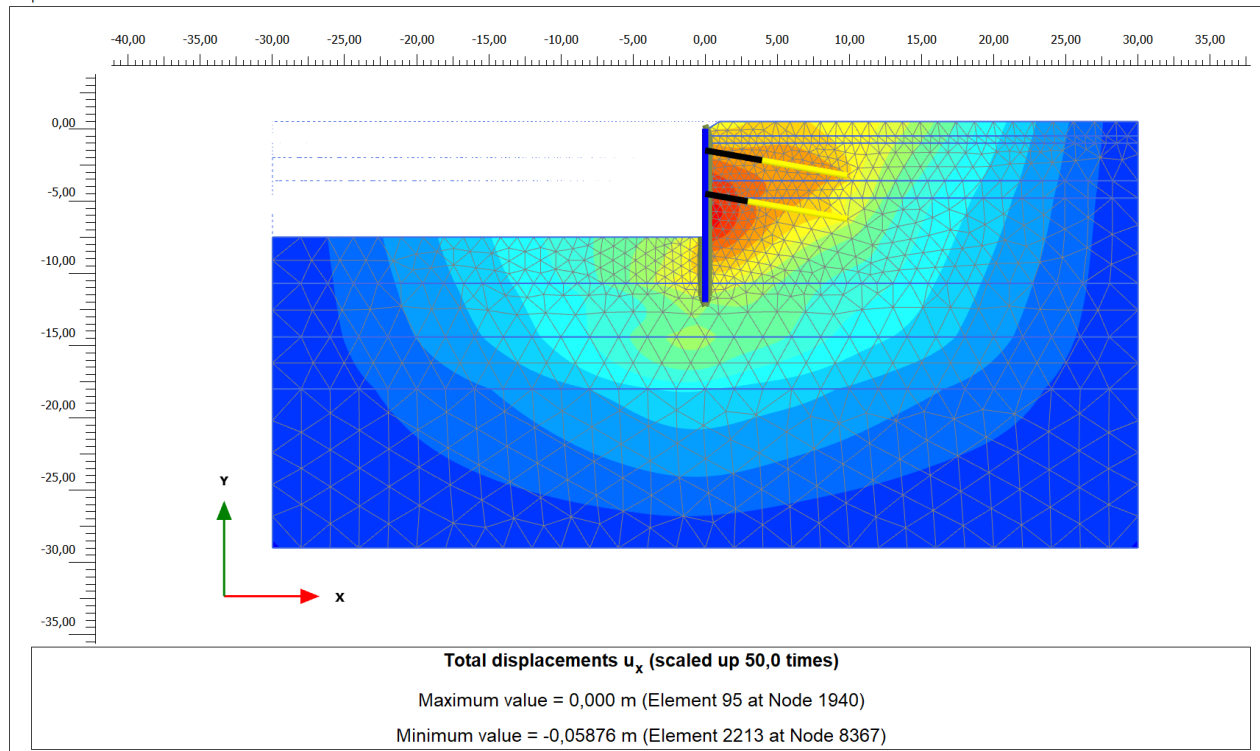
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi	$h = 23,69 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja	$M = -29,81 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila	$V = 45,30 \text{ kN/m}$
Sila u 1. redu sidra	$F = 137,65 \text{ kN}$

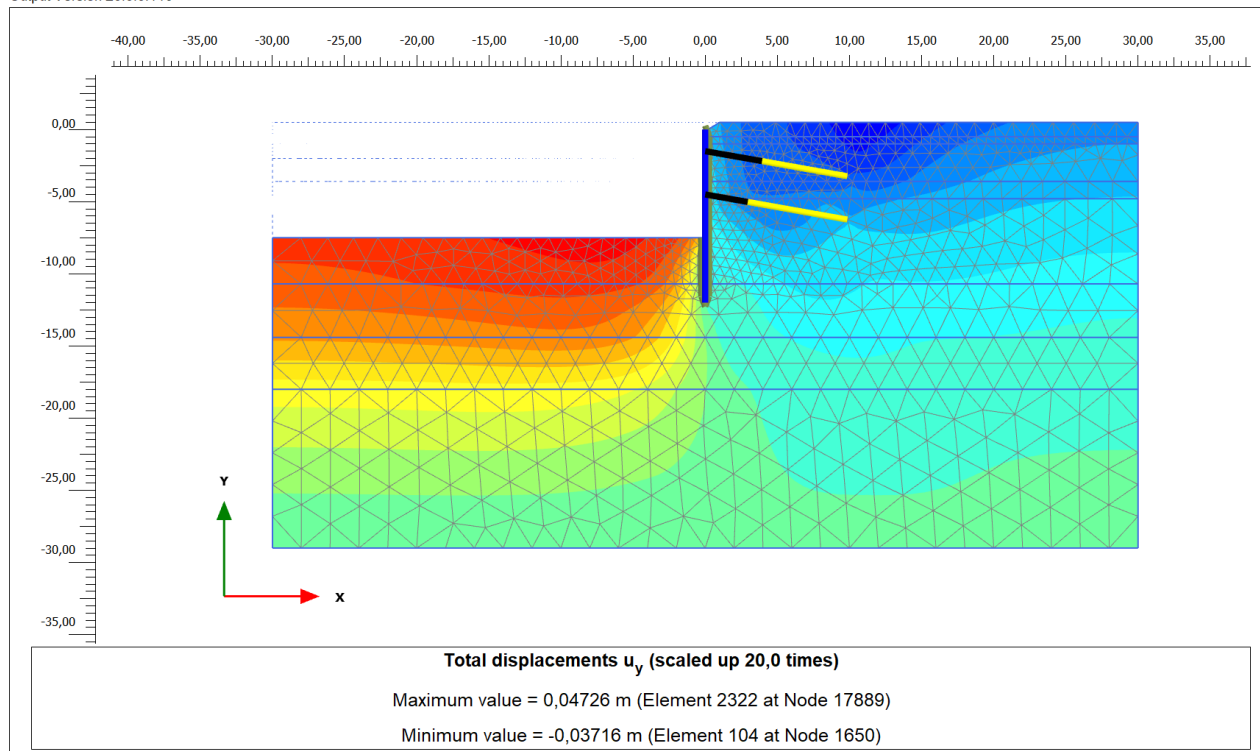
Faza 6. Konačni iskop

Output Version 20.0.0.119



Sl. 6. Ukupni horizontalni pomaci 58,76 mm

Output Version 20.0.0.119



Sl. 7. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 10,0 mm

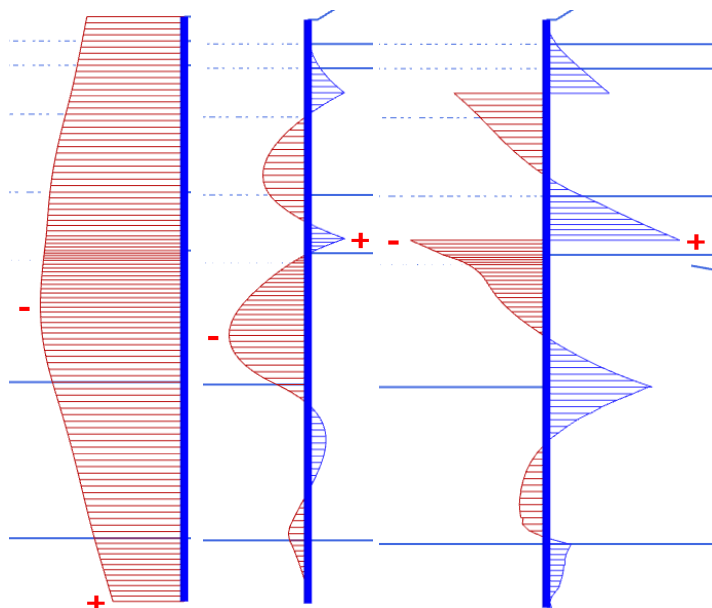
Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

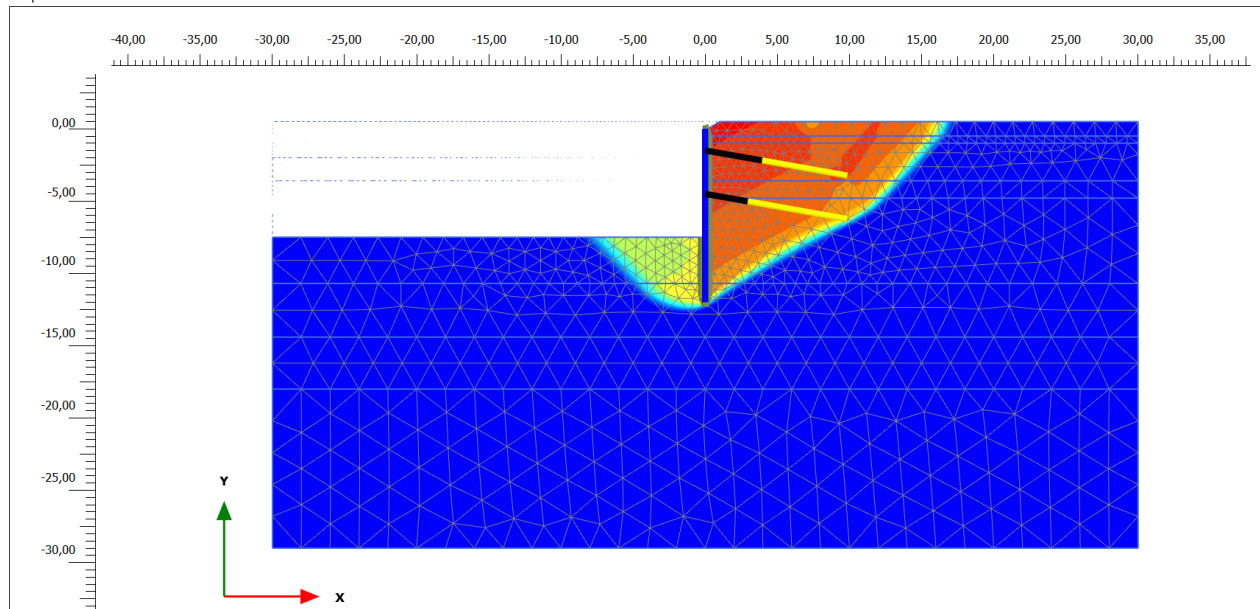
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi	$h = 58,79 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja	$M = -32,37 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila	$V = 55,60 \text{ kN/m}$
Sila u 1. redu sidra	$F = 137,65 \text{ kN}$
Sila u 2. redu sidra	$F = 223,33 \text{ kN}$

Faza 7. C-fi analiza;

Output Version 20.0.0.119



Soil weight			ΣM_{Weight}	1,000
Strength reduction factor	M_{sf}	0,1956E-3	ΣM_{sf}	1,439
Time	Increment	0,000	End time	0,000

Fs = 1,439

Tabelarni pregled rezultata proračuna:

	Faze proračuna		
	F2	F4	F6
Maksimalni horizontalni pomak (mm)	6,46	23,69	58,79
Moment savijanja (kNm/pilotu)	6,39	29,81	32,37
Posmična sila (kN/pilotu)	11,07	45,30	55,60
Sila u sidru (kN)	-	137,65	137,65 223,33

2.1.4.2. Proračun zaštite tip 2

Projektne vrijednosti parametara elemenata zaštitne konstrukcije

Čelični profil IPE 240 na razmaku 0,8 m

Površina presjeka $A = 39,10 \text{ cm}^2$
Modul elastičnosti $E = 2,0\text{E}+08 \text{ kN/m}^2$
 $EA = 977500 \text{ kN/m}$

Momen tromosti $I_z = 3892 \text{ cm}^4$
Modul elastičnosti $E = 2,0\text{E}+08 \text{ kN/m}^2$
 $EI = 9730 \text{ kN m}^2/\text{m}$

Modeliranje sidara

Štapna sidra granice popuštanja $F_{yk} \geq 630 \text{ kN}$, duljine 10,0 m (duljina slobodne dionice je $L_{tr} = 4,0 \text{ m}$, a duljina sidrišne dionice je $L_{tb} = 6,0 \text{ m}$, odnosno duljina slobodne dionice $L_{tr} = 3,0 \text{ m}$, a duljina sidrišne dionice je $L_{tb} = 7,0 \text{ m}$). Sidra se postavljaju na osnov razmaku 1,6 m.

Slobodna dionica $EA = 2,65\text{E}5 \text{ kN}$, $L_{razmak} = 1,6 \text{ m}$
Sidrišna dionica $EA = 5,89\text{E}5 \text{ kN/m}$

Modeliranje opterećenja od susjednog objekta

Susjedni objekt je udaljen od jame cca 6,5 m. Uzima se opterećenje na površini temeljne ploče 4 etaže $\times 16 \text{ kPa} = 64 \text{ kPa}$

Tablica 4. Geotehnički parametri za projektiranje

Sloj	Dubina (m)	Zapreminska težina tla $\gamma \text{ (kN/m}^3\text{)}$	Drenirana kohezija $c' \text{ (kPa)}$	Drenirani kut unutrašnjeg trenja $\phi' \text{ (}^\circ\text{)}$	Modul stišljivosti $M_k \text{ (MPa)}$
Nasip	0,00-0,95	20	10	20	7,0
CH	0,95-2,00	19	15	23	8,0
GM	2,00-4,00	21	5	30	15,0
Pt	4,00-5,00	16	12	23	4,0
ML	5,00-9,50	18	9	27	15,0
SC-SM	9,50-13,10	21	5	28	20,0

Prema projektu iz reference [2], pretpostavlja se dubina podzemne vode na 3,0 m ispod površine.

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Nakon proračuna početnog stanja naprezanja u tlu (K_0 postupak), proračuni zaštitne konstrukcije su provedeni u fazama:

Faza 1. Iskop humusa 0,5 m te ugradnja profila IPE 240 L=12,00m te aktiviranje opterećenja od susjednog objekta

Faza 2. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 1. reda;

Faza 3. Ugradnja sidara 1. reda (prednapinjanje sidara na 50kN);

Faza 4. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 2. reda;

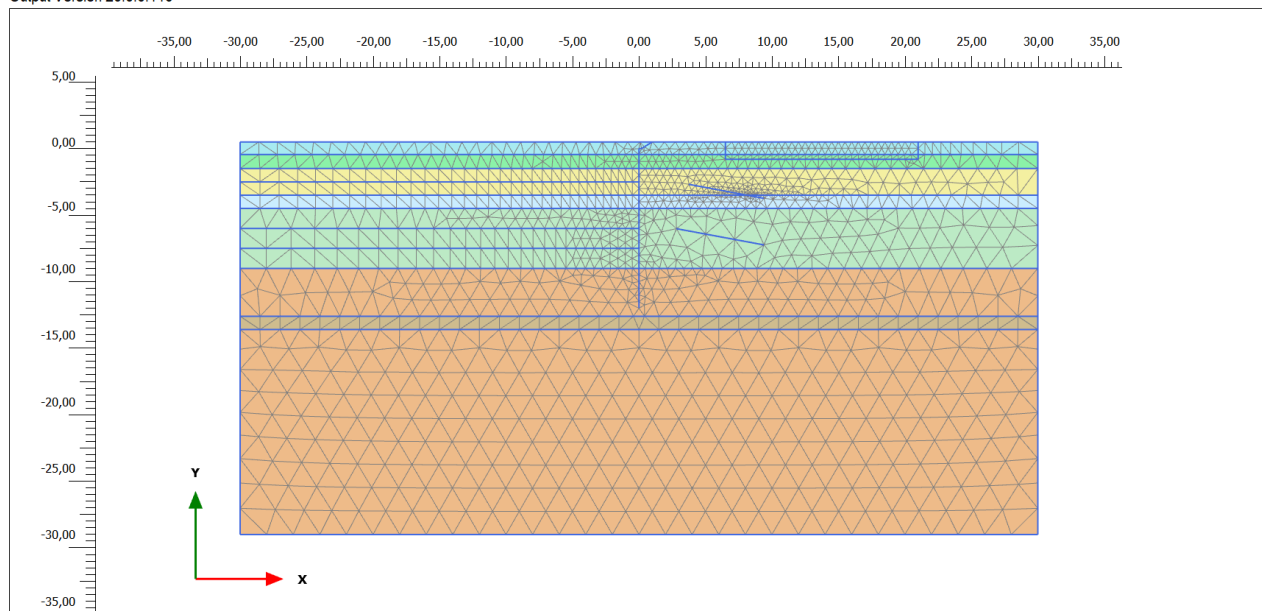
Faza 5. Ugradnja sidara 1. reda (prednapinjanje sidara na 50kN);

Faza 6. Konačan iskop;

Faza 7. C-fi analiza;

Proračunski model

Output Version 20.0.0.119



Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

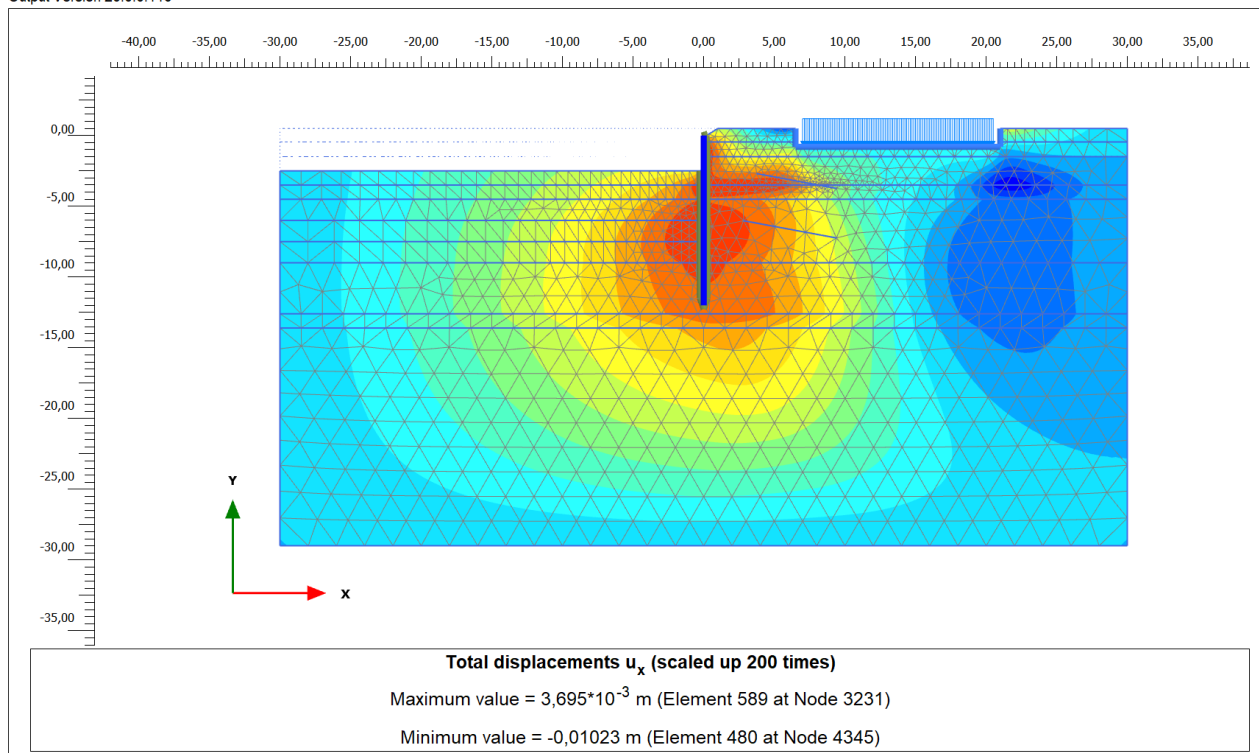
Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

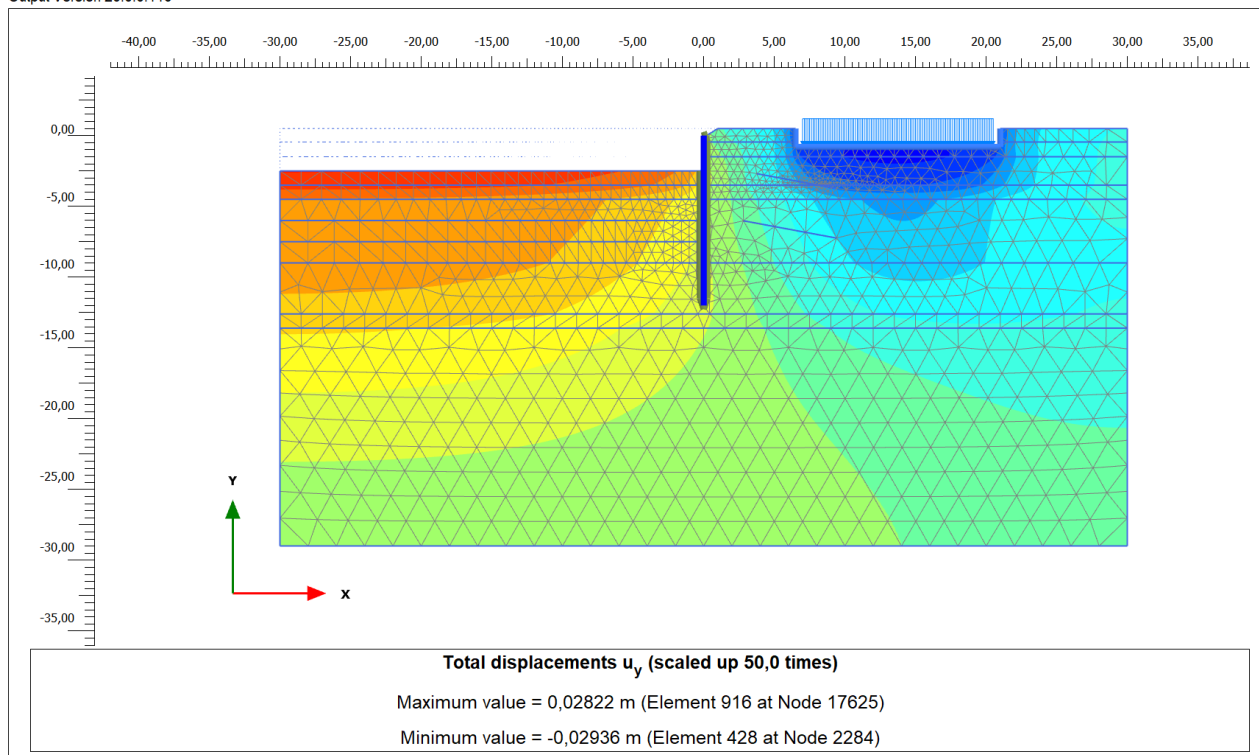
Faza 2. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 1. reda:

Output Version 20.0.0.119

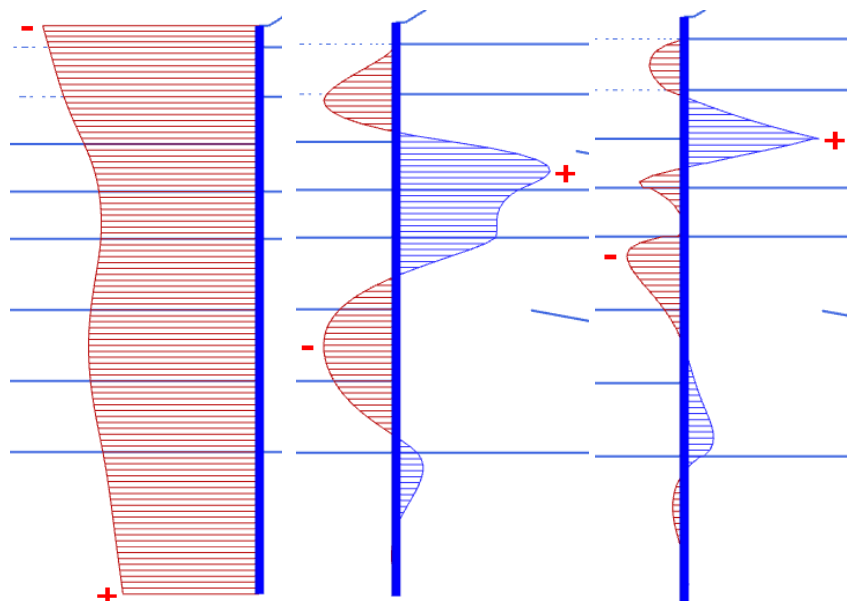


Sl. 8. Ukupni horizontalni pomaci 10,23 mm

Output Version 20.0.0.119



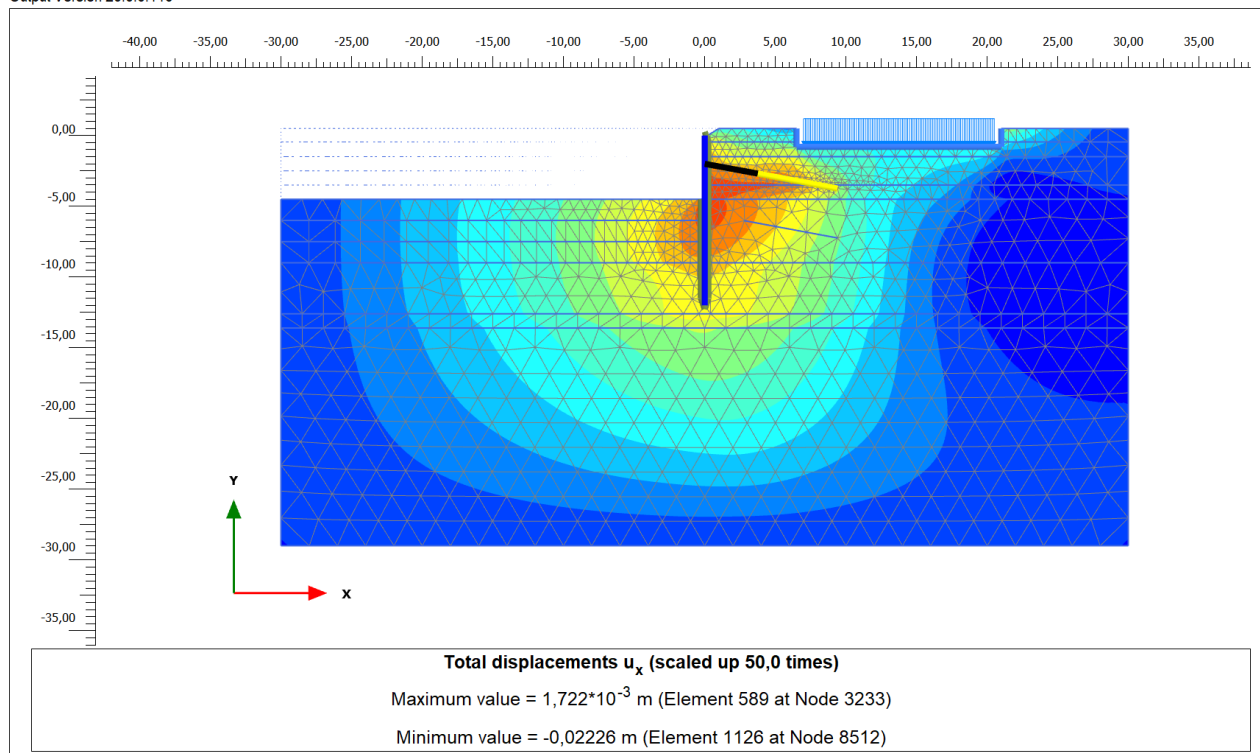
Sl. 9. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 6,0 mm



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi $h = 10,34 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja $M = 4,63 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila $V = 12,95 \text{ kN/m}$

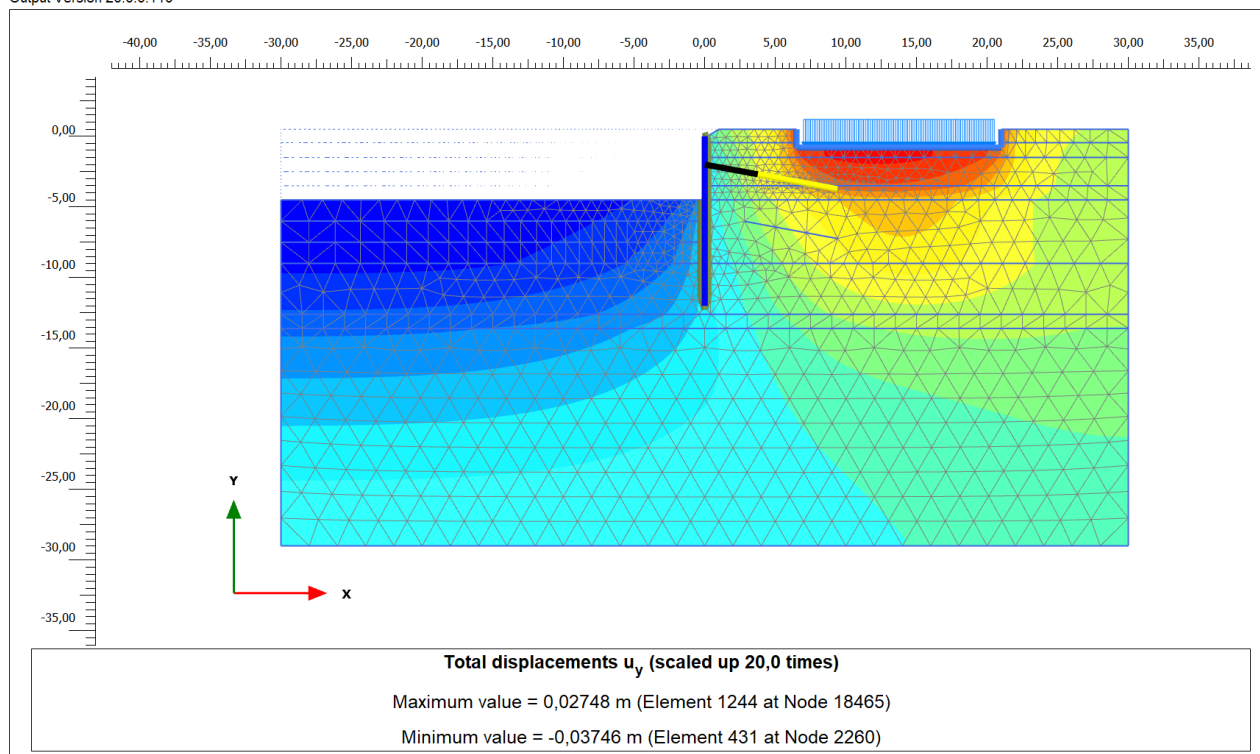
Faza 4. Iskop za radni plato i ugradnja sidara 2. reda;

Output Version 20.0.0.119



Sl. 10. Ukupni horizontalni pomaci 22,26 mm

Output Version 20.0.0.119



Sl. 11. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 6,0 mm

Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

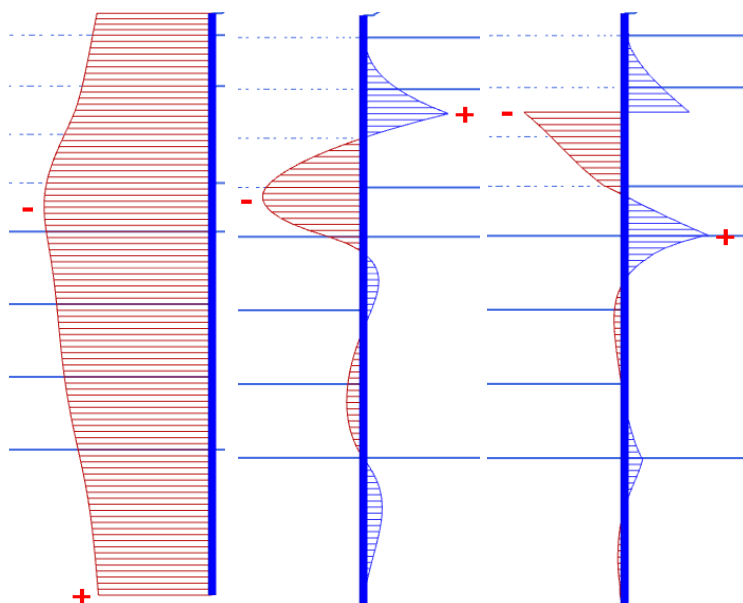
Naziv

građevine:

GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

ing-jet

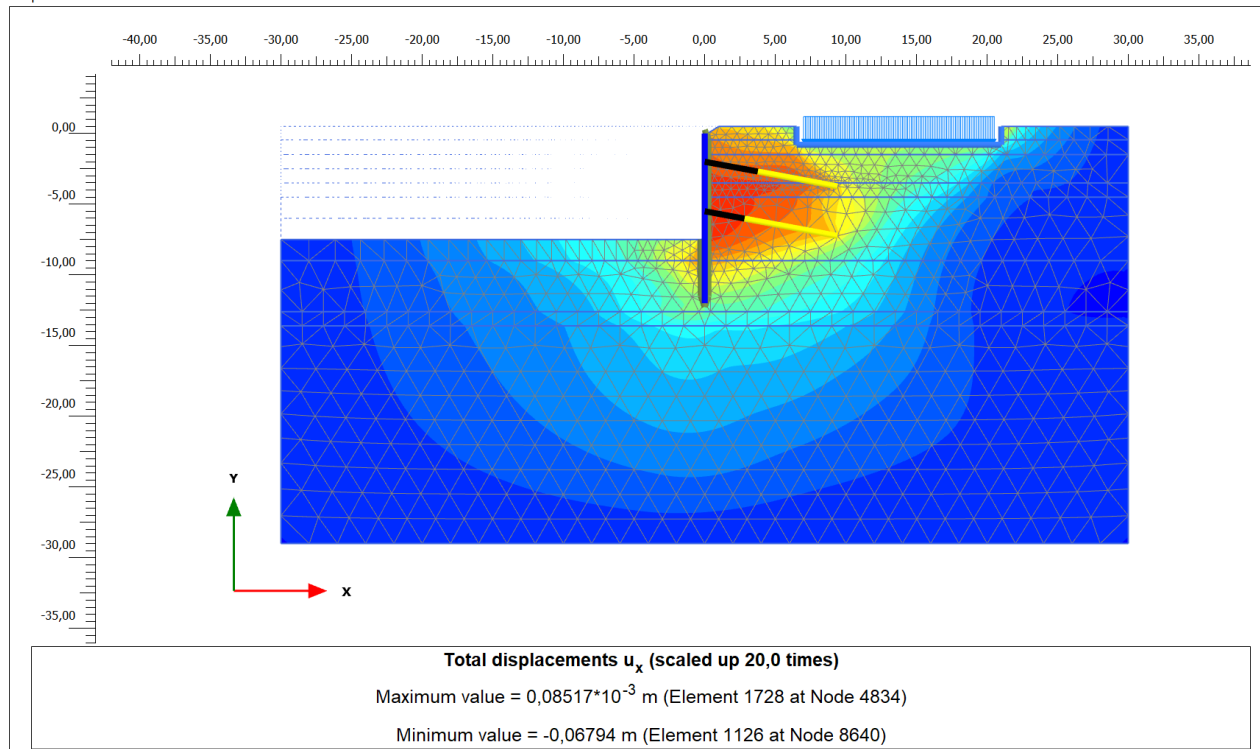
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi	$h = 22,35 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja	$M = -24,63 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila	$V = 43,31 \text{ kN/m}$
Sila u 1. redu sidra	$F = 113,42 \text{ kN}$

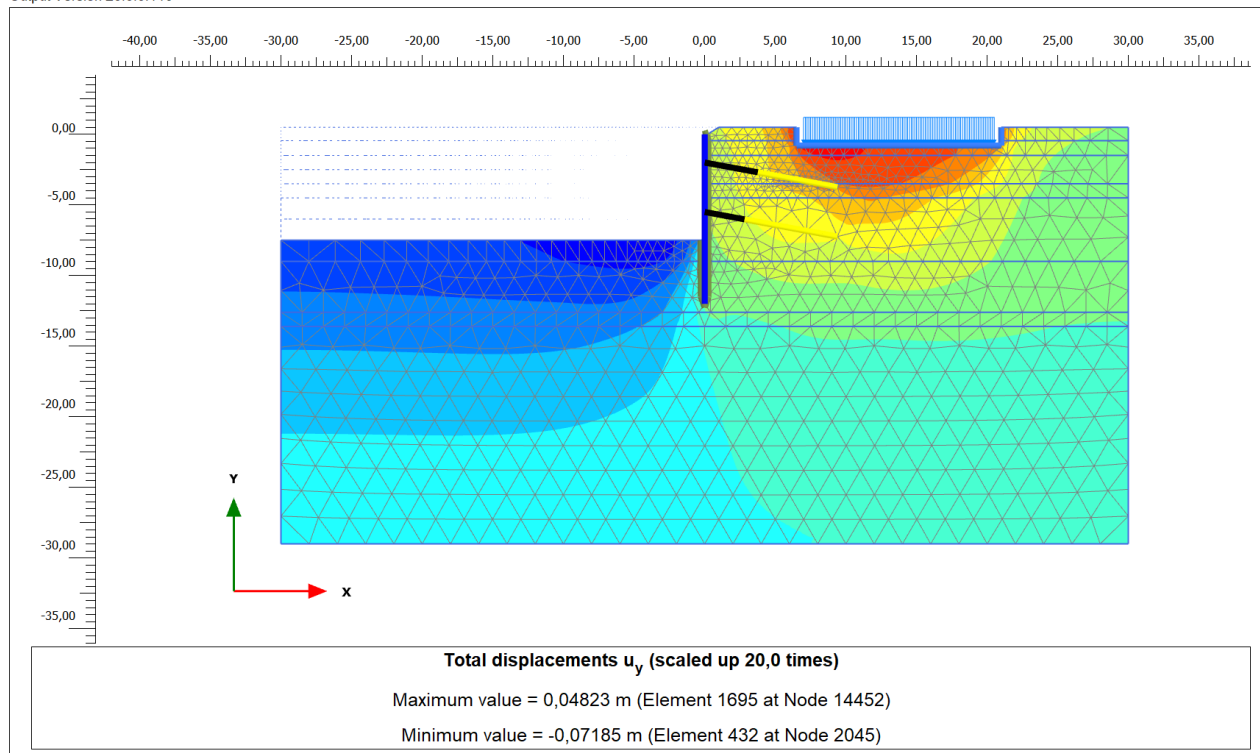
Faza 6. Konačni iskop

Output Version 20.0.0.119



Sl. 12. Ukupni horizontalni pomaci 67,94 mm

Output Version 20.0.0.119



Sl. 13. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 10,0 mm

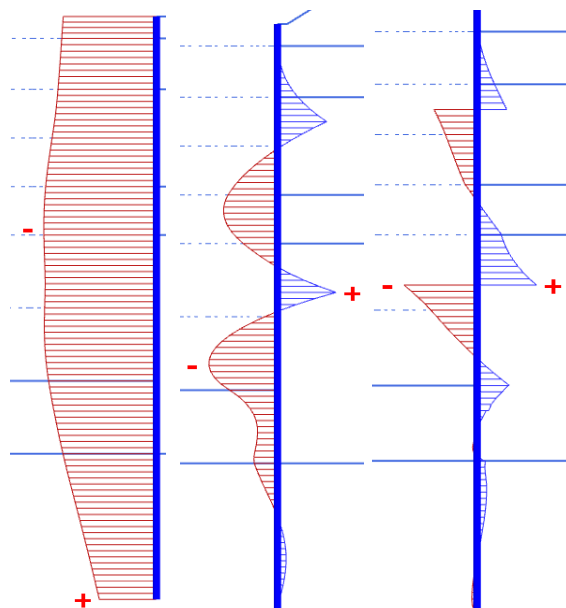
Naziv MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Investitora:

Naziv GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
građevine: USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol
(MCM)“

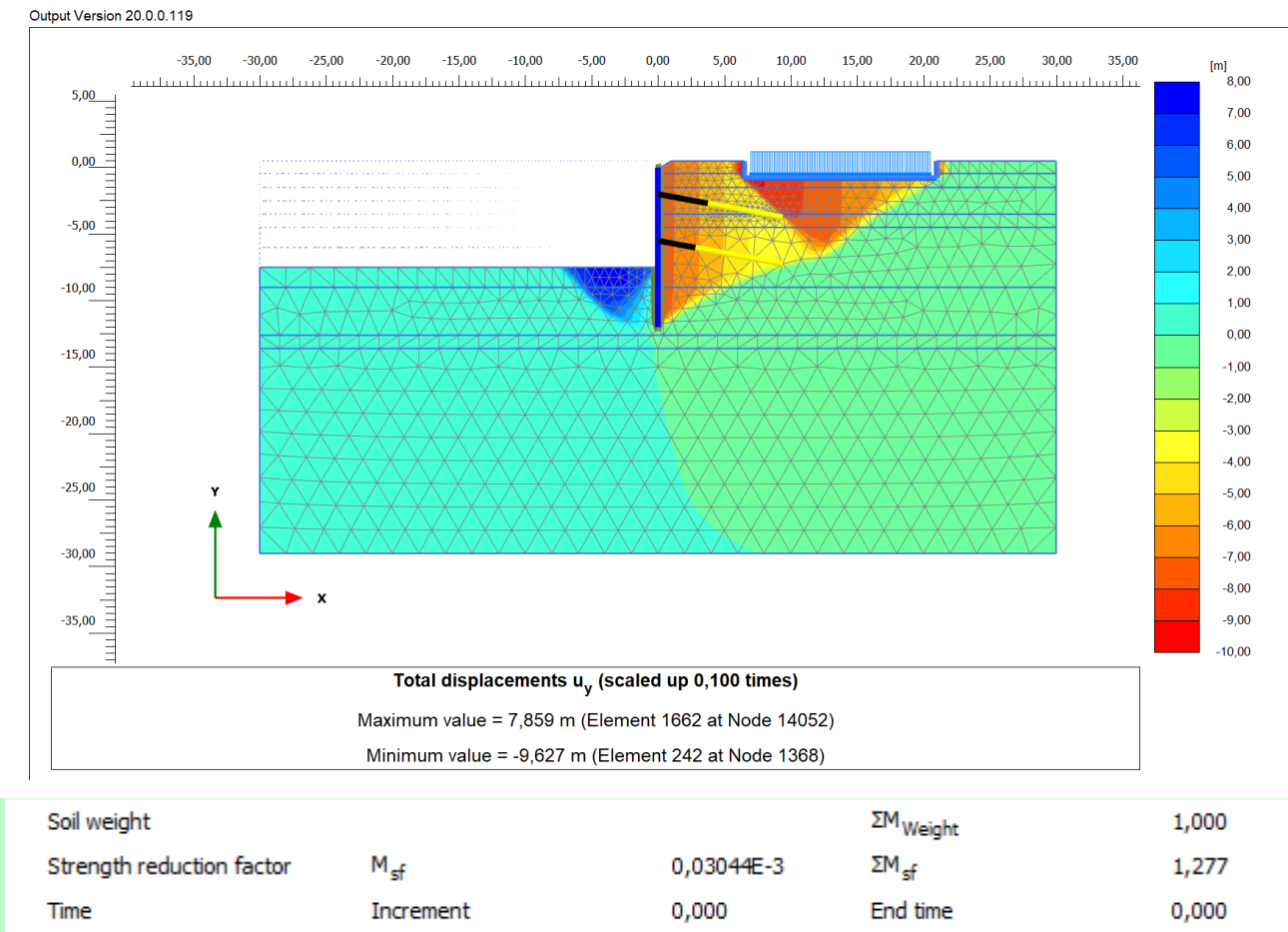
ing-jet

ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi $h = 67,97 \text{ mm}$
Maksimalni moment savijanja $M = -39,92 \text{ kNm/m'}$
Maksimalna poprečna sila $V = 84,86 \text{ kN/m}$
Sila u 1. redu sidra $F = 122,41 \text{ kN}$
Sila u 2. redu sidra $F = 248,64 \text{ kN}$

Faza 7. C-fi analiza:



Fs = 1,28

Tabelarni pregled rezultata proračuna:

	Faze proračuna		
	F2	F4	F6
Maksimalni horizontalni pomak (mm)	10,34	22,35	67,97
Moment savijanja (kNm/pilotu)	4,63	24,63	39,92
Posmična sila (kN/pilotu)	12,95	43,31	84,86
Sila u sidru (kN)	-	113,42	122,41 248,64

2.1.4.3. Proračun zaštite tip 3

Projektne vrijednosti parametara elemenata zaštitne konstrukcije

Modeliranje mlaznoinjektiranih stupnjaka duljine 6,0 m, promjera 70 cm.

Prema knjizi „Mlazno injektiranje – prikaz tehnologije i primjene mlaznog injektiranja“ Conex 1997., (Damir Čorko, Davorin Kovačić, Davorin Lovrenčić i Božica Marić) očekivani modul elastičnosti valjaka mlaznoinjektiranog tla u glini iznose približno $4 \cdot 10^3$ MN/m² (str 68).
Kao linearno elastično materijal poboljšanih karakteristika.

Za stupnjake pod kutem od 10° na razmaku 1,0 m.

Zapreminska težina tla ; γ_k (kN/m³) = 23 kN/m³

Modul elastičnosti u glini ; E (kN/m²) = 5e6 kN/m²

Za stupnjake pod kutem od 35° na razmaku 2,0 m.

Zapreminska težina tla ; γ_k (kN/m³) = 23 kN/m³

Modul elastičnosti u glini ; E (kN/m²) = 2,5e6 kN/m²

Modeliranje opterećenja od susjednog objekta

Susjedni objekt se oslanja na mlaznoinjektirane stupnjake. Uzima se opterećenje od objekta 70 kPa.

Tablica 4. Geotehnički parametri za projektiranje

Sloj	Dubina (m)	Zapreminska težina tla γ (kN/m ³)	Drenirana kohezija c' (kPa)	Drenirani kut unutrašnjeg trenja ϕ' (°)	Modul stišljivosti M_k (MPa)
ML	0,00-7,60	18	9	27	15,0
CL	7,60-14,00	20	20	21,5	9,0

Prema projektu iz reference [2], pretpostavlja se dubina podzemne vode na 1,5 m ispod površine.

Nakon proračuna početnog stanja naprezanja u tlu (K_0 postupak), proračuni zaštitne konstrukcije su provedeni u fazama:

Faza 1. Aktiviranje opterećenja od susjednog objekta

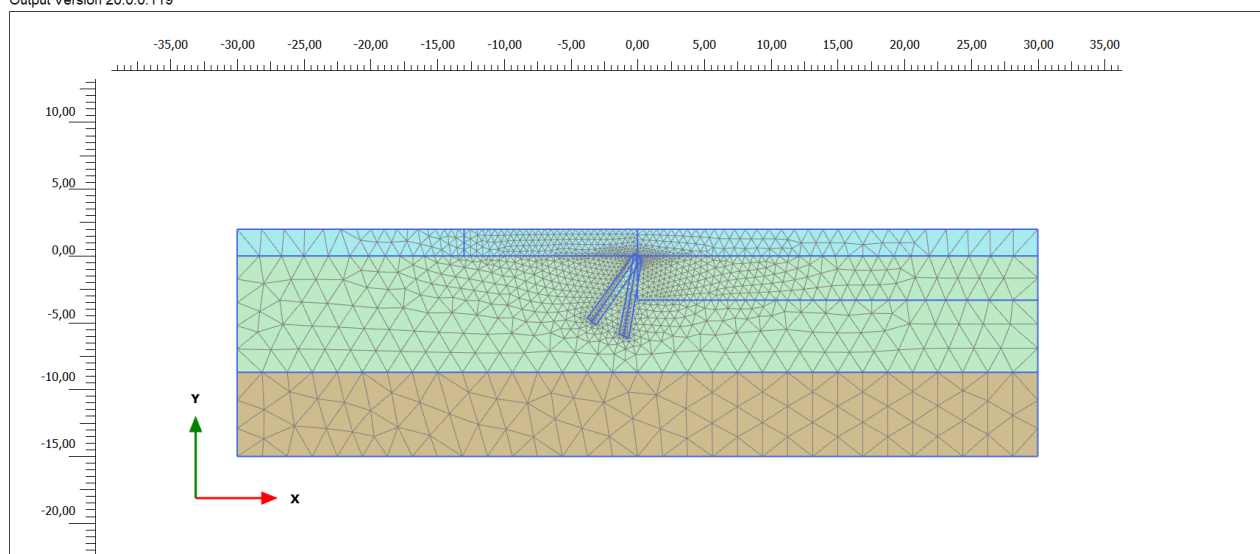
Faza 2. Ugradnja mlaznoinjektiranih stupnjaka

Faza 3. Konačan iskop;

Faza 4. C-fi analiza;

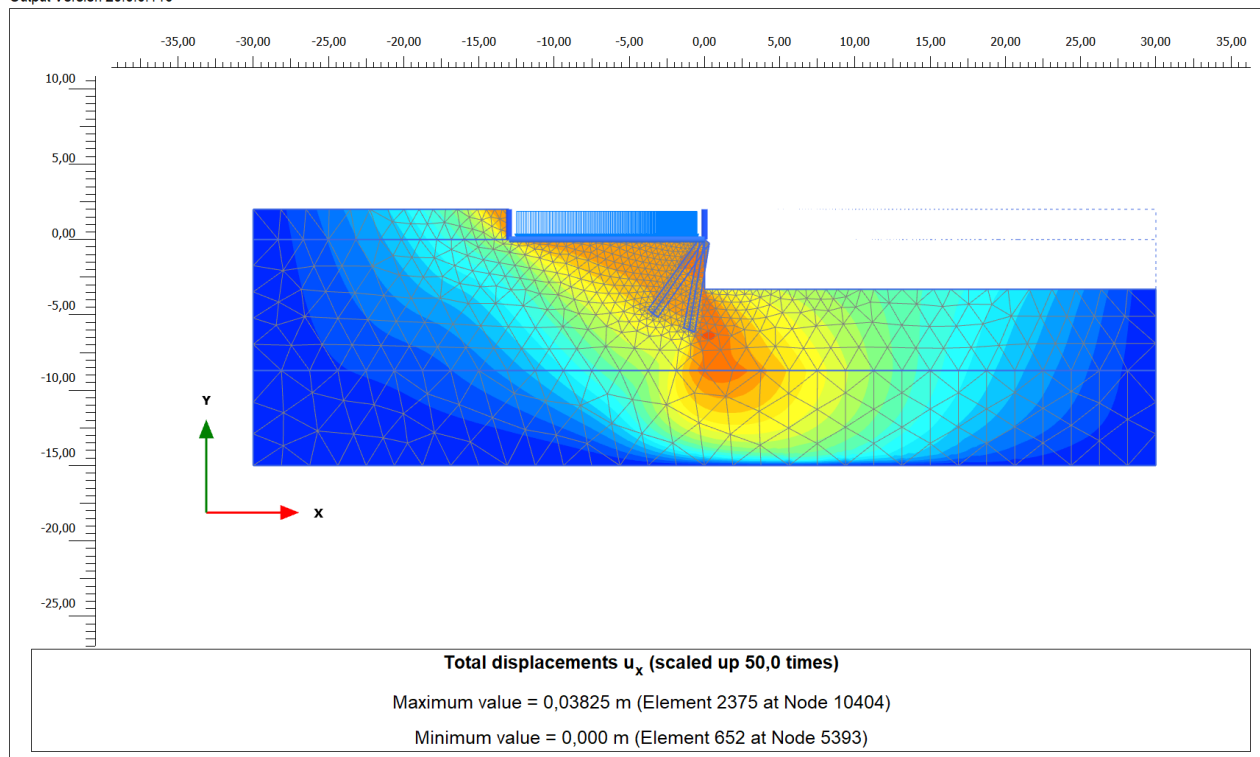
Proračunski model

Output Version 20.0.0.119



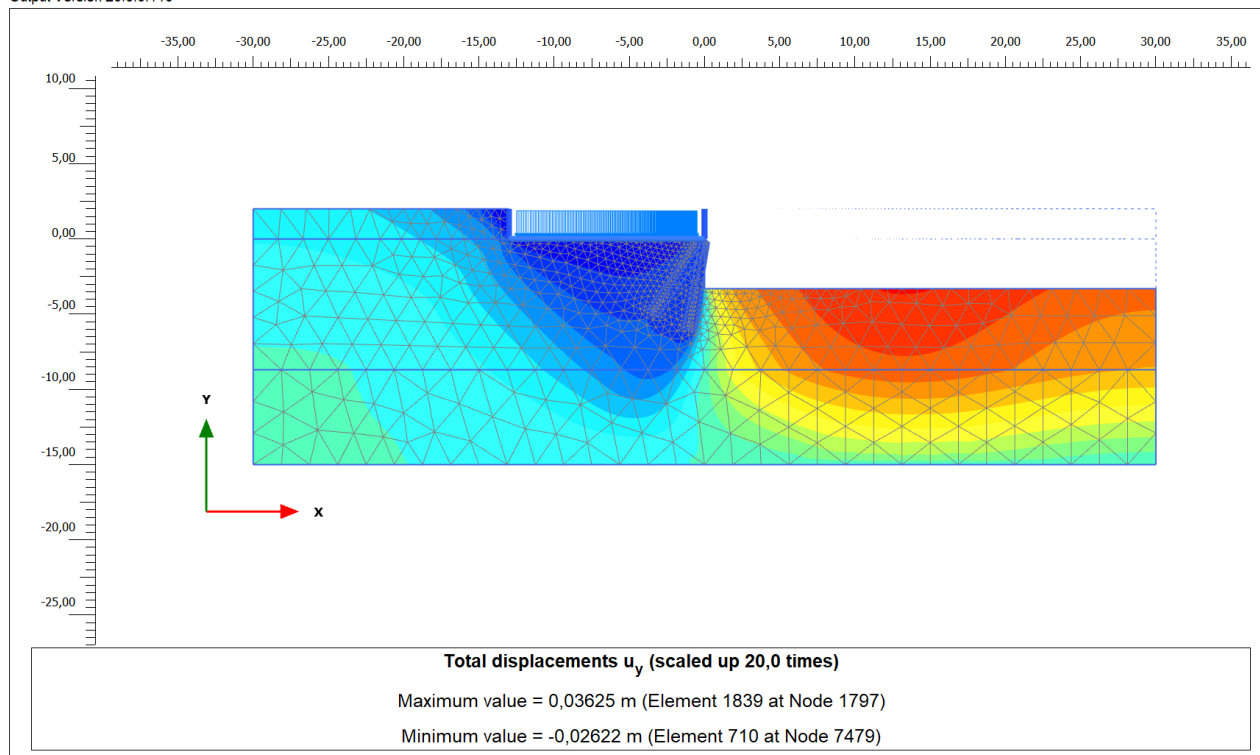
Faza 3. Konačni iskop

Output Version 20.0.0.119

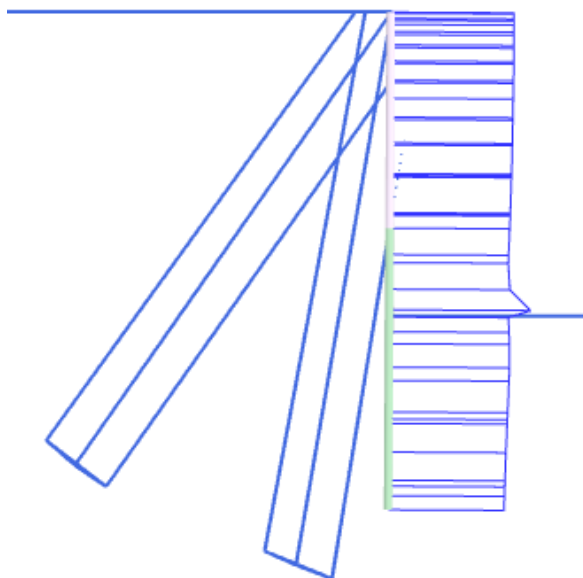


Sl. 14. Ukupni horizontalni pomaci 38,25 mm

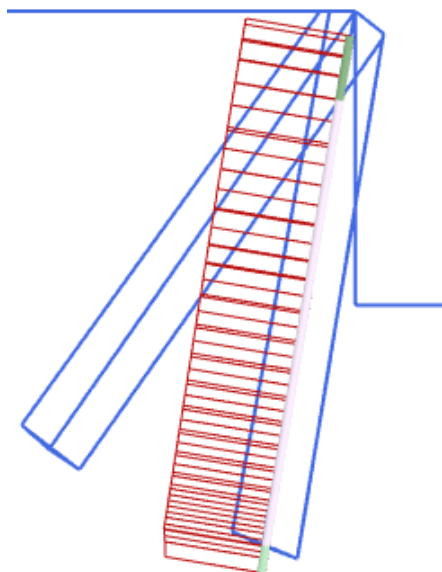
Output Version 20.0.0.119



Sl. 15. Ukupni vertikalni pomaci uz zaštitnu konstrukciju 10,0 mm



Maksimalni horizontalni pomaci u fazi $h = 34,04$ mm



Maksimalni vertikalni pomaci u fazi $v = 23,77$ mm

Zaključak analiza stabilnosti:

Na temelju rezultata provedenih analiza stabilnosti može se zaključiti da je projektirana privremena zaštita iskopa građevne jame stabilna za pretpostavljene projektne uvijete.

2.1.5. KONTROLA PASIVNOG OTPORA ZA TIP 1 ZAŠTITE

Posebno je kontroliran faktor sigurnosti ukopanog dijela minipilota u odnosu na aktiviranje pasivnog otpora. Proračun graničnog pasivnog otpora je proveden, za nedrenirano stanje, analitički prema Coulomb-u:

$$e_{ph} = \gamma \cdot h \cdot K_{ph} + 2 \cdot c \cdot K_{ph}(c)$$

$$K_{ph} = \left[\frac{\cos \varphi}{1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \delta_p) \cdot \sin \varphi}{\cos \delta_p}}} \right]^2$$

$$K_{ph}(c) = \left[\frac{\cos \varphi \cdot \cos \delta_p}{1 - \sin(\varphi - \delta_p)} \right] = \sqrt{K_{ph}} \cdot f(c_p)$$

, gdje je:

$\delta_p = -2/3 \varphi$ – kut nagiba pasivnog otpora za hrapav kontakt između minipilota i tla
 $H = 4,5 \text{ m}$ – ukupna dubina ukapanja pilotne stijene u sloju gline
 $c_u \approx 100 \text{ kPa}$ – nedrenirana čvrstoća podinske gline,
 $E_{pmh} = 261,90 \text{ kN/m}^2$ – (mobilizirani horizontalni otpor)
 $E_{ph}(c) = 2 \cdot c_u \cdot H = 2 \cdot 100 \cdot 4,5 = 900 \text{ kPa}$ – pasivni otpor u nedreniranom stanju
 $F_s = E_{ph}(c) / E_{pmh} = 900 / 618,60 = 1,45$

KONTROLA PASIVNOG OTPORA ZA TIP 3 ZAŠTITE

Posebno je kontroliran faktor sigurnosti ukopanog dijela minipilota u odnosu na aktiviranje pasivnog otpora. Proračun graničnog pasivnog otpora je proveden, za nedrenirano stanje, analitički prema Coulomb-u:

$$e_{ph} = \gamma \cdot h \cdot K_{ph} + 2 \cdot c \cdot K_{ph}(c)$$

$$K_{ph} = \left[\frac{\cos \varphi}{1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \delta_p) \cdot \sin \varphi}{\cos \delta_p}}} \right]^2$$

$$K_{ph}(c) = \left[\frac{\cos \varphi \cdot \cos \delta_p}{1 - \sin(\varphi - \delta_p)} \right] = \sqrt{K_{ph}} \cdot f(c_p)$$

, gdje je:

$\delta_p = -2/3 \varphi$ – kut nagiba pasivnog otpora za hrapav kontakt između minipilota i tla
 $H = 2,5 \text{ m}$ – ukupna dubina ukapanja pilotne stijene u sloju gline
 $c_u \approx 100 \text{ kPa}$ – nedrenirana čvrstoća podinske gline,
 $E_{pmh} = 261,90 \text{ kN/m}^2$ – (mobilizirani horizontalni otpor)
 $E_{ph}(c) = 2 \cdot c_u \cdot H = 2 \cdot 100 \cdot 2,7 = 540 \text{ kPa}$ – pasivni otpor u nedreniranom stanju
 $F_s = E_{ph}(c) / E_{pmh} = 540 / 261,90 = 2,06$

2.2. DIMENZIONIRANJE

Kontrola čeličnog profila je provedena prema HRN EN 1992 pomoću računalnog programa Aspalathos Kalkulator, ver. 2.1.

Za proračun mikropilota usvajaju se vrijednosti proračunskog momenta savijanja i proračunske poprečne sile dobivene proračunom.

DIMENZIONIRANJE IPE 240 S235 - MIKROPILOTI

Moment savijanja:

$$M_{Ed} = 1,35 \cdot M_{GSU} = 1,35 \cdot 32,37 \text{ kNm} = 43,70 \text{ kNm}$$

Poprečna sila:

$$V_{Ed} = 1,35 \cdot V_{GSU} = 1,35 \cdot 84,86 \text{ kN} = 114,56 \text{ kN}$$

MATERIJAL

$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$
 $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
 $\varepsilon = 1,000$
 $E = 210000 \text{ N/mm}^2$
 $G = 80777 \text{ N/mm}^2$
 $\nu = 0.3$

REZNE SILE

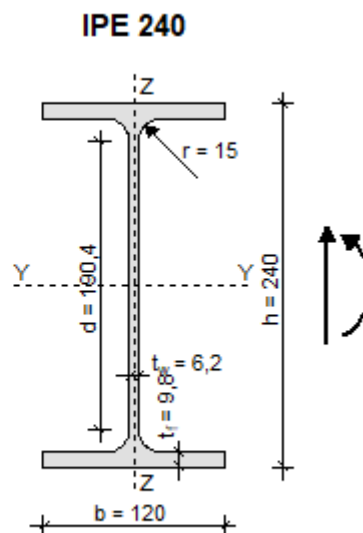
$V_{z,Sd} = 75,06 \text{ kN}$
 $M_{y,Sd} = 43,7 \text{ kNm}$

PARC. FAKTORI SIG.

$\gamma_{Mo} = 1,1$
 $\gamma_{M1} = 1,1$
 $\gamma_{M2} = 1,25$

PARAMETRI

$A = 39,100 \text{ cm}^2$
 $A_y = 24,800 \text{ cm}^2$
 $A_z = 19,100 \text{ cm}^2$
 $I_y = 3891,600 \text{ cm}^4$
 $W_y = 324,300 \text{ cm}^3$
 $W_{ply} = 366,600 \text{ cm}^3$
 $i_y = 10,000 \text{ cm}$
 $I_z = 283,600 \text{ cm}^4$
 $W_z = 47,300 \text{ cm}^3$
 $W_{plz} = 73,900 \text{ cm}^3$
 $i_z = 2,700 \text{ cm}$
 $I_t = 12,900 \text{ cm}^4$
 $I_\omega = 37391,200 \text{ cm}^6$



KLASIFIKACIJA POPREČNOG PRESJEKA

HRBAT

$$\frac{d}{t_w} = 30,71 \leq 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \Rightarrow \text{KLASA 1}$$

POJASNICA

$$\frac{c}{t_f} = 6,12 \leq 10 \cdot \varepsilon = 10,00 \Rightarrow \text{KLASA 1}$$

POPREČNI PRESJEK JE SVRSTAN U **KLASU 1**

OTPORNOST POPREČNOG PRESJEKA

MOMENT SAVIJANJA $M_{y.Sd}$

$$M_{y.Rd} = \frac{W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \mathbf{78,32 \text{ kNm}} \geq M_{y.Sd} = 43,7 \text{ kNm}$$

POPREČNA SILA $V_{z.Sd}$

$$\frac{d}{t_w} = 30,71 \leq 69 \cdot \varepsilon = 69,00$$

⇒ provjera izbočavanja hrpta nije potrebna

$$V_{z.Rd} = \frac{A_{v,z} \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}} = \mathbf{235,59 \text{ kN}} \geq V_{z.Sd} = 114,56 \text{ kN}$$

INTERAKCIJA M - V

$$\frac{M_{n.v.y.Rd}}{M_{y.Rd}} = 1,0 \Rightarrow M_{n.v.y.Rd} = 78,32 \text{ kNm}$$

$$M_{n.v.y.Rd} = \mathbf{78,32 \text{ kNm}} \geq M_{y.Sd} = 43,7 \text{ kNm}$$

OTPORNOST ELEMENTA

OTPORNOST NA BOČNO IZVIJANJE

$$g = 0 \text{ cm}, L = 400 \text{ cm}$$

$$k = 1,0, k_w = 1,0, C_1 = 1,132, C_2 = 0,459$$

$$M_{cr} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k \cdot L)^2} \cdot \left(C_2 \cdot g + \sqrt{\frac{k^2}{k_w^2} \cdot \frac{I_\omega}{I_z} + \frac{(k \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z} + (C_2 \cdot g)^2} \right)$$

$$M_{cr} = \mathbf{84,77 \text{ kNm}}$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}} = 1,008 > 0,4$$

$$\text{MJERODANVA LINIJA IZVIJANJA } a \Rightarrow \chi_{LT} = 0,6599$$

$$M_{b.Rd} = \chi_{LT} \cdot \frac{\beta_w \cdot W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M1}} = \mathbf{51,68 \text{ kNm}} \geq M_{y.Sd} = 43,7 \text{ kNm}$$

ODABRANO IPE 240 klase čelika S235 za sve mikropilote na razmaku 1,0m

1. Red sidara ukupne duljine $L=10,0$ m, duljina sidrišne dionice $6,0$ m

Karakteristike sidra:

Nominalna površina presjeka: $A = 1260,0 \text{ mm}^2$

Granica popuštanja: $F_{yk} = 630,0 \text{ kN}$

Sila pri lomu čelika (čvrstoća): $F_{pk} = 690,0 \text{ kN}$

Sila pritezanja: $P_0 = 50,0 \text{ kN}$

Proračunsko opterećenje:

Najveća sila u sidru:

$N_{Ed} = 137,65 \text{ kN}$

Proračunska sila u sidru:

$E_{ULS,d} = 1,35 * N_{Ed} = 185,83 \text{ kN}$

Provjera otpornosti čeličnog dijela sidra

Konstruktivna otpornost za graničnog stanja nosivosti $R_{t,d}$:

$$R_{t,d} = \frac{R_{t,k}}{\gamma_M} = \frac{630}{1,15} = 547,83 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti:

$E_{ULS,d} = 185,83 \text{ kN} < R_{t,d} = 547,83 \text{ kN}$ **Zadovoljava!**

Provjera otpornosti sidrišne dionice

Promjer bušotine $\phi_b = 0,20 \text{ m}$

Duljina sidrišne dionice: $L_b = 6,0 \text{ m}$

Naprezanje na središte sidrišne dionice:

$$Tf = L * n * tg\varphi'$$

L – duljina sidrišne dionice

n – faktor tehnike bušenja ovisno o materijalu (za šljunak iznosi 300 kN/m^2)

φ – efektivni kut trenja

$$Tf = L * n * tg\varphi' = 6,0 \text{ m} * 400 \text{ kN/m} * tg30 = 1385,64 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti:

$E_{ULS,d} = 185,83 \text{ kN} < R_{ULS,d} = 1385,64 \text{ kN}$ **Zadovoljava!**

2. Red sidara ukupne duljine $L=10,0$ m, duljina sidrišne dionice $7,0$ m

Sila pritezanja: $P_0 = 50,0 \text{ kN}$

Proračunsko opterećenje:

Najveća sila u sidru:

$$N_{Ed} = 248,64 \text{ kN}$$

Proračunska sila u sidru:

$$E_{ULS,d} = 1,35 * N_{Ed} = 335,66 \text{ kN}$$

Provjera otpornosti čeličnog dijela sidra

Konstruktivska otpornost za graničnog stanja nosivosti $R_{t,d}$:

$$R_{t,d} = \frac{R_{t,k}}{\gamma_M} = \frac{630}{1,15} = 547,83 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti:

$$E_{ULS,d} = 335,66 \text{ kN} < R_{t,d} = 547,83 \text{ kN} \text{ **Zadovoljava!**}$$

Provjera otpornosti sidrišne dionice

Promjer bušotine $\phi_b = 0,20 \text{ m}$

Duljina sidrišne dionice: $L_b = 7,0 \text{ m}$

$F_{uls,d} = A_s \times c_u \times \alpha$, gdje je:

A_s – oplošje sidrišne dionice

α - koeficijent adhezije

c_u – prosječna nedrenirana čvrstoća

Približna korelacija nedrenirane čvrstoće tla i broja udaraca SPT-a, prema Sowers-u 1979.

Prema HRN EN 1997-41:2010, PP 3, projektna vrijednost nedrenirane čvrstoće tla iznosi:

$$c_{ud} = 100 \text{ kPa.}$$

Proračunska otpornost sidra: $A_s = 0,2 * 3,14 * 7 = 4,40 \text{ m}$

$$R = 4,40 * 100 * 0,85 = 374 \text{ kN}$$

$$R_d = (A_s \times c_u \times \alpha) / \gamma_{at} = 1,1 = 340 \text{ kN}$$

Provjera nosivosti:

$$E_{ULS,d} = 335,66 \text{ kN} < R_{ULS,d} = 340 \text{ kN} \text{ **Zadovoljava!**}$$

DIMENZIONIRANJE SIDRENE GREDE

Sidrene grede su projektirane od dva čelična profila UNP180, St 355. Dimenzioniranje je provedeno prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN br. 17/17).

	Ix	Wel.x	Wpl.x	ix	Avz	Iy	Wel.y	Wel.y	iy	Ss	It	Iw	Ys	Ym
	cm	cm ³	cm ³	cm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm	mm	cm	cm ²	mm	cm
UPN 30	6,39	4,26	-	1,08	-	5,33	2,68	-	0,99	-	-	-	-	-
UPN 40x20	7,58	3,79	-	1,44	-	1,14	0,86	-	0,56	-	-	-	-	-
UPN 40	14,1	7,05	-	1,50	-	6,68	3,08	-	1,04	-	-	-	-	-
UPN 50	26,4	10,6	13,1	1,92	2,77	9,12	3,75	6,78	1,13	16,7	1,12	0,03	1,37	2,47
UPN 65	57,5	17,7	21,7	2,52	3,68	14,1	5,07	9,38	1,25	18,0	1,61	0,08	1,42	2,60
UPN 80	106	26,5	32,2	3,10	4,90	19,4	6,36	11,90	1,33	19,4	2,20	0,18	1,45	2,67
UPN 100	206	41,2	49,0	3,91	6,47	29,3	8,49	16,20	1,47	20,3	2,81	0,41	1,55	2,93
UPN 120	364	60,7	72,6	4,62	8,80	43,2	11,12	21,20	1,59	22,2	4,15	0,90	1,60	3,03
UPN 140	605	86,4	103,0	5,45	10,4	62,7	14,8	28,30	1,75	23,9	5,68	1,80	1,75	3,37
UPN 160	925	116	138	6,21	12,6	85,3	18,3	35,2	1,89	25,3	7,39	3,26	1,84	3,56
UPN 180	1350	150	179	6,95	15,1	114	22,4	42,9	2,02	26,7	9,55	5,57	1,92	3,75
UPN 200	1910	191	228	7,70	17,7	148	27,0	51,8	2,14	28,1	11,9	9,07	2,01	3,95
UPN 220	2690	245	292	8,48	20,6	197	33,6	64,1	2,30	30,3	16,0	14,6	2,14	4,20
UPN 240	3600	300	358	9,22	23,7	248	39,6	75,7	2,42	31,7	19,7	22,1	2,23	4,39

Maksimalna sila u sidrima iz proračuna zaštitne konstrukcije TIP 2:

$$F = 248,64 \text{ kN/m},$$

Za proračun sidrene grede se usvaja proračunski moment savijanja:

$$L = 1,0 \text{ m} \quad \text{- duljina sidrene grede koja se naslanja na pilote}$$

$$M_{y, sd} = \gamma_G \cdot F \cdot L / 4 = 1,35 \cdot 248,64 \cdot 1,0 / 4 = 83,92 \text{ kNm};$$

$$\text{na jedan čelični profil } M_{y, sd, 1 \text{ profil}} = 83,92 / 2 = \mathbf{41,96 \text{ kNm}}$$

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 355 / 1,1 = 322,7 \text{ N/mm}^2 \quad \text{- računska čvrstoća čelika S355}$$

$$W_y = 116 \text{ cm}^3 \quad \text{- moment otpora čeličnog profila UNP180 oko kruće osi}$$

$$M_{y, Rd} = W_y \cdot f_{yd} = (322,7 \cdot 150 \cdot 10^{-6}) \cdot 10^3 = \mathbf{48,41 \text{ kN/pilot}} > M_{y, sd}$$

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

3. TEHNIČKI UVJETI IZVEDBE I PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.

3.1. UVOD

Dani tehnički uvjeti izvođenja radova skladu su sa:

- Uobičajenim smjernicama projektiranja i izvođenja radova na podgrađivanju
- Odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji
- Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 07/22)
- Normom HRN EN 1537:2013, Izvedba posebnih geotehničkih radova - Sidra u tlu i stijeni
- Normom HRN EN 12715:2008 Izvedba posebnih geotehničkih radova – Injektiranje
- Normom HRN EN 12699:2015 Izvedba posebnih geotehničkih radova – piloti s razmicanjem tla
- Normom HRN EN 1997-1:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje - 1. dio: Opća pravila

Tehnički uvjeti mogu se nadopuniti ili izmijeniti u toku samih radova, ali u okvirima predviđenih ovim projektom i u suglasnosti s projektantom i investitorom. Takve dopune tehničkih uvjeta obavezuju izvođača radova, te ako znače promjenu uvjeta određenih ugovorom, neophodne su dopune ugovora.

3.2. OPIS RADOVA

Predviđeni radovi se sastoje od:

- pripremnih radova
- geodetskih radova
- zemljani radovi
- radova izvedbe mikropilota
- radovi na izvedbi vezne grede
- završni radovi
- kontrole kvalitete i nadzora

3.3. PRIPREMNI RADOVI

Pripremni radovi (u smislu tehničkih uvjeta izvedbe) obuhvaćaju slijedeće:

- izrada plana rada
- organizacija gradilišta
- geodetski radovi (iskolčenja osi i gabarita predmetnog objekta)

3.3.1. Plan rada

Da bi se radovi izvodili potrebnom dinamikom, a u skladu s ovim projektom i tehničkim uvjetima, Izvođač radova treba izraditi plan rada. Predmetni plan treba sadržavati organizaciju i opremu gradilišta, dinamiku izvođenja radova, te popis mehanizacije, tehničke karakteristike opreme, te redoslijed izvođenja radova.

Plan rada daje se na odobrenje nadzornom inženjeru, koji može tražiti njegovu izmjenu uz odgovarajuće obrazloženje. Bez usvojenog plana rada, izvođač ne smije započeti s radovima na iskopu.

Izvođač radova je dužan prije početka radova odrediti odgovornu osobu za izvođenje radova.

Dopremi strojeva, opreme i ostalog može pristupiti tek po odobrenju predloženog plana rada od strane nadzornog inženjera. Izvođač radova može započeti s radovima predviđenih ovim projektom tek po završetku svih pripremnih radova i po pismenom odobrenju nadzornog inženjera.

Uvjeti na terenu

Prije početka radova, potrebno je osigurati:

- organizaciju gradilišta,
- transport opreme za izvedbu radova i
- transport i deponiranje materijala potrebnog za rad.

Da bi se upoznali uvjeti na terenu, izvođač radova treba posjetiti i obići lokaciju objekta.

Posebnu pažnju izvođač treba posvetiti činjenici da pristup lokaciji, kretanje po samom radilištu kao i odvijanje radova uredi na siguran način uz potpunu primjenu odgovarajućih HTZ mjera i opreme kako ne bi došlo do dovođenja u opasnost ljudi i strojeva.

Pristup lokaciji treba omogućiti Investitor. Pitanju pristupa lokaciji, uređenju radilišta, kao i kretanju po samom radilištu, treba posvetiti naročitu pažnju, posebno u pogledu zaštite na radu. Pogodnom organizacijom rada treba omogućiti nesmetani pristup predviđene mehanizacije kao i dopremu odnosno odvoz odgovarajućeg materijala i opreme.

Za potrebe izvedbe mikropilota potrebno je pripremiti radnu površinu unutar gabarita građevine širine cca 4,0 m od projektiranog položaja zaštitne konstrukcije.

Zbijenost podloge mora biti takva da omogućava nesmetano kretanje predviđene mehanizacije neovisno o vremenskim prilikama (oborine duljeg trajanja).

Prije početka iskopa neophodno je isključiti ili izmjestiti sve podzemne instalacije koje bi mogle izazvati eventualnu nesreću (struja, plin, kanalizacija, toplovod), te one koje bi mogle ugroziti stabilnost iskopa. Obveza detekcije, izmještanja te blindiranja podzemnih instalacija je obveza investitora, a prije početka radova na izvedbi zaštitne konstrukcije nadzorni inženjer dužan je dostaviti izvođaču plan pozicija podzemnih instalacija. Ako predmetni plan ne postoji nadzorni inženjer dužan je provjeriti postojanje podzemnih instalacija u zoni izvedbe zaštitne konstrukcije te eventualno poduzeti mjere izmještanja i/ili blindiranja.

U okviru pripremnih radova treba snimiti stanje postojećih objekata u neposrednoj blizini građevine, i to od strane ovlaštenog sudskog vještaka.

3.3.2. Osiguranje gradilišta

Gradilište treba ograditi zaštitnom ogradom koja će onemogućiti nekontrolirani pristup, te tako spriječiti nezgode i nesretne slučajeve ljudi koji ne rade na gradilištu, odnosno eventualnu krađu materijala i opreme.

Svi privremeni objekti se trebaju izvesti i postaviti tako da im bude osigurana stabilnost i da u svemu odgovaraju zakonskim zahtjevima za svrhe za koje su namijenjeni. Kontrola osiguranja gradilišta je obaveza voditelja radova i nadzornog inženjera koji ju provode prije početka, te povremeno tijekom radova.

3.3.3. Geodetski radovi

Geodetski radovi obuhvaćaju iskolčenje svih relevantnih podataka kojima se podaci iz ovog projekta prenose na gradilište.

Iskolčenje treba izvršiti s točnošću $\pm 1,0$ cm visinski i položajno. Osnovne elemente iskolčenja zaštitne konstrukcije potrebno je osigurati. Nacrti koji su sastavni dio ovog projekta, a odnose se na iskolčenje, samo su orijentacioni. Prije početka radova na izvođenju prema ovom projektu, potrebno je izvršiti verifikaciju svih iskolčenih podataka.

Prije početka radova, naručitelj zapisnički predaje izvođaču sve potrebne elemente za iskolčenje. Datum primopredaje zapisnika ovjerenog od strane izvođača, naručitelja i projektanta, upisuje se u građevinski dnevnik.

Izvođač radova obavezan je da za vrijeme građenja kontinuirano prati ispravnost iskolčenih točaka. Nestale ili oštećene pojedine točke za vrijeme izvođenja, izvođač će obnoviti na vlastiti trošak.

3.4. ZEMLJANI RADOVI

3.4.1. Iskop

Količine radova obračunavaju se u stvarno otkopanim geometrijskim dimenzijama, uz suglasnost Nadzornog inženjera.

Projektom je osigurana stabilnost iskopa u svim fazama izvedbe. Ukoliko dođe do predubokog i preširokog iskopa u odnosu na projektom predviđene kote, ili se s iskopom započne neorganizirano, može doći do prevelikih pomaka ili čak narušavanja stabilnosti.

Iskop se vrši u principu u nasipnom materijalu. Isti se vrši uz pomoć strojeva.

Radove iskopa treba vršiti u skladu sa zahtjevima pravilnika o HTZ mjerama za radove u tlu i stijeni, te prema uputama nadzornog inženjera i projektanta. Stvarne dimenzije iskopa kao i pojedine detalje treba prilagoditi mogućnostima rada i potrebnih osiguranja, te lokalnim uvjetima i karakteristikama tla na mjestu iskopa.

Prema tome, Izvoditelj radova na iskopu obavezan je detaljno upoznati redoslijed izvedbe radova na zaštiti građevne jame. Izbor tehnologije iskopa, kretanje mehanizacije po građevnoj jami, te odvoz iskopanog materijala je potrebno prilagoditi redoslijedu izvedbe pojedinih elemenata zaštitne konstrukcije. Izvoditelj treba prikazati planom rada.

Materijal iz iskopa treba sukcesivno odvoziti na za to predviđeno odlagalište.

3.5. ZABIJANI ČELIČNI PROFILI

Radovi na izvedbi mikropilota profila se sastoje iz slijedećih aktivnosti:

- priprema i zabijanje čeličnih IPE 240 profila,
- kontrola kvalitete materijala.

Kao dio zaštite iskopa predviđa se ugradnja zabijanih čeličnih profila IPE 240 profila, kvalitete čelika S235, na osnovu razmaku 0,8 - 1,0 m. Svi profili su kvalitete čelika S235, ali se mogu primijeniti i drugi čelici jednakih i boljih karakteristika po odluci investitora te trebaju u svemu biti u skladu sa TPGK (NN 07/22).

Dispozicija mikropilota dana je na odgovarajućim grafičkim prikazima.

Zabijanje profila će se izvoditi sa specijalnim visokofrekventnim zabijačem prilagođenom tehnologiji izvođača. Tehnologiju zabijanja mikropilota odrediti će izvođač radova ovisno o ekipiranosti, te stvarnim okolnostima koji će se utvrditi na samom početku ove vrste rada.

Tolerabilno položajno odstupanje je ± 2 cm.

Kod iskopa za mikropilote potrebno je provjeriti da li iskop odgovara projektnoj dubini.

Tijekom rada je potrebno iskolčenje kontrolirati, vezano na izvedeni dio mikropilota.

3.5.1. Čelični profili

Priprema i ugradnja čeličnih I profila

Predviđeno je zabijanje čeličnih profila IPE 240 S235, koji se ugrađuju vertikalno i na razmaku u skladu s projektnom dokumentacijom.

Kontrola kvalitete materijala

Kakvoću čeličnih I profila dokazuje proizvođač. Izvođač radova je obavezan od proizvođača pribaviti atestnu dokumentaciju koja se odnosi na stvarne pošiljke na njegovo gradilište.

Kontrola kvalitete svih vrsta ugrađenih materijala mora se provoditi u skladu sa važećim standardima i propisima.

Na odgovarajućim grafičkim prilogima dane su tlocrtne dispozicije I profila, kao i njihov prikaz u presjeku.

3.6. ŠTAPNA SIDRA

Radovi na izradi sidara mogu se podijeliti u slijedeće faze:

- izrada bušotina duljine 10,5 m (0,5 m je taložnik) pod kutom od 10° u odnosu na horizontalu, promjera $\Phi 200$ mm
- izrada i ugradnja sidrenog vlačnog elementa duljine 6,0 m, granice popuštanja $F_{yk} \geq 630$ kN, uz obavezno odvajanje sidrišne i slobodne dionice
- priprema i ugradnja injekcijske smjese
- uređenje glave sidra (spoj sa veznom gredom)
- završni radovi

U injekcijsku smjesu je potrebno dodati sredstvo za povećavanje volumena betona tijekom vezivanja. Povećanje volumena treba biti 1-2%. Ako proizvođač daje recepturu za korištenje aditiva, treba je se pridržavati.

Izvođač radova je dužan pribaviti odgovarajuće dokumente o sukladnosti aditiva s traženim svojstvima prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (TPGK, NN 17/17).

Priprema injekcijske smjese

Injekcijska smjesa se spravlja od cementa, vode i dodataka, pri čemu treba biti minimalno 600 kg cementa na 1 m³ gotove injekcijske smjese. Za pripremu injekcijske smjese treba koristiti cement CEM II 42,5 N. Obradivost, sposobnost tečenja, zadržavanje vode i bubrenje postiže se izradom sastava i upotrebom dodataka.

Injektiranje se izvodi smjesom čiji je orijentacioni sastav slijedeći:

- cement CEM II 42,5 N
- dodatak za bubrenje
- dodatak za ugradivost
- dodatak za ubrzano vezivanje
- odnos cement : voda = 1 : 0,36 - 1 : 0,44

Spravljanje smjese treba vršiti pomoću posebne miješalice - injektora, koji omogućava izradu tiksotropne cementne suspenzije - injekcijske smjese, te kontrolu pritiska injektiranja. Injekcijska smjesa se miješa prisilno - mehanički.

S obzirom da se pri izradi smjese miješa više komponenti, nužno je držati se određenog redoslijeda doziranja i miješanja. Prvo se izmiješaju suhe komponente s manjom količinom vode, kako ne bi došlo do grudanja smjese, a zatim se dodaje potrebna količina vode za postizanje tražene konzistencije.

Točan sastav smjese je potrebno odrediti u laboratoriju za materijale koji će se upotrijebiti. Potrebno je tijekom rada kontrolirati svojstva injekcijske smjese uzimanjem uzoraka na miješalici i na izlazu iz injektora. Ove uzorke se čuva na radilištu, te se ispituje tlačna čvrstoća. Ukoliko je razlika u čvrstoći uzoraka uzetih iz miješalice i na izlazu injektora veća od 15%, to ukazuje na gubitak vode u transportu odnosno da smjesa nema dovoljnu sposobnost zadržavanja vode, što treba odmah korigirati.

Ujedno treba vršiti i kontrolu komponenata od kojih se izrađuje injekcijska smjesa. Sav materijal treba biti pravilno uskladišten.

Konzistencija gotove smjese treba odgovarati tehnologiji injektiranja. Kod određivanja potrebne količine vode i konzistencije svježe smjese treba voditi računa o načinu ugrađivanja.

Smjesa za injektiranje treba imati slijedeća svojstva:

- dobru sposobnost tečenja
- dobru obradivost
- malo otpuštanje vode
- sposobnost bubrenja od 1% do 2%
- razred čvrstoće uzorka C30/37
- razliku čvrstoće uzorka na miješalici i izlazu injektora do 10%

Kontrola kvalitete injekcijske smjese

Laboratorijska ispitivanja injekcijskih smjesa obuhvaćaju:

- prethodna ispitivanja
- kontrolna ispitivanja

Prethodna ispitivanja služe za određivanje recepture smjese pri čemu je potrebno provjeriti:

- fizikalna i mehanička svojstva cementa
- protočnost
- izdvajanje vode
- vrijeme vezivanja
- promjena zapremnine
- tlačnu čvrstoću nakon 7, 14 i 28 dana

Prethodnim ispitivanjima treba dokazati da predviđena smjesa s vremenom povećava zapremninu, te da postiže čvrstoću koja odgovara zahtjevima razreda čvrstoće C30/37.

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje kvalitete smjese za injektiranje (određivanje tlačne čvrstoće odabranih uzoraka).

Utrošak injekcijske smjese iskazuje se u količini suhe tvari po m³ bušotine, a odredit će se orijentaciono prema utrošcima na početku radova na injektiranju.

Bušenje

Sidra će se izvoditi tehnologijom bušenja. S platoa koji je prethodno pripremljen na izvedenom iskopu, izvodi se bušenje kosih bušotina duljine 10,5 m, promjera 200 mm spiralom ili udarno rotaciono – bez vode. Bušotine su u nagibu 20° uz tolerancu od 3°.

Kod izrade bušotine potrebno je provjeriti da iskop odgovara projektiranim dimenzijama i da nije došlo do zarušavanja ili stezanja bušotine.

Bušotine za sidra su 50 cm dublje od dužine sidra (taložnica).

Vlačni element sidra

Sidra se izrađuju od čelične šipke granice popuštanje $F_{yk} \geq 630$ kN. Kako bi se sidra ugradila centrično, na vlačnu šipku se montiraju distanceri.

Na gradilište se isporučuju pripremljena sidra za ugradnju.

Po završenoj ugradnji i injektiranju, kraj sidra koji će se obuhvatiti sidrenom gredom treba biti postavljen u skladu s projektom, uz tolerancu 3 cm u horizontalnom i vertikalnom smislu.

Injektiranje i ugradnja sidara

Odmah po završenom bušenju obavljaju se svi potrebni radovi kako bi se u kontinuitetu pristupilo injektiranju i ugradnji čeličnog elementa.

Injektiranje sidra provodi se od dna bušotine prema vrhu, paralelno odnosno naizmjenično sa vađenjem zacijevljenja bušotine.

Pritisak injektiranja treba mjeriti kontinuirano, manometrima sa podjelom na 0,1 bara, postavljenim na injekcijsku pumpu i injekcijski vod kod ušća bušotine. Traženi pritisak zapunjavanja sidra pri injektiranju iznosi 5 bara.

Ukoliko se tijekom rada pokažu nedostaci danih kriterija, isti se mogu korigirati u dogovoru s projektantom.

Prekid injektiranja moguć je samo izuzetno (viša sila i slično). U takvom slučaju potrebno je isprati bušotinu i ponoviti injektiranje.

Za vrijeme injektiranja potrebno je opažati okolni teren:

- da bi se pravovremeno uočilo eventualno izbijanje smjese
- da ne bi došlo do neželjenih poremećaja u tlu ili na okolnim objektima.

Nakon što je sidro ugrađeno i zapunjeno injekcijskom smjesom, treba proći minimalno sedam dana u iznimnim situacijama, odnosno dvadeset dana u regularnoj situaciji kada se pristupa uređenju glave sidra i fiksiranju sidra.

Uređenje spoja sidra sastoji se od slijedećih aktivnosti:

- uređenje ležaja na pilotu, odbijanjem („štemanje“) betona pilota do armature
- postavljanje čeličnih profila sidrene grede (2 x UNP180, S355), s potrebnim ukrućenjima koja osiguravaju projektirani nagib sidara. Sidrene grede se montiraju na po dva minipilota.
- krojenje i postavljanje podložne pločice
- fiksiranje sidara na jet i pritezanje na silu $P_0 = 50 \text{ kN}$

Kvaliteta injekcijske smjese kontrolirat će se uzimanjem probnih uzoraka prilikom ugradnje/injektiranja. Potrebno je uzimati po četiri serije od tri uzorka iz svakog dvadesetog sidra. Od svake grupe serija od 3 uzorka, jedna grupa se ispituje nakon 3, druga nakon 7 dana, a preostala nakon 28 dana.

Odnos između čvrstoća valjaka od 3, 7 i 28 dana mora se prethodno odrediti u laboratoriju za predviđenu recepturu injekcijske smjese. Navedenim ispitivanjima treba utvrditi promjenu volumena injekcijske smjese tijekom očvršćavanja te da nakon 28 dana postiže srednju čvrstoću C30/37. Izvještaji o kontroli kvalitete injekcijske smjese moraju biti dostavljeni odmah nakon izvršenog testiranja. Kod svakog testa treba naznačiti broj sidra na koji se odnosi.

Kontrola kvalitete injekcijske smjese

Laboratorijska ispitivanja injekcijskih smjesa, prema normama HRN EN 445:2000 i HRN EN 447:2000, obuhvaćaju:

- prethodna ispitivanja
- kontrolna ispitivanja

Prethodna ispitivanja služe za određivanje recepture smjese pri čemu je potrebno provjeriti:

- fizikalna i mehanička svojstva cementa
- protočnost
- izdvajanje vode
- vrijeme vezivanja
- volumne deformacije
- tlačnu čvrstoću nakon 7, 14 i 28 dana

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju ispitivanje kvalitete smjese za injektiranje, a obuhvaćaju sva navedena ispitivanja.

Odnos između čvrstoća uzoraka od 3, 7 i 28 dana mora se prethodno odrediti u laboratoriju za predviđenu recepturu injekcijske smjese. Navedenim ispitivanjima treba utvrditi promjenu volumena injekcijske smjese tijekom očvršćavanja, te da nakon 28 dana postiže srednju čvrstoću C30/37.

Protočnost:

Protočnost morta za injektiranje za vrijeme injektiranja treba biti dovoljno visoka da se može uspješno pumpati i dovoljno niska da se istisne zrak ili voda. Prema normi HRN EN 445:2000 se ispituje metodom uranjanja ili lijevkom (Marsh-ov lijevak).

Izdvajanje vode:

Izdvajanje vode (bleeding) morta za injektiranje treba biti dovoljno nizak da se spriječi pretjerana segregacija i slijeganje sastojaka morta. Kod ispitivanja jednom od metoda danih u točki 3.4 norme HRN EN 445:2000 izdvajanje vode treba biti manje od 2 % početnog volumena morta za injektiranje nakon 3 h. Ispitivanje se sastoji od mjerenja količine vode preostale na površini morta za injektiranje koji je bio zaštićen od isparavanja.

Volumne deformacije:

Volumne deformacije koje se odrede mogu biti smanjenje ili povećanje volumena. Kod ispitivanja prema metodama danim u točkama 3.4.2 ili 3.4.3 norme HRN EN 445:2000 volumne deformacije morta za injektiranje trebaju biti unutar -1% i $+5\%$. Za mortove s dodacima za bubrenje ne smije biti smanjivanja volumena

Ispitivanjem se mjeri uglavnom promjena obujma uzrokovana segregacijom ili bujanjem.

Tlačna čvrstoća nakon 7, 14 i 28 dana:

Tlačna čvrstoća morta za injektiranje može se odrediti na uzorcima oblika i dimenzija danih u tablici 2 norme HRN EN 447:2000 koristeći odgovarajući postupak dan u tablici. U oba slučaja tlačna čvrstoća treba biti ne manja od 30 MPa za starost 28 dana.

ISPITIVANJE SIDARA

Prednapinjanje sidara

Prednapinjanju sidara može se pristupiti najranije 7 dana nakon provedenog injektiranja sidrišne dionice, odnosno nakon što je smjesa za injektiranje sidrišne dionice dosegla čvrstoću od min. 30 MN/m². Točan trenutak prednapinjanja odredit će se na osnovi rezultata prethodnih ispitivanja injekcijskih smjesa. Ukoliko je zbog dinamike radova potrebno sidra prednapinjati ranije neophodno je pripremiti recepture injekcijskih smjesa s dodacima za postizanje ranih čvrstoća.

Spomenuto prednapinjanje predstavlja i primopredajno ispitivanje sidra, čime se kontrolira i uspješnost izvedenih sidara.

Odabire se metoda ispitivanja 1, prema normi HRN ISO 22477-5. Sidra će se opterećivati u inkrementima do sile ispitivanja $P_p = 200$ kN.

Ispitivanja se smatraju ispitivanjima prikladnosti, prema EN 1997-1:2004_A1_2013_hr.

Prednapinjanjem sidara postižu se slijedeći efekti:

- omogućuje se trenutno aktiviranje sidra, nakon čega će se procesom samonaprezanja doći do potrebne sile, čiju veličinu unutar cjelovitog geostatičkog sustava diktiraju ravnotežni deformacijski uvjeti,
- posredno se kontrolira uspješnost izvedbe sidara mjerenjem pomaka glave sidra tijekom postupka prednapinjanja,
- veličinom unešene sile može se utjecati na veličinu pomaka i unutarnjih sila u dijafragmi za vrijeme njezine uporabe.

Sila prednapinjanja (uglavljenja) P_0 treba biti takva da sila u sidru (P) bude:

$$P_0 \leq 0,60 \times P_{tk}, \text{ gdje je } P_{tk} - \text{sломna sila čelika}$$

$$P_0 \leq 0,60 \times 690 = 414 \text{ kN}$$

Slomna sila dabranih šipki za geotehnička sidra iznosi $P_{tk}=690$ kN za, površinu poprečnog presjeka $A=1260$ mm²:

Dozvoljena maksimalna sila u sidru tijekom vijeka trajanja konstrukcije iznosi:

$$- P \leq 0,65 \times 690 = 448,50 \text{ kN}$$

Odavde se određuje maksimalna sila koju nije dopušteno prekoračiti tijekom ispitivanja:

$$- P_{max} = 0,8 \times 690 = 552 \text{ kN}$$

Prekoračenje navedenih sila u sidrima znači neposrednu opasnost za ljude koji će raditi na ispitivanju sidara ili se nađu u području ispitivanja. Ovo ograničenje predstavlja jednu od mjera zaštite prilikom ispitivanja. Za ostvarenje sile opterećenja koristit će se specijalne hidrauličke preše kapaciteta min. 1000 kN. U sklopu preše i pumpe trebaju biti ispravni i baždareni mjerni instrumenti (manometar, dinamometar i milimetarsko mjerilo na klipu).

Pored navedenog, u sustavu mjernih sklopova trebaju biti i dvije mikroure učvršćene na nepomičnoj podlozi, pomoću kojih će se očitavati pomaci pilota u smjeru sidra, na mjestu sidrišne ploče. Oslonci nosača mikroure moraju biti min. 2 m udaljeni od sidra.

Na početku ispitivanja potrebno je registrirati sljedeće podatke:

- oznaka i položaj sidra (s odgovarajućom skicom),
- vrijeme početka prednaprezanja,
- slobodni hod preše.

Nakon toga potrebno je kontinuirano pratiti:

1. vrijeme
2. opterećenje (dinamometar, manometar)
3. pomak klipa preše
4. pomak dijafragme na mjestu sidrišne ploče

Probna sidra u šljunku

Potrebno je ispitati četiri sidara. Minimalni period između ugradnje i ispitivanja probnih sidara je 10 dana (dan ugradnje sidra je nulti (0) dan).

Program ispitivanja prikladnosti probnih sidara:

FAZA			
	Sila napinjanja	Vrijeme postizanja sile u sidru	Održanje sile (uz očitavanje pomaka)
	kN	min	min
1	40	1	3
2	80	1	3
3	120	1	5
4	160	2	15
5	200	2	60
6	40	3	3
7	50 (P_0)	3	1
UKUPNO TRAJANJE			90 min

Nakon rasterećenja sidro se (ukoliko nije došlo do popuštanja) prednapinje i uglavljuje na predviđenu silu $P_0=50$ kN.

Pomaci se očitavaju u sljedećim vremenskim razmacima od nanošenja sile:

3,3,5,15 i 60 minuta, dakle do kraja maksimalnog trajanja održanja sile. Sve podatke treba unositi u prikladan formular.

Proračun izduženja:

Izduženje sidra kod ispitivanja odgovara izduženju „stvarna“ slobodne dionice

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t}$$

; gdje je:

Stvarna slobodna dionica:

L_{app}

Modul elastičnosti čelika:

$E_t = 1,95 \times 10^8 \text{ MPa}$

Poprečni presjek:

$A_t = 1260 \text{ mm}^2$

ΔP :

razlika između unešene sile i početne sile

Granične vrijednosti izduženja su definirane kao:

- gornja granična linija (veća vrijednost od):

$$L_{app} \leq L_{tf} + L_e + 0,5 \times L_{tb}$$

$$L_{app} \leq 1,10 \times L_{tf} + L_e$$

- donja granična linija: $L_{app} \geq 0,80 \times L_{tf} + L_e$

; gdje je:

L_{app} – stvarna slobodna dionica sidra

L_e – duljina sidrišne dionice sidra potrebna za montažu preše

L_{tf} – duljina slobodne dionice sidra

L_{tb} – duljina sidrišne dionice sidra

Izduženje sidra duljine 10,0 m:

Gornja granična linija: $L_{app} \leq L_{tf} + L_e + 0,5 \times L_{tb}$ $L_{app} \leq 3,0 + 0,75 + 6,0/2 = 5,25 \text{ m}$

$$L_{app} \leq 1,10 \times L_{tf} + L_e \quad L_{app} \leq 1,1 \times 4,0 + 0,75 = 5,15 \text{ m}$$

Usvaja se $L_{app} = 11,75 \text{ m}$

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t} = \frac{5,15 \cdot 160}{1,95 \cdot 1260} \cdot 10^{-2} = 0,0034 \text{ m} = 3,4 \text{ mm}$$

Donja granična linija: $L_{app} \geq 0,80 \times L_{tf} + L_e = 0,8 \times 4,0 + 0,75 = 3,55 \text{ m}$

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t} = \frac{3,55 \cdot 160}{1,95 \cdot 1260} \cdot 10^{-2} = 0,0023 \text{ m} = 2,3 \text{ mm}$$

Program ispitivanja prihvatljivosti probnih sidara (tokom zatezanja svih sidara osim probnih sidara):

FAZA			
	Sila napinjanja	Vrijeme postizanja sile u sidru	Održanje sile (uz očitavanje pomaka)
	kN	min	min
1	40	1	3
2	80	1	3
3	120	2	5
4	160	2	5
5	200	2	15
6	40	3	3
7	50 (P_0)	3	1
UKUPNO TRAJANJE			35 min

Sila prednapinjanja $P_0=50 \text{ kN}$. Nakon rasterećenja sidro se (ukoliko nije došlo do popuštanja) prednapinje i uglavljuje na predviđenu silu $P_0=50 \text{ kN}$.

Pomaci se očitavaju u sljedećim vremenskim razmacima od nanošenja sile:

3,3,5,15 i 60 minuta, dakle do kraja maksimalnog trajanja održanja sile. Sve podatke treba unositi u prikladan formular.

Probna sidra u glini

Potrebno je ispitati četiri sidra. Minimalni period između ugradnje i ispitivanja probnih sidara je 10 dana (dan ugradnje sidra je nulti (0) dan).

Program ispitivanja prikladnosti probnih sidara:

FAZA			
	Sila napinjanja	Vrijeme postizanja sile u sidru	Održanje sile (uz očitavanje pomaka)
	kN	min	min
1	80	1	3
2	160	1	3
3	240	1	5
4	320	2	15
5	400	2	60
6	80	3	3
7	50 (P ₀)	3	1
UKUPNO TRAJANJE			90 min

Nakon rasterećenja sidro se (ukoliko nije došlo do popuštanja) prednapinje i uglavljuje na predviđenu silu P₀=50 kN.

Pomaci se očitavaju u sljedećim vremenskim razmacima od nanošenja sile:

3,3,5,15 i 60 minuta, dakle do kraja maksimalnog trajanja održanja sile. Sve podatke treba unositi u prikladan formular.

Proračun izduženja:

Izduženje sidra kod ispitivanja odgovara izduženju „stvarna“ slobodne dionice

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t}$$

; gdje je:

Stvarna slobodna dionica:

L_{app}

Modul elastičnosti čelika:

E_t = 1,95 x 10⁸ MPa

Poprečni presjek:

A_t = 1260 mm²

ΔP:

razlika između unešene sile i početne sile

Granične vrijednosti izduženja su definirane kao:

- gornja granična linija (veća vrijednost od):

$$L_{app} \leq L_{tf} + L_e + 0,5 \times L_{tb}$$

$$L_{app} \leq 1,10 \times L_{tf} + L_e$$

- donja granična linija: L_{app} ≥ 0,80 x L_{tf} + L_e

; gdje je:

L_{app} – stvarna slobodna dionica sidra

L_e – duljina sidrišne dionice sidra potrebna za montažu preše

L_{tf} – duljina slobodne dionice sidra

L_{tb} – duljina sidrišne dionice sidra

Izduženje sidra duljine 10,0 m:

Gornja granična linija: $L_{app} \leq L_{tf} + L_e + 0,5 \times L_{tb}$ $L_{app} \leq 3,0 + 0,75 + 7,0/2 = 7,25 \text{ m}$

$$L_{app} \leq 1,10 \times L_{tf} + L_e \quad L_{app} \leq 1,1 \times 3,0 + 0,75 = 4,05 \text{ m}$$

Usvaja se $L_{app} = 11,75 \text{ m}$

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t} = \frac{7,25 \cdot 320}{1,95 \cdot 1260} \cdot 10^{-2} = 0,0094 \text{ m} = 9,4 \text{ mm}$$

Donja granična linija: $L_{app} \geq 0,80 \times L_{tf} + L_e = 0,8 \times 3,0 + 0,75 = 3,15 \text{ m}$

$$\Delta s = \frac{L_{app} \cdot \Delta P}{E_t \cdot A_t} = \frac{3,15 \cdot 320}{1,95 \cdot 1260} \cdot 10^{-2} = 0,004 \text{ m} = 4 \text{ mm}$$

Program ispitivanja prihvatljivosti probnih sidara (tokom zatezanja svih sidara osim probnih sidara):

FAZA			
	Sila napinjanja	Vrijeme postizanja sile u sidru	Održanje sile (uz očitavanje pomaka)
	kN	min	min
1	80	1	3
2	160	1	3
3	240	2	5
4	320	2	5
5	400	2	15
6	80	3	3
7	50 (P ₀)	3	1
UKUPNO TRAJANJE			35 min

Sila prednapinjanja P₀=50 kN. Nakon rasterećenja sidro se (ukoliko nije došlo do popuštanja) prednapinje i uglavljuje na predviđenu silu P₀=50 kN.

Pomaci se očitavaju u sljedećim vremenskim razmacima od nanošenja sile:

3,3,5,15 i 60 minuta, dakle do kraja maksimalnog trajanja održanja sile. Sve podatke treba unositi u prikladan formular.

Napomena

Izvođač radova na zaštiti građevinske jame može predložiti i drugi način izvedbe sidara, ovisno o raspoloživoj vlastitoj tehnologiji, uz uvjet postizanja traženih nosivosti sidara i odvajanja sidrišne i slobodne dionice. Detaljno opisanu alternativnu tehnologiju izvedbe sidara moraju prihvatiti projektant i nadzorni inženjer.

3.7. IZVEDBA MLAZNOINJEKTIRANIH STUPNJAKA PROMJERA Φ 70 cm

3.7.1. OPIS TEHNOLOGIJE

Projektirani su mlaznoinjektirani stupnjaci Φ 70 cm, duljine 6,0 m. Izvode se jednofluidnom tehnologijom. Mlazno injektirani stupnjaci unutar postojeće građevine se izvode iz objekta, svjetla radna visina za smještaj stroja je oko 2,8 m. Svi stupnjaci prve i druge skupine kategorije se izvode sa kote poda postojećeg podruma objekta.

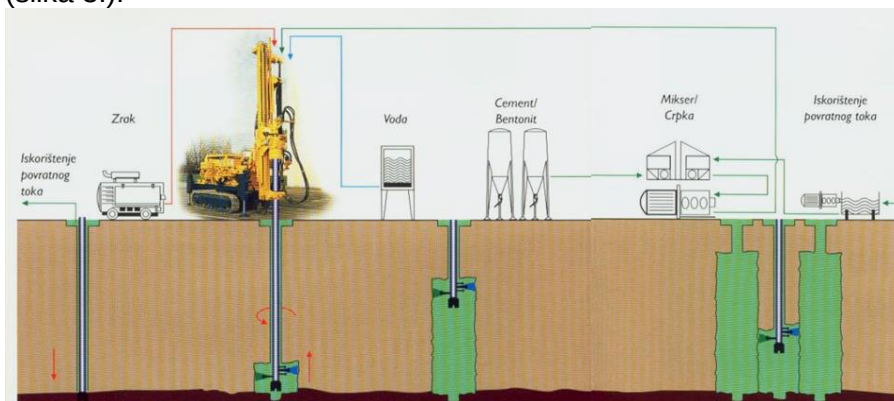
Postupkom mlaznog injektiranja određeni volumen tla pretvara se u zemljani mort pri čemu se razbija struktura tla pomoću visoko energetske mlazne tekućine (cementna suspenzija). Istovremeno se čestice tla miješaju s cementnom suspenzijom i zapunjuju zahvaćeni prostor. Višak nastale mješavine izlazi uz stijenke bušotine na površinu.

Promjer razarajućeg djelovanja mlaza u tlu kreće se do 2,5 m u ovisnosti o vrsti tla, načinu izvođenja i primjenjenoj tekućini.

Postupak izvođenja mlaznog injektiranja se s obzirom na ojačanje i brtvljenje tla uspješno primjenjuje u svim vrstama tla, uključujući i glinu te organske slojeve. Injektiranje se vrši od dna izvedene bušotine prema gore.

Brzinom podizanja pribora i kontrolom pritiska postiže se jednoliko radijalno penetriranje injekcijske smjese u tlo. Time se u tlu formiraju valjkasta tijela znatno boljih mehaničkih karakteristika od tretiranog tla.

Postupak izvođenja mlaznog injektiranja provodi se u 4 faze: bušenje, rezanje, soilcretiranje i proširenje (slika 3.).



Slika 3. Redoslijed izvođenja postupka mlaznog injektiranja

Veličina, odnosno promjer prodiranja u tlo ovisi prvenstveno o geotehničkim karakteristikama tla i primjenjenim pritiscima. Očekivani promjer mlaznoinjektiranih stupova koji prvenstveno ovisi o geotehničkim karakteristikama tla iznosi $d = 70$ cm.

Bušenje tla vrši se bušačim šipkama s nosačem mlaznica i bušačom krunom. U pravilu mlaz smjese podupire sam postupak i održava stijenke bušotine oko šipki radi lakšeg povrata suspenzije za bušenje. Razaranje strukture tla započinje na najdubljem dijelu predviđenog mlazno injektiranog stupa pod kutom od 90° u odnosu na bušaču os, pomoću visoko energetske mlazne tekućine. Višak smjese, tj. zemljanog morta (voda-tlo-cement) teče uz prstenasti otvor bušotine na površinu. Unaprijed određeni parametri rada stalno se kontroliraju.

Kod svih vrsta postupaka, istovremeno sa razaranjem tla, dodaje se cementna suspenzija pod pritiskom koja se u području rada (in situ) optimalno miješa, uslijed turbulencija stvorenih samim postupkom. Tako izvedena mlazno injektirana tijela dostižu gustoću od 1,4 do 1,9 t/m³ te svojom visokom gustoćom podupiru zapunjeni prostor do vlastitog učvršćenja.

Nakon stvrdnjavanja injektirajućeg morta dolazi do ojačanja temeljnog tla koje ima statički povoljna svojstva, a čvrstoća injektiranog tijela iznosi oko 5 do 15 N/mm² što ovisi o vrsti tla te količini cementnog dijela u masi ojačanog tla.

Ovisno o konkretnom zadatku ovim postupkom tlo se ojačava ili brtvi. Međutim, moguće su i kombinacije ovih dvaju svojstava. Svojstvo brtvljenja, odnosno vodonepropusnosti injektiranog tijela postiže se dodavanjem odgovarajućih materijala suspenziji te prema potrebi i bentonita.

Postupak izvođenja mlaznog injektiranja nije štetan za okoliš, te je od nadležnih vodoprivrednih ustanova dozvoljena njegova uporaba i u podzemnoj vodi. Detaljnije o mlaznom injektiranju može se naći u radovima: Shibasaki i Ohta, 1982.; Bell, 1993. te Burke i Koelling, 1995.

Tijekom izvođenja radova potrebno je za projektne parametre mlaznog injektiranja mjeriti i bilježiti potrošnju injekcijske smjese.

Projektni parametri dani su na osnovi podataka o sastavu i karakteristikama tla i prema potrebnoj kvaliteti stupnjaka, pri čemu su korišteni iskustveni računski obrasci (dijagrami) za ovakvu vrstu rada.

Postupak rada je sljedeći:

- Iskolčenje osi i položaja bušotina s točnošću od cca ± 1 cm.
- Postavljanje bušačkog pribora u centar budućeg injektiranog stupa te bušenje do predviđene dubine. Prilikom bušenja treba konstatirati kroz koje materijale se prolazi.
- Po dosizanju konačne dubine počinje se mlaznim injektiranjem pri čemu će se formirati mlazno injektirano tijelo u tlu koje nazivamo stupnjak.
- Pri dnu bušačkog pribora nalaze se dvije mlaznice koje imaju otvore okomito na os bušačkog pribora. Pribor se rotira uz istovremeno injektiranje cementnom suspenzijom pod pritiskom od predvidivo 400 bara. Nakon injektiranja od predvidivo 15 s (minimalno dva puna okretaja mlaznica) pribor se podiže za 6-8 cm, a postupak se ponavlja sve dok se ne izvede stup u predviđenoj visini (otprilike do iznad kote dna naglavnog bloka).
- Osnovni kriterij kod mlaznog injektiranja je uvjet da se po m' stupnjaka ugradi min 220-250 kg cementa (oko 250 l injekcijske smjese).

NAPOMENA: Unutarnje mlaznoinjektirane stupnjake potrebno je obiti („štemati“) i napraviti ravnu podlogu za obložni armiranobetonski zid debljine $d = 20$ cm, B500B. U pojedinim dijelovima će trebati štemati mlazno injektirane stupnjake i do 67 cm te se na tu površinu stavlja se mreža Q188 i nanosi torkret debljine 5 cm kako bi se dobila ravna površina za izvedbu budućeg AB zida.

3.7.2. POČETNI PARAMETRI MLAZNOG INJEKTIRANJA

Početni parametri mlaznog injektiranja su:

- tlak injektiranja	cca 400 bara
- utrošak suhe tvari injekcijske smjese po m'stupnjaka $\Phi 70$ cm	min 220-250 kg
- vodocementni faktor	1:1
- broj mlaznica	2
- promjer mlaznica	2 mm
- visina podizanja pribora	6-8 cm
- trajanje injektiranja na nivou	15 sek
- minimalno dva okretaja na nivou	2 okr/inkr

Visinu podizanja pribora odnosno brzine podizanja (kad se radi sa kontinuiranim dizanjem a ne u inkrementima), kao i vremena trajanja injektiranja na nekom nivou treba odrediti ovisno o opremi koja se koristi za provedbu mlaznog injektiranja (broj mlaznica, kapacitet opreme-pumpe i dr.). U slučaju da se koristi oprema koja radi po principu podizanja pribora u inkrementima uvjet rada je da imamo najmanje dva puna okreta pribora na svakom horizontu.

Uz pretpostavku inkrementa podizanja pribora $\square = 6-8$ cm (rad s dvije mlaznice), injektiranje na nekom nivou trajalo bi približno 15 sek.

Očekivana prosječna tlačna čvrstoća stupnjaka (zemljobetonski – soil-crete) izvedenog jednofluidnim sustavom u sitnozrnim tlima je oko 5 MPa, a u krupnozrnim tlima je oko 10-15 MPa (knjiga „Mlazno injektiranje“, Conex 1997., str 9, tablica 3).

3.7.3. INJEKCIJSKA SMJESA

Mlazno injektiranje izvodi se smjesama na bazi cementa. Predviđa se korištenje cementa CEM II, 42,5 N. Predviđeni vodocementni faktor (w/c) je 1,0.

Injekcijska smjesa je sljedećeg sastava:

- cement 1000 kg
- voda 1000 l

Tijekom rada, a ovisno o primanjima, moguće su manje korekcije o čemu će odluku donijeti voditelj tehničkog nadzora ili projektant.

Cement

Za spravljanje betona i injekcijske smjese treba koristiti cement CEM II 42,5 N.

Izvođač radova je dužan pribaviti odgovarajuće dokumente o sukladnosti cementa s traženim svojstvima prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Cijela količina cementa treba potjecati od istog proizvođača.

Količina cementa po m^3 gotovog betona ne smije biti manja od 250 kg.

Cement mora zadovoljavati zahtjeve prema normi: HRN EN 197-1; HRN EN 197-2.

Voda

Voda za pripremu betona treba biti čista i bez štetnih sastojaka, što se potvrđuje atestom. Ako se upotrebljava obična voda za piće, nije potreban atest da kvaliteta odgovara propisanom. Voda za pripremu betona mora zadovoljavati zahtjeve prema normama: HRN EN 206-1, HRN EN 1008.

Kemijski dodaci

Mogu se rabiti kemijski dodaci koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 934.

Kemijski dodaci koji nisu uvjetovani navedenom normom mogu se rabiti samo uz odgovarajuće tehničko dopuštenje nadležnog ministarstva ili institucije koju to ministarstvo ovlasti.

Mineralni dodaci

Pod pojmom mineralnih dodataka razlikuju se:

- gotovo inertni mineralni dodaci (tip I)

- pucolanski ili latentno hidraulični mineralni dodaci (tip II)

Od mineralnih dodataka tipa I mogu se rabiti:

- fileri koji zadovoljavaju uvjete norme EN 12620
- pigmenti koji zadovoljavaju uvjete norme HRN EN 12878

Od mineralnih dodataka tipa II mogu se rabiti:

- lebdeći pepeo koji zadovoljava uvjete norme HRN EN 450
- silikatna prašina koja zadovoljava uvjete norme HRN EN 13263

3.7.4. Oprema

Radovi se izvode na otvorenom prostoru pa nema ograničenja što se tiče dimenzija strojeva i opreme. Izvođač je dužan na gradilištu instalirati injektore s kojima će moći udovoljiti kriterijima predviđenih smjesa, radnih i završnih pritisaka, te količina predviđenih za ugradnju.

Strojevi za pripremu smjese za injektiranje moraju omogućiti dobivanje odgovarajućih smjesa i kontinuiranu primjenu prema zahtjevima ovog projekta.

Mjerni uređaji (manometri) moraju biti ispravni i baždareni.

Sva mehanizacija i oprema s kojima će izvođač obavljati radove mora odgovarati zahtjevima zaštite na radu (HTZ).

3.8. ZAVRŠNI RADOVI

3.7.2. Zaštita lica građevne jame armaturnom mrežom Q 226 i geotekstilom

Zaštita lica građevne jame armaturnom mrežom Q 226 i geotekstilom (minimalne vlačne čvrstoće 20 kN/m u oba smjera, gustoće 300 g/m²), s pričvršćenjem mreže na izvedene pilote. Preklap armaturnih mreža i geotekstila min. 30,0 cm u oba smjera.

3.9. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Nema posebnih tehničkih uvjeta gradnje.

Izgradnjom planiranih objekata predviđa se prisutnost/produkcija ostataka i otpada s kojima treba postupati sukladno propisima o otpadu i postupanju s viškom iskopa, uvažavajući načela zaštite okoliša. Način zbrinjavanja građevnog otpada i raspolaganje mineralnim sirovinama iz viška iskopa nastalog prilikom građenja mora biti u skladu s propisima:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada (NN 117/07);
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada (NN 50/05, 39/09).
- Zakon o rudarstvu (NN 56/13, 14/14);
- Pravilnika o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja potencijalnu mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova (NN 79/14)

Glavninu potencijalnog otpada predstavlja materijal nastao iskopom građevne jame.

Prema zakonu o otpadu građevni otpad spada u interni otpad jer uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju okoliš.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala i okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

Pravilnikom o vrstama otpada određeno je da je proizvođač otpada čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama i osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne obrade.

Taj pravilnik predviđa slijedeće moguće postupke s otpadom:

- kemijsko-fizikalna obrada,
- biološka obrada,
- termička obrada,

- kondicioniranje otpada i
- odlaganje otpada.

Kemijsko-fizikalna obrada otpada je obrada kemijsko-fizikalnim metodama s ciljem mijenjanja njegovih kemijsko-fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: neutralizacija, taloženje, ekstrakcija, redukcija, oksidacija, dezinfekcija, centrifugiranje, filtracija, sedimentacija, rezervna osmoza.

Biološka obrada je obrada biološkim metodama s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: aerobna i anaerobna razgradnja.

Termička obrada je obrada termičkim postupkom. Provodi se s ciljem mijenjanja kemijskih, fizikalnih, odnosno bioloških svojstava, a može biti: spaljivanje, piroliza, isparavanje, destilacija, sinteriranje, žarenje, taljenje, zataljivanje u staklo.

Kondicioniranje otpada je priprema za određeni način obrade ili odlaganja, a može biti: usitnjavanje, ovlaživanje, pakiranje, odvodnjavanje, oprašivanje, očvršćivanje te postupci kojima se smanjuje utjecaj štetnih tvari koje sadrži otpad.

S građevnim otpadom treba postupiti u skladu s Pravilnikom o uvjetima za postupanje s otpadom.

Taj pravilnik predviđa moguću termičku obradu za slijedeći otpad:

- drvo
- plastiku,
- asfalt koji sadrži katran i
- katran i proizvodi koji sadrže katran.
- Kondicioniranjem se može obraditi slijedeći otpad:
- asfalt koji sadrži katran,
- asfalt (bez katrana)
- katran i proizvodi koji sadrže katran
- miješani građevni otpad i otpad od rušenja.
- Najveći dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) može se odvesti u najbliže javno odlagalište otpada:
- beton,
- cigle,
- pločice i keramika,
- građevinski materijali na bazi gipsa,
- drvo,
- staklo,
- plastika,
- bakar, bronca, mjed,
- aluminij,
- olovo,
- cink
- željezo i čelik,
- kositar,
- miješani materijali,
- kablovi,
- zemlja i kamenje i
- ostali izolacijski materijali.

Sukladno članku 54. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) Izvođač radova je u cijelosti odgovoran za:

- gospodarenje građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima i zakonu koji uređuju gospodarenje otpadom

- oporabljanje i/ili zbrinjavanje građevnog otpada nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima i zakonu koji uređuju gospodarenje otpadom i sukladno tome mora uračunati u sve stavke troškovnika u kojima se javlja građevinski otpad sve troškove koji proizlaze iz gore navedene obaveze Izvođača.
- Sve materijale iz iskopa koji u naravi predstavljaju mineralnu sirovinu a koji projektom nisu predviđeni za korištenje na samom gradilištu, Izvođač mora prevesti na odlagalište koje osigurava Naručitelj. Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole.

3.10. UREĐENJE OKOLIŠA

Nakon dovršetka radova na izgradnji planiranih objekata treba izvršiti čišćenje gradilišta i njegovo dovođenje u stanje uzoritosti, odnosno vraćanje zemljišta u prvobitno stanje. Otpadni materijal (šuta i sl.) treba odvesti na za to predviđenu deponiju otpada.

Uređenjem okoliša, u smislu uređenja gradilišta po završetku građenja, predviđeno je:

- nakon izvedbe objekata potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje;
- ukloniti sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova kao i opremu gradilišta;
- odvesti višak građevinskog materijala sa skladišnog prostora;
- očistiti deponij od smeća i otpadaka s odvozom na gradsku deponiju;
- demontirati privremene električne instalacije za pogon i osvjetljavanje pojedinih mjesta na gradilištu;
- očistiti gradilište i trasu cjevovoda od smeća i svih otpadaka, te zaostalog građevinskog materijala;
- humusirati i zatraviti površine ako je predviđeno projektom;
- odvesti višak humusa i materijala od čišćenja terena na mjesto gdje odredi nadzorni inženjer;
- sva eventualno iskrčena stabla moraju biti uredno složena na gradilištu, odnosno uz trasu pristupnog puta ili cjevovoda;
- okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem;
- sve potporne i ogradne zidove, rubnjake, stepenice i sl. oštećene tijekom izgradnje popraviti i vratiti u prvobitno stanje.

Napominje se, da se iskopani materijal može upotrijebiti za nasipavanje i zatrpavanje samo ako to dopuštaju tehnički uvjeti i propisi, odnosno ako je projektom građevine tako propisano. Ostatak iskopanog materijala deponirati na pogodnim lokacijama.

3.11. KONTROLE KVALITETE I USPJEŠNOSTI MJERA

Osnovna svrha provedbe radnji vezanih za opažanja ponašanja konstrukcije, tla i okolnih susjednih objekata je definiranje realnog stanja konstrukcije i tla, radi pravovremenog poduzimanja odgovarajućih mjera sanacije ili zaštite, ukoliko na tu potrebu ukažu rezultati mjerenja. Svrha tehničkih promatranja je dobivanje relevantnih podataka, temeljem kojih je moguće registrirati sve događaje i stanja, koja bi mogla imati utjecaja na sigurnost objekta i okolnog područja.

Programom opažanja ponašanja zaštitne konstrukcije, tla te okolnih objekata, obuhvaćene su slijedeće aktivnosti:

- vizualna opažanja,
- mjerenje apsolutnih pomaka zaštitne konstrukcije geodetskim reperima.

Vizualna opažanja

Kao dio cjelokupnog tehničkog promatranja, vizualno se promatranje uključuje tokom izvedbe svih faza potporne konstrukcije, te nastavlja tijekom izvedbe samog objekta.

Vizualnim promatranjem važno je posebno uočiti slijedeće:

- oštećenja na zaštitnoj konstrukciji, nastala kao posljedica aktiviranja neprihvatljivo velikih pomaka, ili pak otkazivanja nosivosti pojedinih dijelova nosivih sklopova konstrukcije
- pojave neprihvatljivo velikih količina vode

Kako bi sve eventualne promjene u tlu i na konstrukciji bile na vrijeme uočene, te kako bi se poduzele odgovarajuće mjere za izbjegavanje neželjenih posljedica na objektu, nužno je da cjelokupni proces radova bude pod nadzorom kompetentne osobe. Kompetentna osoba, vezano za geotehničku problematiku, jest inženjer s višegodišnjim iskustvom u nadzoru nad izvođenjem različitih sličnih geotehničkih radova. Prije nego li se krene s radovima na izvedbi zaštitne konstrukcije potrebno je izvršiti detaljan snimak postojećeg stanja susjednih objekata. Rezultati spomenute snimke trebaju biti prikazani u obliku odgovarajućeg izvještaja, te potvrđeni od svih uključenih strana.

Geodetska mjerenja

Pomoću ugrađenih geodetskih kontrolnih točaka, određuje se stanje apsolutnih vertikalnih i horizontalnih komponenata pomaka točaka na zaštitnoj konstrukciji. Geodetska mjerenja se provode geodetskim metodama opažanja i instrumentima posebne namjene i odgovarajuće preciznosti mjerenja. Mjerit će se na 4 pozicije.

Dinamika i opažanje pomaka

Opažanja pomaka provode se za vrijeme izvođenja građevine, predvidivo jednom tjedno. Nakon izvedbe svih radova na zaštitnoj konstrukciji potrebno je opažanja provoditi svakih 14 dana za vrijeme izvedbe radova na ukopanom dijelu konstrukcije (proširenje postojećih temelja i novih zidova) u zoni zaštite sve do zatrpavanja građevne jame do kote okolnog terena.

3.12. NADZOR

3.13.1. Stalni geotehnički (stručni) nadzor

Tijekom izvođenja radova je potrebno provoditi geotehnički nadzor kroz cijelo vrijeme gradnje zaštitne konstrukcije koji treba osigurati da se radovi izvedu u skladu sa ovim projektom, tehničkim uvjetima i projektnim specifikacijama. U tom smislu nadzor se odnosi na potvrđivanje sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji se ugrađuju i na nadzor nad izvedbom radova. U slučaju manjih odstupanja i ako je odluke potrebno donositi na licu mjesta i u kratkom vremenskom periodu kroz upise u građevinski dnevnik nadzor to može riješiti, ali u dogovoru sa projektantom.

Investitor je dužan osigurati stalni stručni geotehnički nadzor ovlaštenog inženjera koji ima iskustva na izvođenju ovakvih radova.

3.13.2. Projektantski nadzor

Tijekom izvođenja radova je potrebno provoditi projektantski nadzor. Kod ovakvih vrsta geotehničkih zahvata često u fazi izgradnje nastupaju razne okolnosti koje pri projektiranju nisu bile poznate ili predvidive. Ako se odluke ne mogu donijeti na licu mjesta i u kratkom vremenskom periodu kroz upise projektanta u građevinski dnevnik onda će projektant provesti dopunske analize i dati rješenja putem dopune projekta.

Projektantski nadzor nad izvođenjem predmetnih radova obavlja projektant osobno ili preko svojih suradnika. Taj nadzor vodi brigu da se radovi izvedu prema projektu i njegovim dopunama (ako iste postoje) i sa svrhom koja proizlazi iz ovog projekta. Projektantski nadzor projektanta je povremenog karaktera. Projektant ima pravo donositi odluke u slučaju kada se ukaže potreba da se izvrše izmjene pojedinih dijelova projekta, bilo po opsegu, postupku ili redoslijedu izvođenja radova.

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Projektant:

DAVORIN LOVRENČIĆ, dipl. ing. građ., br. ovlaštenja G 1170

Naziv Investitora: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Naziv građevine: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“

ing-jet
ING-JET d.o.o.
Kalinovica 3/V, Zagreb

Izradio: **ING-JET d.o.o.**
Kalinovica 3/V, Zagreb
OIB: 78134364471

Naziva zahvata u prostoru: **GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA „Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)“**

Lokacija: **k.č.br. 132/3 i dio k.č.br. 132/6 K.O. Peščenica, Grad Zagreb**

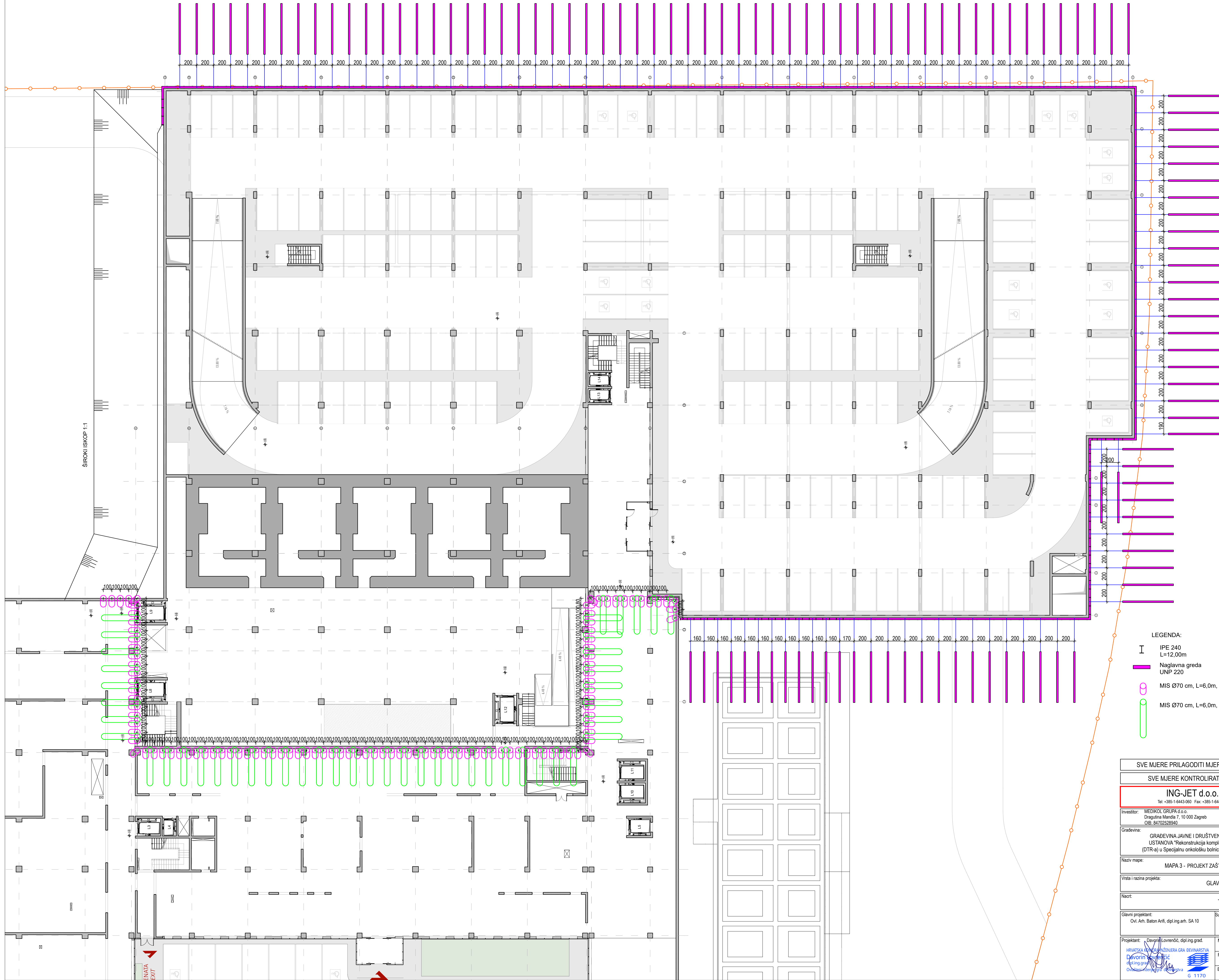
Projekt: **PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME**

Vrsta projekta (razina i struka): **GLAVNI PROJEKT**

Broj projekta: **016-2024**

III. PRILOZI

Mjesto i datum: Zagreb, ožujak 2024.



LEGENDA:

- I IPE 240
L=12,00m
- Naglavna greda
UNP 220
- MIS Ø70 cm, L=6,0m, ∠10°
- MIS Ø70 cm, L=6,0m, ∠35°

SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI

SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI

ING-JET d.o.o.

Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr

Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o.

Dragutina Mandić 7, 10 000 Zagreb

OIB: 84702628940

Gradovnik:

GRADJEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA

USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.

(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikal (MCM)

Naziv mape:

MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME

Vrsta i razina projekta:

GLAVNI PROJEKT

Naziv:

TLOCRT -1

Glavni projektant:

Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing. arh. SA 10

Suradnici:

Filip Šantalić, mag.ing. aedif.

Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing. grad.

HRVATSKA INŽINJERSKA GRAĐEVINARSTVA

Davorin Lovrenčić

dipl.ing. grad.

Ovlaštenje građevinarstva

Mjerilo:

1:200

Redni broj mape:

3

Prilog:

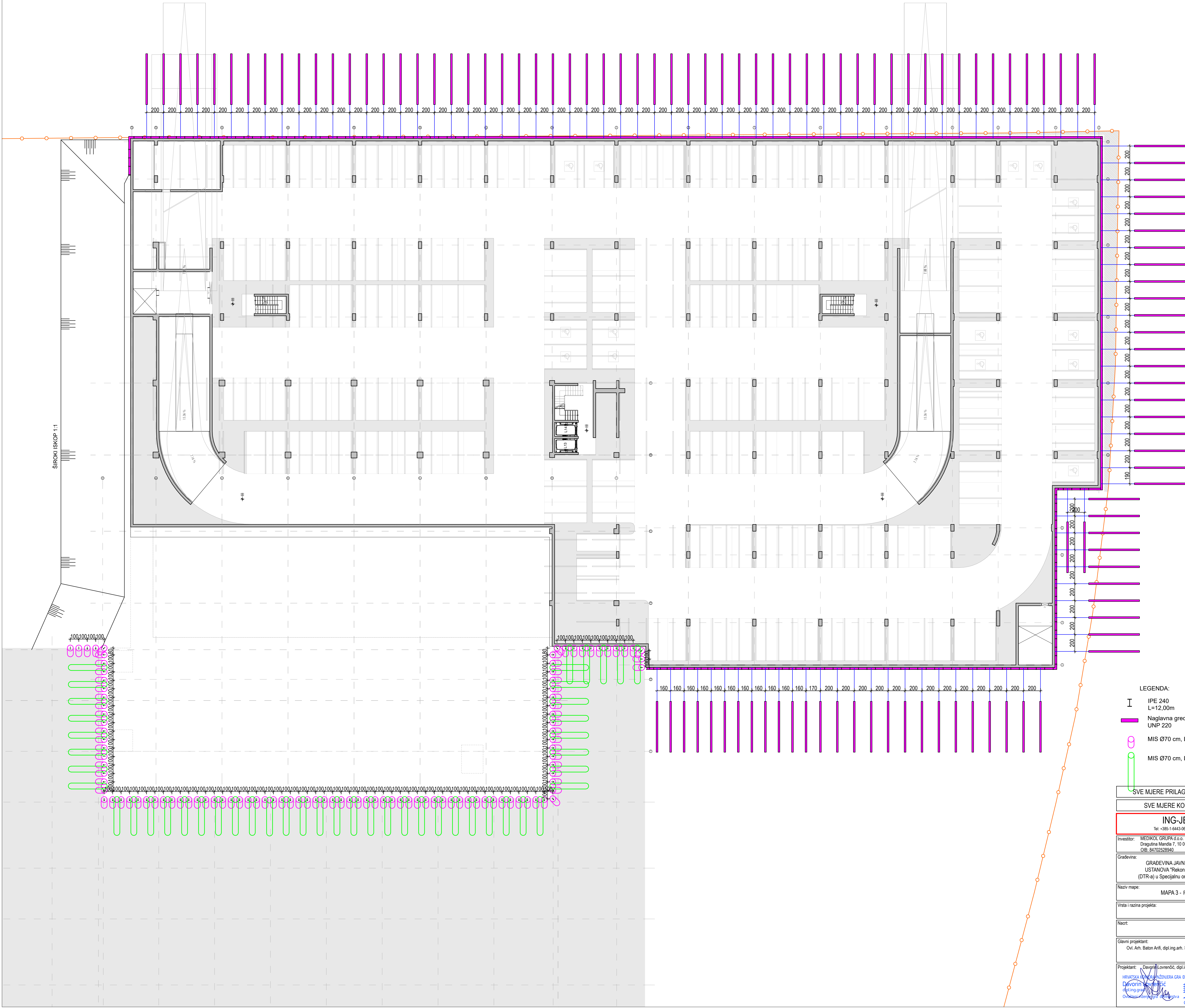
1.

Broj projekta:

016-2024

Datum:

ožujak 2024.



LEGENDA:

I IPE 240
L=12,00m

Naglavna greda
UNP 220

MIS Ø70 cm, L=6,0m, ∠10°

MIS Ø70 cm, L=6,0m, ∠35°

SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI

SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI

ING-JET d.o.o. Kalinova 3/V ZAGREB
Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr

Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Dragutina Mandić 7, 10 000 Zagreb
OIB: 84702628940

Gradovina: GRADEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)

Naziv mape: MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRADEVINSKE JAME

Vrsta i razina projekta: GLAVNI PROJEKT

Nacr: TLOCRT -2

Glavni projektant: Ovi. Arh. Baton Arhi, dipl.ing.arh. SA 10

Suradnici: Filip Šantić, mag.ing.aedif.

Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing.grad.

Mjerilo: 1:200

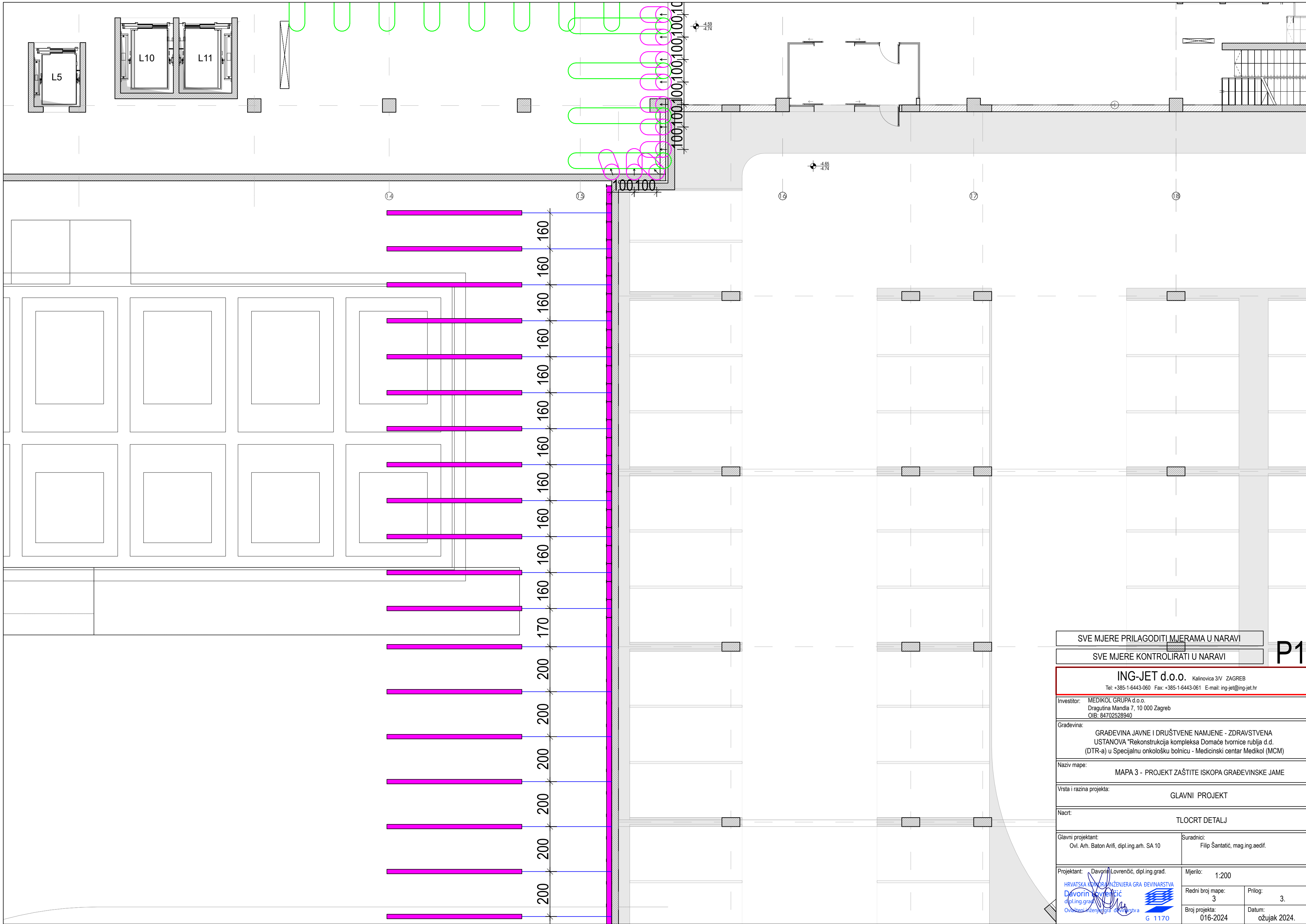
Redni broj mape: 3

Prilog: 2.

Broj projekta: 016-2024

Datum: ožujak 2024.

P1



SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI

SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI

ING-JET d.o.o. Kalinovica 3/V ZAGREB
Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr

Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Dragutina Mandla 7, 10 000 Zagreb
OIB: 84702528940

Građevina: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)

Naziv mape: MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME

Vrsta i razina projekta: GLAVNI PROJEKT

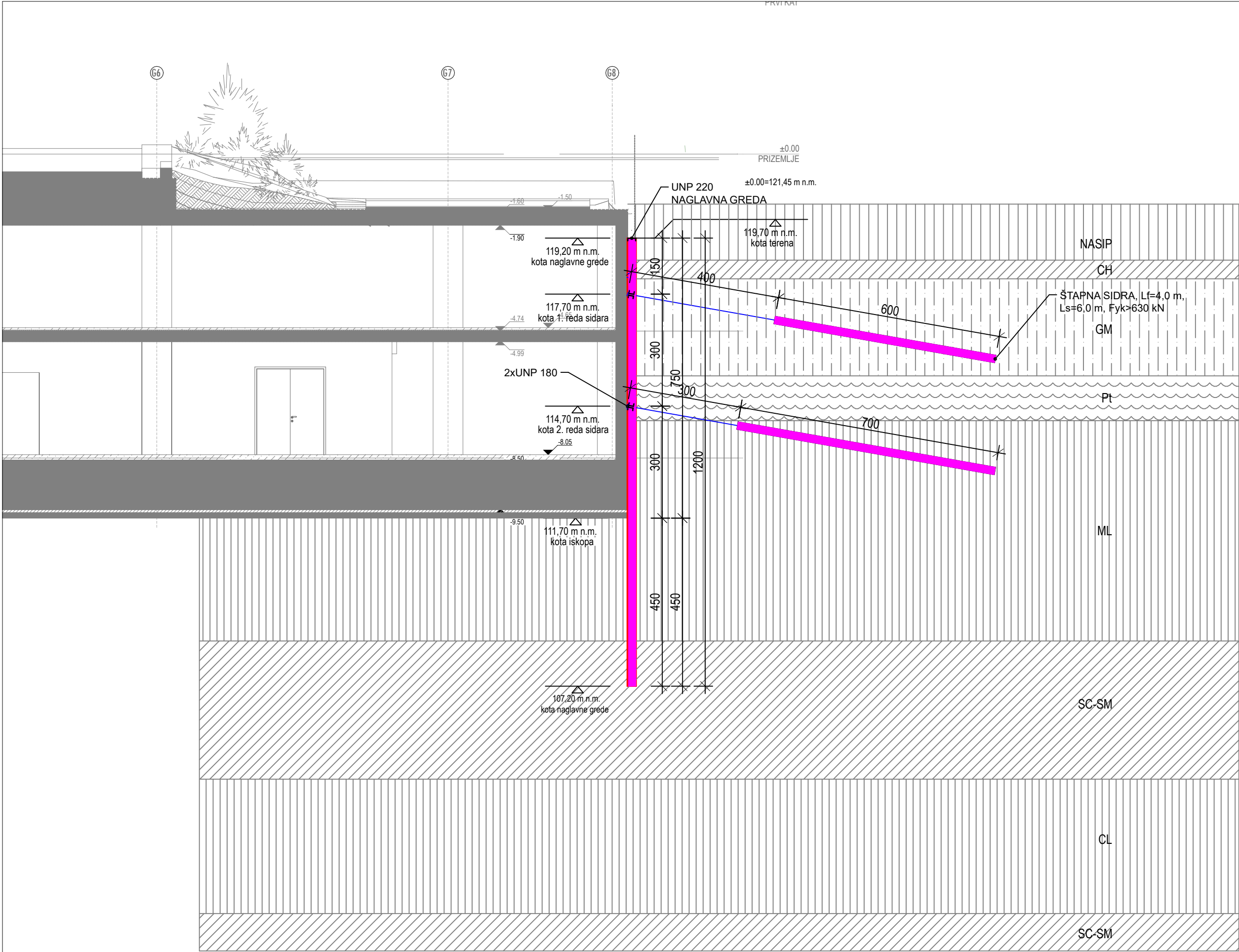
Nacrt: TLOCRT DETALJ

Glavni projektant: Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing.arh. SA 10
Suradnici: Filip Šantatić, mag.ing.aedif.

Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing.grad.
Mjerilo: 1:200

Redni broj mape: 3
Prilog: 3.

Broj projekta: 016-2024
Datum: ožujak 2024.



SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI

SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI

ING-JET d.o.o. Kalinovica 3/V ZAGREB
Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr

Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o.
Dragutina Mandla 7, 10 000 Zagreb
OIB: 84702528940

Gradjevina: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA
USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d.
(DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)

Naziv mape: MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME

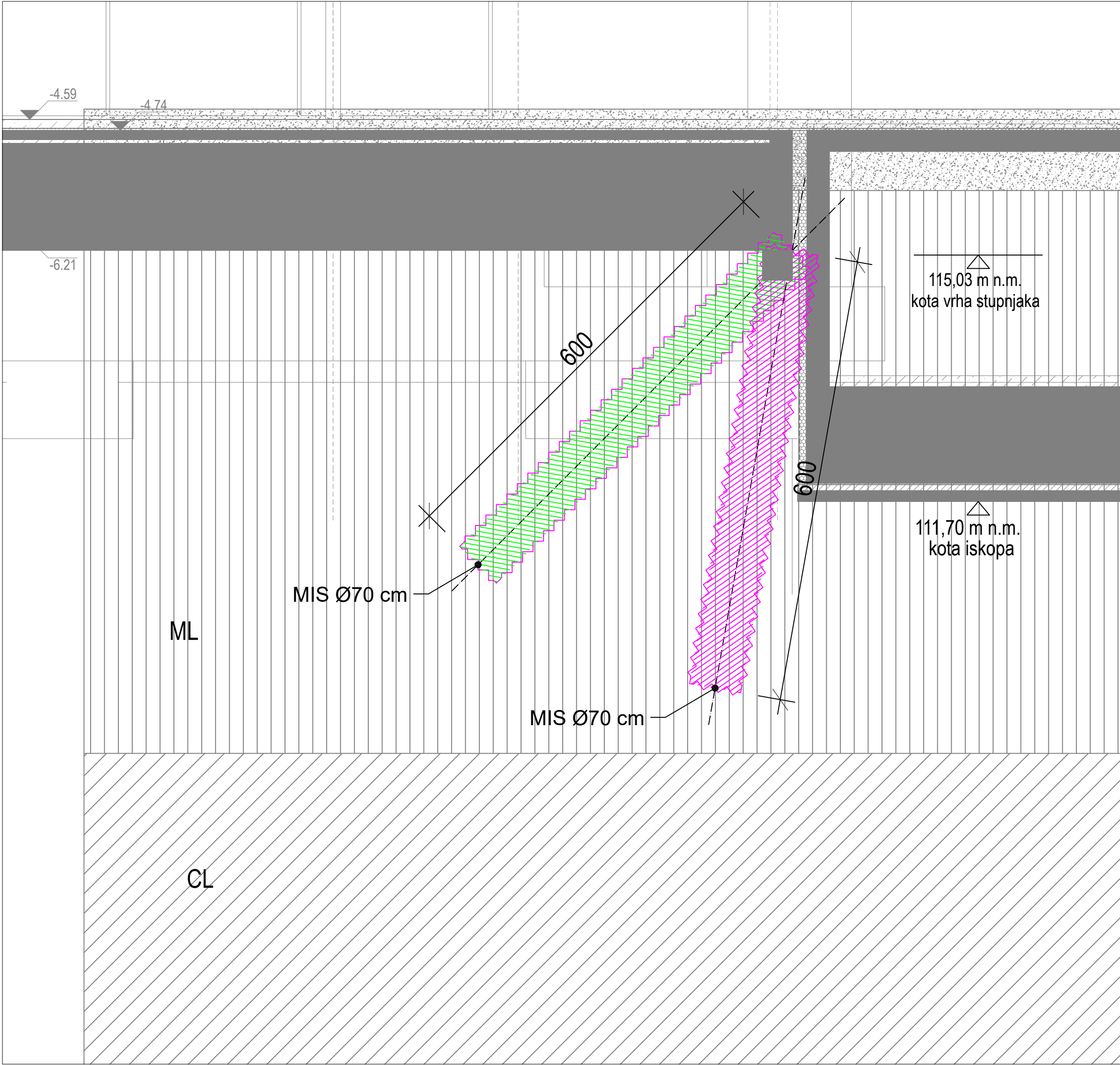
Vrsta i razina projekta: GLAVNI PROJEKT

Nacrt: PRESJEK DETALJ A

Glavni projektant: Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing.arh. SA 10
Suradnici: Filip Šantatić, mag.ing.aedif.

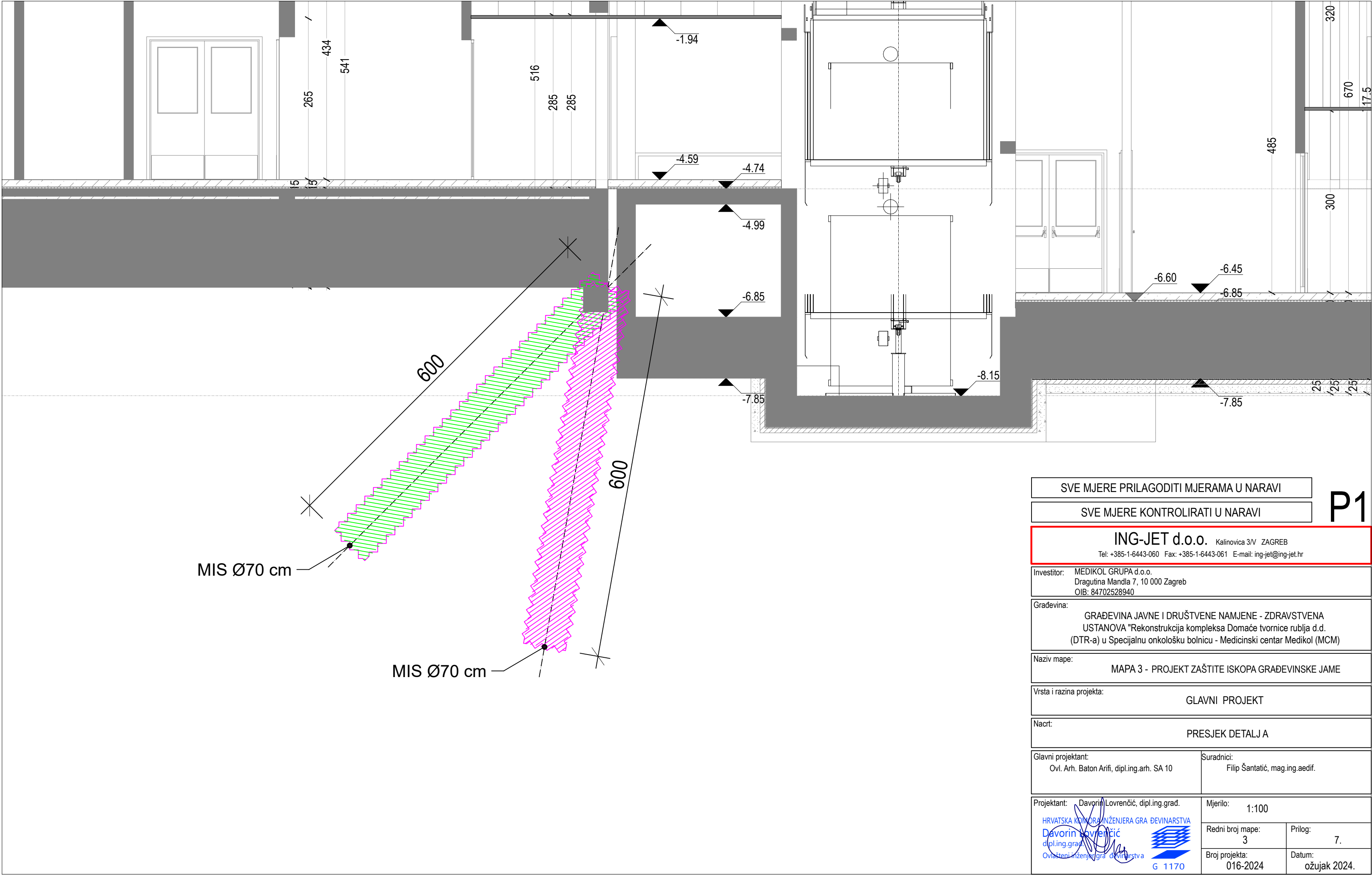
Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing.građ.
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Davorin Lovrenčić
dipl.ing.građ.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 1170
Mjerilo: 1:100
Redni broj mape: 3
Prilog: 5.
Broj projekta: 016-2024
Datum: ožujak 2024.

P1



SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI		
SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI		
ING-JET d.o.o. Kalinovica 3/V ZAGREB Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr		
Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o. Dragutina Mandla 7, 10 000 Zagreb OIB: 84702528940		
Građevina: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)		
Naziv mape: MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME		
Vrsta i razina projekta: GLAVNI PROJEKT		
Nacrt: PRESJEK DETALJ B		
Glavni projektant: Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing.arh. SA 10		Suradnici: Filip Šantatić, mag.ing.aedif.
Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing.građ. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Davorin Lovrenčić dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva		Mjerilo: 1:100
Redni broj mape: 3		Prilog: 6.
Broj projekta: 016-2024		Datum: ožujak 2024.

P1



SVE MJERE PRILAGODITI MJERAMA U NARAVI		
SVE MJERE KONTROLIRATI U NARAVI		
ING-JET d.o.o. Kalinovica 3/V ZAGREB Tel: +385-1-6443-060 Fax: +385-1-6443-061 E-mail: ing-jet@ing-jet.hr		
Investitor: MEDIKOL GRUPA d.o.o. Dragutina Mandla 7, 10 000 Zagreb OIB: 84702528940		
Građevina: GRAĐEVINA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - ZDRAVSTVENA USTANOVA "Rekonstrukcija kompleksa Domaće tvornice rublja d.d. (DTR-a) u Specijalnu onkološku bolnicu - Medicinski centar Medikol (MCM)		
Naziv mape: MAPA 3 - PROJEKT ZAŠTITE ISKOPA GRAĐEVINSKE JAME		
Vrsta i razina projekta: GLAVNI PROJEKT		
Nacrt: PRESJEK DETALJ A		
Glavni projektant: Ovl. Arh. Baton Arifi, dipl.ing.arh. SA 10		Suradnici: Filip Šantatić, mag.ing.aedif.
Projektant: Davorin Lovrenčić, dipl.ing.građ. HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Davorin Lovrenčić dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 1170		Mjerilo: 1:100
Redni broj mape: 3		Prilog: 7.
Broj projekta: 016-2024		Datum: ožujak 2024.