



Vodovod Dubrovnik d.o.o.
Vladimira Nazora 19
20000 Dubrovnik
OIB 00862047577



"HIDROPROJEKT - ING"

10000 ZAGREB, DRAŠKOVIĆEVA 35/1
OIB: 07963942338

Projekt zaštite voda od onečišćenja na priobalnom području 2

PODPROJEKT DUBROVNIK - Južno priobalno područje

Projekt vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Dubrovnik za sufinanciranje iz fondova EU



**Sustav odvodnje i pročišćavanja
otpadnih voda na otoku Lopudu**

**UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE
OTPADNIH VODA
»BENEŠIN RAT« - LOPUD**

GLAVNI PROJEKT

**Mapa 5/1 –
GRAĐEVINSKI I
ARHITEKTONSKI
PROJEKT**

**Zajednička oznaka projekta:
2079/2014/O-7**

**Oznaka projekta struke:
2079/2014/O-7-6**



Investitor:

"VODOVOD DUBROVNIK" d.o.o.

Vladimira Nazora 19

20 000 Dubrovnik

Lokacija zahvata:

K.O. LOPUD

Zahvat u prostoru:

**Projekt zaštite voda od onečišćenja na
priobalnom području 2**

PODPROJEKT DUBROVNIK - Južno

priobalno područje

Projekt vodnokomunalne infrastrukture

aglomeracije Dubrovnik za sufinanciranje iz fondova EU

SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA NA OTOKU LOPUDU

Zajednička oznaka projekta: 2079/2014/O-7

Broj projekta struke: 2079/2014/O-7 - 6

MAPA 5/1 – UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

„BENEŠIN RAT” - LOPUD

GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT

Glavni projekt

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

GLAVNI PROJEKTANT:

DIREKTOR:

Mladen Lišnjić, dipl. ing. građ.

Luka Jelić, dipl. ing. građ.

Zagreb, svibanj 2016.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

1.2. OPĆI PODACI – POPIS SURADNIKA

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

OZNAKA PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6:**
Glavni građevinski i arhitektonski projekt - Mapa 5/1

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik
OIB 00862047577

TVRTKA PROJEKTANT: **"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o.**
Draškovićeve 35/1, 10000 Zagreb
OIB 07963942338

GLAVNI PROJEKTANT: **Mladen Lišnjić, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA: **Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.**

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA: **Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.**

PROJEKTANT KONSTRUKCIJE: **Ninoslav Rex, dipl.ing.građ.**

SURADNICI: **Marijana Čanađija Žikić, dipl.ing.građ.**

Bojan Novak, struč.spec.ing.aedif.

Goran Mačukat, građ.teh.

Svibanj 2016.g.

DIREKTOR:

Luka Jelić, dipl.ing.građ.

Investitor: "VODOVOD DUBROVNIK" d.o.o., DUBROVNIK

Građevina: SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA
NA OTOKU LOPUDU

1.3. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Mapa 1 – UVODNA KNJIGA

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: 2079/2014/O-7-1
Glavni projektant: Mladen Lišnjić, dipl.ing.građ.

Mapa 2 –KANALI FEKALNE KANALIZACIJE - GRAĐEVINSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-2
Projektant: Mladen Lišnjić, dipl.ing.građ.

Mapa 3/1 –CRPNE STANICE SUTIONA I LUKOVICA - GRAĐEVINSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-3
Projektant: Mladen Lišnjić, dipl.ing.građ.

Mapa 3/2 – CRPNE STANICE SUTIONA I LUKOVICA - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-4
Projektant: Luka Magaš, mag.ing.el.

Mapa 4 –PODMORSKI ISPUST - GRAĐEVINSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-5
Projektant: Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

Mapa 5/1 –UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb
Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-6
Projektant: Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.
Projektant: Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

Mapa 5/2 – UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - STROJARSKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-7

Projektant: Zoran Kovačev, dipl.ing.stroj.

Mapa 5/3 – UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. Zagreb

Broj projekta struke: : 2079/2014/O-7-8

Projektant: Luka Magaš, mag.ing.el.

Glavni projektant:

Mladen Lišnjić, dipl. ing. građ..

Zagreb, svibanj 2016. godine

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

1.4. SADRŽAJ MAPE 5/1

A. OPĆI DIO

- Naslovni list
- 1.2. Opći podaci – popis suradnika
- 1.3. Popis mapa GLAVNOG PROJEKTA
- 1.4. Sadržaj mape **5/1**

B. TEHNIČKI DIO

B1. TEKSTUALNI DIO

- B1.1 TEHNIČKI OPIS**
- B1.2 HIDRAULIČKI PRORAČUN**
- B1.3 STATIČKI PRORAČUN**
- B1.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**
- B1.5 PRIKAZ TEHNIČKOG RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU**
- B1.6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**
- B1.7 PRIKAZ UREĐENJA OKOLIŠA**
- B1.8 PRIKAZ POSTUPANJA S OTPADOM**

B2. GRAFIČKI PRILOZI

- | | |
|------------------------------------|----------------|
| B2.1. GENERALNA SITUACIJA | mj. 1 : 25 000 |
| B2.2. PREGLEDNA SITUACIJA NA DOF-U | mj. 1 : 5000 |
| B2.3. SITUACIJA - MIKROLOKACIJA | mj. 1 : 100 |

B.2.4. UZDUŽNI TOK OTPADNE VODE KROZ UPOV „BENEŠIN RAT – LOPUD“	mj. 1: 100
B.2.5. TLOCRTI TEMELJA, PRIZEMLJA I KROVA ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.6. PRESJECI ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.7. PROČELJA ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.8. DOŽAŽNI SPREMNIK – TLOCRTI I PRESJECI	mj. 1 : 50
B.2.9. DETALJ VODOMJERNOG OKNA	mj. 1 : 20
B.2.10. INSTALACIJE VODE I ODVODNJE- TLOCRT	mj. 1 : 50

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B. TEHNIČKI DIO

B1. TEKSTUALNI DIO

B2. GRAFIČKI PRILOZI

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. TEKSTUALNI DIO

- B1. 1 TEHNIČKI OPIS**
- B1. 2 HIDRAULIČKI PRORAČUN**
- B1. 3 STATIČKI PRORAČUN**
- B1. 4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**
- B1. 5 PRIKAZ TEHNIČKOG RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU**
- B1. 6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**
- B1. 7 PRIKAZ UREĐENJA OKOLIŠA**
- B1. 8 PRIKAZ POSTUPANJA S OTPADOM**

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 1 TEHNIČKI OPIS

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 2 HIDRAULIČKI PRORAČUN

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 3 STATIČKI PRORAČUN

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Ninoslav Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorć Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1.5 PRIKAZ TEHNIČKOG RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 7 PRIKAZ UREĐENJA OKOLIŠA

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B1. 8 PRIKAZ POSTUPANJA S OTPADOM

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOVOD DUBROVNIK d.o.o. - Dubrovnik**
Vladimira Nazora 19, 20000 Dubrovnik

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA**
NA OTOKU LOPUDU
UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA
„BENEŠIN RAT“ - LOPUD
(k.o. Lopud)

ZOP: **2079/2014/O-7**
MAPA: **5/1 GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT**
BROJ PROJEKTA: **2079/2014/O-7-6**
ŠIFRA: **1244**

B2. GRAFIČKI PRILOZI

B.2.1. GENERALNA SITUACIJA	mj. 1 : 25 000
B.2.2. PREGLEDNA SITUACIJA NA DOF-u	mj. 1 : 5000
B.2.3. SITUACIJA - MIKROLOKACIJA	mj. 1 : 100
B.2.4. UZDUŽNI TOK OTPADNE VODE KROZ UPOV „BENEŠIN RAT – LOPUD“	mj. 1 : 100
B.2.5. TLOCRTI TEMELJA, PRIZEMLJA I KROVA ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.6. PRESJECI ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.7. PROČELJA ZGRADE	mj. 1 : 50
B.2.8. DOŽAŽNI SPREMNIK – TLOCRTI I PRESJECI	mj. 1 : 50
B.2.9. DETALJ VODOMJERNOG OKNA	mj. 1 : 20
B.2.10. INSTALACIJE VODE I ODVODNJE- TLOCRT	mj. 1 : 50

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG DIJELA:

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:

Danko Mihelčić, dipl.ing.arh.

B.1. 1 TEHNIČKI OPIS

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud ✦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

B1. 1.1 UVODNE NAPOMENE

Predmetnom MAPOM br. 5/1 GLAVNOG PROJEKTA Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu čini GRAĐEVINSKI I ARHITEKTONSKI PROJEKT UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat – Lopud“.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“ predviđena je na sjeverozapadnom dijelu izlaza iz uvale Lopud, na Benešinom ratu, na građevnoj čestici formiranoj od dijela k.č. 1486 k.o. Lopud, u površini od 300 m².

Otok Lopud smješten je na južnom Jadranu u Dubrovačko - neretvanskoj županiji, drugi po veličini u skupini Elafitskih otoka, 7 nautičkih milja sjeverozapadno od Dubrovnika s istoimenim priobalnim turističkim naseljem. Smješten je između Koločepa i Šipana. Ukupan broj stanovnika prema popisu stanovništva iz 2001. godine iznosi 279.

Elafiti su niz otoka nedaleko od Dubrovnika, između poluotoka Pelješca i poluotoka Lapada, koji su danas dio grada Dubrovnika. Osim stijena i manjih otočića, u Elafite se ubrajaju Koločep, Lopud, Šipan, Daksa, Jakljan i Olipa. Ovaj arhipelag bio je vrlo važan u životu starog Dubrovnika zbog nadzora pomorskih putova uz obalu i na otvorenom moru. Svojim prekrasnim krajolicima i pješčanim plažama privlače brojne turiste. Dnevno su povezani stalnom brodskom linijom s Dubrovnikom.

Na otoku Lopudu ne postoji izvedena kanalizacijska mreža, već se odvodnja otpadnih voda svodi na pojedinačne septičke jame i nekoliko izravnih ispusta u more.

Tijekom izgradnje magistralnog vodovodnog cjevovoda za Elafitske otoke zbog racionalizacije gradnje izgrađen je instalacijski betonski kanal. U njemu su smještene sve potrebne infrastrukturne instalacije: magistralni i opskrbeni vodovodni cjevovod, glavni kanalizacijski priobalni kolektor (gravitacijske i tlačne dionice) te električni i telekomunikacijski kablovi. Instalacijski kanal je prema projektu izvedenog stanja duljine 613 m. Ukupno je izvedeno 764 m tlačnog cjevovoda DN150 te 1127 m gravitacijskih kanala DN250. Na izgrađenim gravitacijskim kanalima nisu izvedeni priključci jer ostatak kanalizacijskog sustava (uređaj za pročišćavanje, crpne stanice i podmorski ispust) nije izgrađen.

Gospodarska osnova i razvoj, svakako iziskuju i kvalitetno rješenje organiziranog prikupljanja, odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području naselja Elafitskih otoka.

Izgradnja sustava odvodnje, pročišćavanja i dispozicije otpadnih voda predstavlja jedan od važnih čimbenika razvoja svakog naselja. Dugoročna orijentacija na turizam, kao

osnovnu gospodarsku djelatnost, nameće 'goruću' potrebu rješavanja zadane problematike. Time bi bili stvoreni preduvjeti za udovoljavanje kriterijima kvalitetne turističke ponude, kao i standardima kvalitetnog življenja, uz primarnu svrhu očuvanja okoliša.

Svaki kanalizacijski sustav predstavlja složen zahvat u prostoru (zbog kompleksnosti izvedbe i obima radova), kojeg nije uvijek moguće realizirati odjednom. Mogućnost izvedbe pojedinih dijelova kanalizacijskog sustava implicira usuglašenost i pravilno funkcioniranje dijelova zasebno te u cjelini konačno dovršenog sustava.

Kao osnova za projektiranje korištena je dosad izrađena projektna dokumentacija koja obrađuje problematiku sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu:

- *Smjernice za projektiranje kanalizacijskih sustava otoka Koločepa, Lopuda i Šipana* ("Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet", Zagreb, 2002. godine);
- *Projekt zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području; Analiza izvedivosti - pilot projekti; dubrovačko područje* ("Hrvatske vode", Zagreb 2002. godine);
- *Studija zaštite voda i mora na području Dubrovačko-neretvanske županije* ("Hidroprojekt-ing" d.o.o., Zagreb, 2009. godine).

Svi ovi elaborati imali su za cilj određivanje optimalnog načina prikupljanja, odvodnje, pročišćavanja i ispuštanja otpadnih voda s područja otoka Lopuda.

Temeljem njih izrađeni su i elaborati:

- *Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda otoka Lopuda*, Idejno rješenje kanalizacijske mreže, ("Hidroprojekt-ing" d.o.o - Zagreb, travanj 2006. godine);
- *Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda otoka Lopuda*, Idejno rješenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, ("Hidroprojekt-ing" d.o.o - Zagreb, travanj 2006. godine);
- *Idejni projekt za izdavanje lokacijske dozvole - Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lopud; Glavni projekt sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda Lopud*, izradio Hidroprojekt-ing d.o.o. – Zagreb, svibanj 2016.g.;
- *Rezultati istraživačkih radova trase podmorskog ispusta otpadnih voda sustava javne odvodnje otoka Lopuda, Hidrografska izmjera, geologija podmorja i magnetometrijska detekcija – Studija*, izradio Hrvatski hidrografski institut (HHI) – Split, rujan 2015.g.;
- *Studija izvodljivosti i aplikacije na EU fondove za područje grada Dubrovnika, Podprojekt Dubrovnik, Južno priobalno područje.*

Izrađeni elaborati daju temeljne okvire za konkretni planski obuhvat, uz određenje svih bitnih pretpostavki dugoročnog razvojnog procesa ove složene cjeline.

Osnova za izradu glavnog projekta, pored navedene prethodno izrađene projektne i studijske dokumentacije, je i :

- Lokacijska dozvola, Klasa: UP/I-350-05/02-01/505, Ur.broj: 2117-05/2-07-23, Dubrovnik, 05. ožujka 2007.g., izdala: REPUBLIKA HRVATSKA, URED DRŽAVNE

UPRAVE U DUBROVAČKO-NERETVANSKOJ ŽUPANIJ, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove,

- Rješenje o produljenju važenja lokacijske dozvole: Klasa: UP/I-350-05/14-01/45, Ur.broj: 2117/01-15-14-2, Dubrovnik, 04. rujna 2014.g., izdala: REPUBLIKA HRVATSKA, DUBROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA, GRAD DUBROVNIK, Upravni odjel za izdavanje i provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje.

Stupanjem na snagu **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) definirani su zahtjevi, usklađeni s Direktivom 91/271/EEZ, koji se izravno referiraju na osjetljivost područja (recipijent) te veličinu naselja i stupanj pročišćavanja.

Sukladno članku 7. navedenog **Pravilnika** (NN 80/2013) stavak 7, odnosno stavak 10 (prema **Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 03/16)), komunalne otpadne vode iz sustava javne odvodnje aglomeracije s opterećenjem manjim od 2 000 ES (što je slučaj s naseljem Lopud koje otpadne vode ispuštaju u recipijent normalne osjetljivosti, pročišćavaju se ODGOVARAJUĆIM PROČIŠĆAVANJEM prije ispuštanja otpadnih voda u prijemnik.

Člankom 8. **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) definiran je pojam „odgovarajuće pročišćavanje“ kao „...obrada komunalnih voda bilo kojim postupkom, uključivo i niža razina obrade od I. stupnja, uz minimalnu primjenu postupka kojima se iz otpadnih voda uklanjanju krupne raspršene i plutajuće tvari uključujući ulja i masnoće i/ili načinom ispuštanja, uključujući i podmorske ispuste, koja omogućava da prijemnik zadovoljava odgovarajuće ciljeve kakvoće voda“.

Obzirom na karakteristike sustava odvodnje naselja Lopud (veličina, odnosno broj korisnika N = 1400 ES (< 2000 ES) te planirano ispuštanje obrađenih otpadnih voda putem podmorskog ispusta u Mljetski kanal („normalno područje“) usvojeni koncept je usklađen sa važećom legislativom.

Osnovni zahtjevi Direktive 91/271/EEZ te Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14), koji se odnose na uspostavljanje sustava odvodnje i stupnja pročišćavanja, ovisno o osjetljivosti područja te veličinu aglomeracije

Osjetljivost područja	Veličina aglomeracije	Sustav odvodnje	Stupanj pročišćavanja
Normalno	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući (najmanje I. stupanj), za postojeći sustav odvodnje
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Odgovarajući (najmanje I. stupanj)
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	prvi (I) + drugi (II)
Osjetljivo	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući (najmanje I. stupanj), za postojeći sustav odvodnje
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Odgovarajući (najmanje II. stupanj)
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

Pri izradi ovog projekta, osim uvažavanja urbanističkih i razvojnih planova te i posebnih uvjeta izdanih od strane poduzeća zaduženih za izvedbu i održavanje ostalih

infrastrukturnih sadržaja, pridržavalo se svih dostupnih **geodetskih podloga**, a sve radi složenosti građevine uređaja za pročišćavanje otpadnih voda "BENEŠIN RAT - Lopud".

B1. 1.2. POLAZNE POSTAVKE

Kanalizacijski sustav, kao jedan od najvažnijih komunalnih sustava, mora biti izgrađen tako da otpadne vode potrošača najkraćim putem budu dopremljene do uređaja za pročišćavanje, na kojem će biti pročišćene te ispuštene u prijemnik, uz zadovoljenje traženih izlaznih parametara i kriterija, kojima se želi zadržati očuvan prirodni okoliš.

Osnovna svrha izgradnje kanalizacijskog sustava jest očuvanje zdravlja ljudi, zaštita voda od onečišćenja te zaštita okoliša, sa svim raznolikostima biljnog i životinjskog svijeta. Na taj način se teži poboljšanje kakvoće onečišćenih dijelova vodnog sustava te omogućava potencijalna iskoristivost takvih voda.

Sveobuhvatan kanalizacijski sustav sastoji se od građevina i opreme kojima se otpadne vode sakupljaju i dopremaju na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, čiste te ispuštaju u prijemnik, ne narušavajući prirodnu ravnotežu preko granice dozvoljenog.

Imajući u vidu karakteristike obuhvatnog područja kanalizacijskog sustava na otoku Lopudu te akvatorija Mljetskog kanala, odabrana lokacija uređaja za pročišćavanja otpadnih voda "Benešin rat - Lopud" predstavlja primjereno mjesto na kojem su optimalizirani kriteriji ekonomičnosti i tehnički i energetski uvjeti za učinkovito rješenje čišćenja i dispozicije otpadnih voda, sve u skladu sa prostorno planskom dokumentacijom.

Sukladno članku 7. **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) stavak 7, odnosno stavak 10 (prema **Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 03/16)), komunalne otpadne vode iz sustava javne odvodnje aglomeracije s opterećenjem manjim od 2 000 ES (što je slučaj s naseljem Lopud koje otpadne vode ispuštaju u recipijent normalne osjetljivosti, pročišćavaju se ODGOVARAJUĆIM PROČIŠĆAVANJEM prije ispuštanja otpadnih voda u prijemnik.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda "Benešin rat - Lopud" je sastavni dio sustava odvodnje otpadnih voda na otoku Lopudu.

Planirano opterećenje uređaja za pročišćavanje 'za konačno stanje' je 1400 ES, što odgovara provedenim analizama u sklopu predmetne projektne dokumentacije.

B1.1.3. MJERODAVNE KOLIČINE OTPADNIH VODA

Prema podacima iz analize potreba izrađene u sklopu studije izvodljivosti Dubrovnik ("Hidroprojekt-ing" d.o.o., 2016.), usvojeno je sjedeće hidrauličko opterećenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „BENEŠIN RAT“ - Lopud:

Ukupno planirani broj stanovnika N = 1369 ES

Vrsta korisnika	Broj korisnika	Dnevna količina vode	Tuđe vode	Maksimalni satni dotok	Maksimalni satni dotok
	[ES]	[m ³ /dan]	[m ³ /dan]	[m ³ /h]	[l/s]
Stalno stanovništvo	249	40.0	12.0	5.5	1.5
Turizam	565	139.0	41.7	15.6	4.3
Privatni smještaj	397	63.7	19.1	8.8	2.4
Povremeno stanovništvo	127	20.4	6.1	2.8	0.8
Gospodarstvo	31	82.9	24.9	6.2	1.7
UKUPNO	1369	346.0	103.8	38.9	10.8

- Maksimalni satni dotok:**

$$Q_{\max, \text{sat}} = 10.8 \text{ l/s}$$

Otpadne tvari koje ulaze u sustav javne odvodnje od stanovnika, mogu se procijeniti (u slučaju kada ne postoje dugotrajna mjerenja stvarnih vrijednosti) sa slijedećim pokazateljima („Zaštita voda“, Dr.sc. S.Tedeschi, 1997):

krupne plivajuće tvari	20 - 30 l/stan/dan
ulja, masti, nafta	3 - 5 g/stan/dan
suspendirane tvari	65 - 90 g/stan/dan
BPK5; 20° C	54 - 80 g/stan/dan
ukupni dušik (N)	8 - 14 g/stan/dan
ukupni fosfor (P)	2 - 3 g/stan/dan
ukupno koliformnih bakterija	$2,5 \times 10^{11}$ - $2,5 \times 10^{12}$.c./stan/dan

U skladu s Državnim planom za zaštitu voda, opterećenje jednog ekvivalent stanovnika iznosi 60 g O₂/d, odnosno ukupan broj ekvivalent stanovnika dobije se kad se cjelokupno dnevno opterećenje BPK-5 podijeli sa 60 g kisika.

Opterećenje otpadnom tvari iznosi

a) petodnevna biokemijska potrošnja kisika BPK-5 (20° C)

$$\text{BPK-5} = 1369 \times 0,060 = \mathbf{82,0 \text{ kg BPK-5/d}}$$

b) kemijska potrošnja kisika KPK-Cr

$$\text{KPK-Cr} = 1369 \times 0,120 = \mathbf{164,3 \text{ kg KPK-Cr/d}}$$

c) ukupno raspršene tvari, RT

$$\text{RT} = 1369 \times 0,070 = \mathbf{95,8 \text{ kg RT/d}}$$

d) ukupni dušik, N

$$\text{N} = 1369 \times 0,011 = \mathbf{15,1 \text{ kg N/d}}$$

e) ukupni fosfor, P

$$\text{P} = 1369 \times 0,0025 = \mathbf{3,4 \text{ kg P/d}}$$

B1. 1.4 PROJEKTIRANO RJEŠENJE

B1. 1.4.1. UVOD – PODACI I O OTPADNIM VODAMA

Otpadne vode naselja, kakvo je i naselje Lopud na otoku Lopudu, po svom sastavu spadaju u biološki razgradljive, tj. lako razgradljive tvari. Ne sadrže otrovne i radioaktivne tvari te nisu toksične za život u moru.

Karakter otpadnih voda koja dolaze u kanalizacijski sustav naselja Lopud identičan je gradskim vodama, odnosno potrošnim i fekalnim vodama iz domaćinstava.

B1. 1.4.2. OPIS GRAĐEVINA

B1. 1.4.2.1. UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA "BENEŠIN RAT - LOPUD"

VELIČINA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE : **N= 1400 ES**

STUPANJ PROČIŠĆAVANJA: Odgovarajući stupanj

DISPOZICIJA - RECIPIJENT..... putem podmorskog ispusta u
akvatorij Mljetskog kanala
(obrađeno zasebnim projektom)

Potrebni infrastrukturni priključci :

1. POTREBA ZA PITKOM/TEHNOLOŠKOM VODOM : 10 l/s , 5 bar-a;

Pristup komunalnom vozilu za odvoz otpada i pristup za redovno održavanje uređaja te vatrogasno vozilo bit će osiguran sa platoa na ulaznom dijelu lokacije.

♦ TEHNOLOŠKI DIO

U nadzemnoj prizemnoj zgradi, smještenoj na odabranoj mikrolokaciji (na novoformiranoj građevnoj čestici od dijela k.č. br. 1486 k.o. LOPUD površine cca 300 m²) predviđeno je smještanje hidromehaničke opreme, putem koje će se vršiti obrada prikupljene i dopremljene otpadne vode iz kanalizacijskog sustava naselja Lopud te opreme pomoću koje će obrađene otpadne vode biti primjereno odlagane u recipijent. Uz to, predviđeno je prisilno ventiliranje u prostoru automatske grube rešetke i automatskog finog sita.

Nadzemna građevina uređaja za pročišćavanje otpadnih voda je u građevinskom i arhitektonskom smislu projektirana na način da gabariti građevine odgovaraju mogućnostima ugradnje opreme, hidrauličkim uvjetima i proračunima, uz pridržavanje osnovnih kriterija zaštite na radu pri održavanju postrojenja.

Cjelinu pročišćavanje otpadnih voda čini:

Automatska gruba rešetka:

- svijetli otvor rešetke 40 mm; nazivni kapacitet do 60 l/s, sa sustavom za higijensko odlaganje izdvojenog otpada u kontinuirane plastične vreće i sustavom pranja rešetke;
- ugradba rešetke u kanal koji predstavlja izravan smjer toka otpadne vode (širine 70 cm) u sklopu prizemne samostojeće građevine /kut ugradbe od 75°/.

Automatsko fino sito:

- svijetli otvor sita 3 mm; nazivni kapacitet do 50 l/s, sa sustavom za higijensko odlaganje izdvojenog otpada u kontinuirane plastične vreće i sustavom pranja sita;
- ugradba sita u kanal koji se nastavlja na kanal s automatskom grubom rešetkom i predstavlja izravan smjer toka otpadne vode (širine 50 cm) u sklopu prizemne samostojeće građevine /kut ugradbe od 45°/.

U obilaznom kanalu širine 50 cm (paralelno postavljenom sa kanalom u kojem je ugrađena automatska gruba rešetka) biti će ugrađena ručna gruba rešetka (razmak šipki 4 cm).

Ispred i iza automatske grube rešetke, kao i ispred i iza ručne grube rešetke u obilaznom vodu, predviđena je ugradnja kanalskih ručnih zapornica, čime će biti kontroliran tok otpadnih voda.

Primjenom AUTOMATSKOG FINOG SITA Ø 3 mm iz otpadne vode se izdvajaju svi sadržaji veći 3 mm. Na taj način će biti osigurana evakuacija svih krupnijih sadržaja u otpadnoj vodi, odnosno zaštita podmorskog ispusta Lopud kojim će biti evakuirane otpadne vode kanalizacijskog sustava u recipijent - akvatorij Mljetskog kanala.

Takav postupak, s obzirom na veličinu i opterećenje, zadovoljava odredbe **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) → 'odgovarajući stupanj' čišćenja u postojećim uvjetima odvodnje. Obrađena otpadna voda nakon ispuštanja ne narušava dobro stanje vode prijemnika.

Mjerenje količina otpadne vode bit će ostvareno putem mjerača protoka tipa „VENTURI“ za mjerenje u kanalima s otvorenim vodnim licem. Detalji opreme obrađeni u zasebnoj mapi glavnog strojarskog projekta.

Mjerni kanal se, u tehnološkom smislu, nadovezuje na kanal u kojem je, u sklopu nadzemne zgrade, ugrađeno automatsko fino sito.

Nakon kanala za mjerenje protoka slijedi dozažni bazen, putem kojeg se dozira otpadna voda u cjevovod podmorskog ispusta „Lopud“. Dozažni bazen predstavlja početak kopnene dionice podmorskog ispusta, ali ujedno je i mjesto gdje će biti omogućeno uzimanje uzoraka obrađene otpadne vode.

Cjelinu odlaganja otpadnih voda čini:

Dozažni bazen:

- bazen je pravokutnog oblika, svijetle dužine 300 cm i širine 200 cm; na njega se nadovezuje izlazno okno, tlocrtne površine 140 x 200 cm.
- na cijevi izlaznog dijela biti će ugrađena leptirasta zaklopka sa elektromotornim upravljanjem; putem zaklopke biti će doziran protok iz dozažnog spremnika u cjevovod podmorskog ispusta „Lopud“, radi postizanja efekata optimalnog razrjeđenja.

Mjerenje količina otpadne vode bit će ostvareno putem mjerača protoka tipa „VENTURI“ za mjerenje u kanalima s otvorenim vodnim licem. Detalji opreme obrađeni u zasebnoj mapi glavnog strojarskog projekta.

Mjerni kanal se, u tehnološkom smislu, nadovezuje na kanal u kojem je, u sklopu nadzemne zgrade, ugrađeno automatsko fino sito.

Ventiliranje zraka u prostorijama bit će provedeno pomoću opreme (ventilatora) za prislini odsis zraka, putem cijevi za dovod svježeg zraka te odvod otpadnog zraka.

Ventilator će biti smješten u prostoriji sa automatskom grubom rešetkom i automatskim finim sitom.

U sklopu prizemne građevine predviđena je i prostorija elektroormara. Detalji elektroinstalacija i automatike u zasebnoj mapi glavnog projekta elektroinstalacija.

♦ ARHITEKTONSKI DIO

Predmetna građevina je prizemna samostojeća građevina u funkciji uređaja za pročišćavanje predmetnog područja te pratećeg mjerenja. Sastoji se od nadzemnog te podzemnog dijela.

Zgrada je tlocrtno pravokutnog oblika ukupnih dimenzija cca 17,70 m x 6,10 m. Prostire se u smjeru istok - zapad. Sastoji se od dvije prostorije u prizemlju :

- prostorije sa automatskom grubom i ručnom grubom rešetkom te automatskim finim sitom ($P = 52,65 \text{ m}^2$)
- prostorije sa elektroormarima ($P=3,25 \text{ m}^2$)

Glavni ulaz u zgradu je sa istočne strane, s izravnim pristupom u prostoriju sa automatskom grubom i ručnom grubom rešetkom te automatskim finim sitom. Predviđena je ugradba podiznih vrata 190 x 250 (h), za potrebe ugradnje opreme. Sporedna vrata u prostoriju su predviđena na južnoj strani, i to kao jednokrlna, 105 x 205 (h).

Na južnoj strani je smješten ulaz za izravni pristup u prostoriju elektroormara. Komunikacija između te dvije prostorije unutar zgrade nije predviđena. Vrata za ulaz u prostoriju elektroormara su dvokrilna, veličine 210 x 210 cm.

N sjevernom pročelju predviđena je izvedba natkrivenog atrija za prolaz uz zgradu. Širina prolaza je 110 cm. Raster nosivih stupova atrija, odnosno krovne konstrukcije, složen je od armiranobetonskih stupova tlocrtnog presjeka 25 x 25 cm ($h=3,00 \text{ m}$), postavljenih na međusobnom razmaku rubova 315 cm, odnosno 320 cm. Otvori na sjevernom pročelju će biti opremljeni prozorima, širine 80, odnosno 160 cm, svi identične visine 120 cm.

U prostoriji grubih rešetki i finog sita predviđeno je priključenje vode, zbog postave umivaonika sa holender slavinom, kao i odvod vode iz umivaonika. Oprema, tj. sanitarna galanterija je standardizirana.

ZGRADA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE		
PRIZEMNA ETAŽA		
ZATVORENI PROSTORI		
r.br.	naziv prostorije	netto površina
U-P-01.	PROSTORIJA AUTOMATSK GRUBE REŠETKE I AUTOMATSKOG FINOG SITA	52,55
U-P-02.	PROSTORIJA SELEKTROORMARIMA	3,25
ZATVORENI PROSTORI UKUPNO		55,80
PRIZEMNA ETAŽA UKUPNO		55,80
SVEUKUPNO ZGRADA UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE		55,80

Nosiva konstrukcija građevine je od vanjskih armiranobetonskih zidova debljine 25,00 cm sa armirano-betonskim serklažima te monolitne stropne ploče debljine 20,00 cm. Pregradni zidovi su također od armiranobetonski debljine 15,00 cm.

Sve prostorije i podzemni dijelovi zgrade tretiraju se kao negrijani prostor te kao takvi prema fizici zgrade ne moraju imati dodatnu toplinsku izolaciju.

Završna obrada podova svih nadzemnih prostorija je industrijski epoxy pod. Obrada svih zidova je gletanje i ličenje.

Krovna ploča je armirano-betonska debljine 20,00 cm nagiba 23°. Pokrov kosog krova izvodi se MEDITERAN crijepom postavljenim na potkonstrukciju od drvenih greda.

Pročelje je obloženo kamenom.

→ POPIS SLOJEVA KONSTRUKCIJE

VANJSKI ZIDOV

VZ-1 VANJSKI ZIDOV - OBLOGA KAMEN (NEGRIJANI PROSTOR)

- KAMENA OBLOGA	4 CM
- POLIMER-CEMENTNI MORT	0,8 CM
- ARMIRANI BETON	25,0 CM
- PRODUŽNA ŽBUKA	2,0 CM
- ZAVRŠNA OBRADA LIČENJEM	0,5 CM

VZ-3 VANJSKI ZIDOV PREMA TLU – KANAL PREDTRETMANA (NEGRIJANI PROSTOR)

- ČEPIĆASTA FOLIJA	2,0 CM
Zaštita hidroizolacije	
- BITUMENSKA HIDROIZOLACIJA	0,8 CM
- ARMIRANI BETON	20,0 CM

VZ-4 VANJSKI ZIDOV PREMA TLU – DILATACIONA REŠKA KANALA I TEMELJNE GREDE (NEGRIJANI PROSTOR)

- ARMIRANOBETONSKA TEMELJNA TRAKA	50,0 CM
- TI – EKSPANDIRANI POLISTIREN	2,0 CM
- BITUMENSKA HIDROIZOLACIJA	0,8 CM
- ARMIRANI BETON	20,0 CM

RAZDJELNI ZIDOVI

RZ-1 RAZDJELNI ZIDOVI - BETON (NEGRIJANI PROSTOR)

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| - ZAVRŠNA OBRADA GLETANJEM I LIČENJEM | 0,5 CM |
| - PRODUŽNA ŽBUKA | 2,0 CM |
| - ARMIRANI BETON | 15,0 CM |
| - PRODUŽNA ŽBUKA | 2,0 CM |
| - ZAVRŠNA OBRADA GLETANJEM I LIČENJEM | 0,5 CM |

PODOVI

PT-1 POD ZGRADE (NEGRIJANI PROSTOR)

- | | |
|--|-------------|
| - INDUSTRIJSKI POD | 0,5 CM |
| Protuprašna obrada, samonivelirajući ili penetrirajući epoksi premaz,
posip kvarcnim pijeskom | |
| - ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH | 7,0 CM |
| - PE FOLIJA | 0,02 CM |
| - BITUMENSKA HIDROIZOLACIJA | 0,8 CM |
| - ARMIRANOBETONSKA PLOČA | 20,0 CM |
| - BETONSKA PODLOGA | 10,0 CM |
| - NASIP ŠLJUNKOM | cca 20,0 CM |

PT-2 POD PROSTORIJA NA TLU - KANALI (NEGRIJANI PROSTOR)

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| - CEMENTNI ESTRIH | 12,0 . 16,0 CM |
| - ARMIRANOBETONSKA PLOČA | 20,0 CM |
| - BITUMENSKA HIDROIZOLACIJA | 0,8 CM |
| - BETONSKA PODLOGA | 10,0 CM |
| - NASIP ŠLJUNKOM | cca 20,0 CM |

KROVNA KONSTRUKCIJA

K-1 KOSI KROV (NEGRIJANI PROSTOR)

- | | |
|----------------------------------|---------|
| - MEDITERAN CRIJEP | |
| - LETVE | 5,0 CM |
| - VENTILIRANI ZRAČNI PROSTOR | 4,0 CM |
| - PES FILC | 0,30 CM |
| - KAMENA VUNA | 8,0 CM |
| - POTKONSTRUKCIJA / DRVENE GREDE | 12,0 CM |
| - PARNA BRANA | 0,02 CM |
| - BITUMENSKA HIDROIZOLACIJA | 0,3 CM |
| - ARMIRANOBETONSKA PLOČA | 20,0 CM |

- ZAVRŠNA OBRADA LIČENJEM

0,5 CM

♦ GRAĐEVINSKI DIO

Za izvedbu nadzemne prizemne zgrade uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“ sa pratećim objektima za mjerenj protoka i doziranje u podmorski ispušt Lopud, na građevnoj čestici formiranoj od dijela k.č. 1486 k.o. Lopud, bit će potrebno minimalno zauzeti površinu cca 300,0 m², pravokutnog oblika.

PJEŠAČKE STAZE (OBLOGA PREDGOTOVLJENIM ELEMENTIMA)	67,00 m ²
BRUTTO POVRŠINA LOKACIJE:	300,00 m ²

Otpadne vode će, do priključnog okna (C 333), pozicioniranog na samoj lokaciji UPOV-a, biti dopremljeno gravitacijskim cjevovodom (KANAL L-7; DN 250 mm).

Gravitacijski kanal L-7 nije predmet obrade ovog glavnog projekta.

Usklađenje visinskih kota s prethodno definiranim kotama dotoka i postojećim terenskim prilikama, karakteristikama predviđene hidromehaničke opreme te zahtjevima učinkovite dispozicije obrađenih otpadnih voda u recipijent, diktiralo je oblikovanje i visinski smještaj objekata na lokaciji.

U visinskom smislu smještaj prizemne građevine te mjernog kanala i dozažnog bazena, predviđen je na odabranu kotu uređenog (opločenog) platoa lokacije (+13,50),

Lokacija će biti izvedena u zasjeku, na uređenoj i isplaniranoj površini, ispod razine lokalnog puta ($\Delta h = 2,90$ m). Radi toga je oko lokacije predviđena izvedba potpornih zidova, i žičane ograde. Na južnoj strani lokacije, rubno, bit će izvedene dvokrake vanjske stepenice za pješačku komunikaciju do kote lokacije. Uz stepenice je predviđeno uređenje platoa na istoj visinskoj koti kao i lokalni put (+16,40). S platoa će biti osiguran pristup primjerenim sredstvom vertikalnog transpota (priručnim dizalom, auto-dizalicom ili sl.) na lokaciju. Interne manipulativne površine bit će završno obrađene i uređene na način da bude omogućen nesmetan pristup djelatnicima vatrogasne službe.

Armirano betonski kanali u prizemnoj samostojećoj građevini (ispod razine poda) u kojima je smještena oprema bit će opremljeni poliesterskim gazištem, s okvirima od INOX „L“ profila na kutevima kanala. Poliesterska gazišta predviđena u pastelnoj boji, prema izboru projektanta, sa okom cca 30 x 30 mm, visine 40 mm i nosivosti 500 kg/m².

Pored lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda prolazi lokalni put. Sa njega će biti moguć pristup na lokaciju uređaja sa južne strane mikrolokacije. Time će biti omogućen prilaz komunalnih i vatrogasnih vozila do lokacije uređaja.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda bit će dijelom ograđena te opremljena ulaznim vratima (klizna vrata, š=3,0 m) - pristup omogućen samo nadležnoj službi održavanja. Ograda visine 160 cm, od "inox" (alternativno Al ili toplo pocinčanih)

stupova postavljenih na osnovom razmaku cca 270 cm između kojih je pričvršćeno ogradno PVC (ili čel. plastificirano) pletivo u tamno zelenoj boji kao gornjeg dijela.

Uz građevinu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda predviđeno je zemljano zasipavanje - uređenje pokosa i hortikulturno uređenje tih površina. Oko građevina na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „BENEŠIN RAT - Lopud“ biti će izvedene pješačke staze predgotovljenim elementima.

Za potrebe pričuvnog napajanja električnom energijom na lokaciji je predviđena postava stabilnog diesel agregata opremljenog za vanjsku ugradnju. Stabilni agregat će biti ugrađen na armiranobetonski temelj, djelomično ukopan, pravokutnog tlocrtnog oblika, veličine 1,10 x 2,00 m.

♦ INFRASTRUKTURA – PRIKLJUČAK VODE

Za potrebe tekućeg održavanja, požarne zaštite te potrebe tehnologije (samoispiranje vertikalnog automatskog pužnog finog sita (3 mm) potrebno je izvesti priključenje na javnu vodoopskrbnu mrežu.

U tu svrhu bit će potrebno izvesti priključni cjevovod Ø 110 mm sa izvedbom samog priključka do vodomjernog okna, koje će biti smješteno na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda "Benešin rat - Lopud". Od vodomjernog okna predviđen je cjevovod Ø 80 mm, do prizemne građevine u kojoj je smještena hidromehanička oprema, sa ogrankom do nadzemnog hidranta NH Ø 80 mm u neposrednoj blizini vodomjernog okna . Na lokaciji je planiran i vrtni hidrant Ø 50 mm.

Vodoopskrbni priključak na lokaciju UPOV-a „Benešin rat – Lopud“ nije predmet obrade u ovoj mapi glavnog projekta.

B1. 1.4.2.2. KANAL ZA MJERENJE PROTOKA

Na kanal u sklopu prizemne samostojeće građevine na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat - Lopud“ nadovezuje se, kanal za mjerenje protoka.

Kanal za mjerenje protoka predviđen je kao podzemni dio strukture, djelomično smješten u nadzemnu građevinu, a dijelom izvan nje. građevina armiranobetonske konstrukcije. Svijetla širina kanala iznosi 50 cm, dok je svijetla dubina 190 cm. Svijetla dužina kanala za mjerenje protoka izvan zgrade iznosi 370 cm. Debljina dna kanala iznosi 20 cm, kao i zidova. Izvedba konstrukcije predviđena je minimalno betonom C 35/45 razreda izloženosti XS2. Na spoju vertikale i horizontale i na dilatacijskim reškama (radnim) postaviti gumene brtve unutar betonskog presjeka! Obavezan je dodatak sredstva za vodonepropusnost! Primjenjena je armatura B500B .

Na dnu građevinske jame postavlja se nabijena kamena (šljunčane) podloga u debljini 20 cm. Na nju će biti položen sloj betona C 16/20 za izravnjanje u debljini od 10 cm.

Na gornjoj, vidljivoj, površini planirana je postava poliesterskih gazišta, s time da na njima treba izbjegavati potencijalna dinamička (prometna!) opterećanja. Gazištima će biti šticevana unutrašnjost kanala od vanjskih utjecaja (fizičko uništenje cijevi i opreme) te otklonjena mogućnost potencijalne opasnosti od nezgoda tijekom eksploatacije (pad u dubinu).

Pristup u kanal biti će omogućen pomoću prenosivih ljestava, uz poduzimanje odgovarajućih sigurnosnih mjera (prethodno ventiliranje prije pristupa; vezivanje sigurnosnim sredstvima radi sprječavanja mogućih ozljeda).

B1. 1.4.2.3. DOŽAŽNI BAZEN

Dožažni spremnik je podzemna građevina armiranobetonske konstrukcije, koja se izravno nadovezuje na kanal za mjerenje protoka, a prethodi cjevovodu podmorskog ispusta pročišćenih otpadnih voda.

U tehnološkom smislu dožažni spremnik čini cjelinu sa podmorskim ispustom (dispozicija otpadne vode). No, u graditeljskom (tehničkom) pogledu, zbog svog smještaja na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u sklopu ograđene lokacije, biti će obrađivan i u projektu UPOV „Benešin rat - LOPUD“.

Osnovna namjena građevine dožažnog bazena je prihvati i svojevrsna „egalizacija“ pročišćene otpadne vode (u hidrauličkom smislu). Nakon toga će, putem zasebnog uređaja u spremniku, ugrađenom na glavnom ispusnom cjevovodu, biti omogućeno adekvatno doziranje u prijemnik, uz postizanje učinkovitog razrjeđenja efluenta u mediju. Uspostava potrebnog hidrauličkog režima turbulentnog istjecanja iziskuje postizanje minimalne brzine istjecanja od 2,0 m/s. Na taj način će biti postignuto granično vrtložno miješanje efluenta s medijem (morem), a rezultirati će efektima optimalnog razrjeđenja.

Dožažni bazen je podzemna armiranobetonska struktura, u sklopu lokacije UPOV-a „Benešin rat – LOPUD“. Bazen je pravokutnog oblika, svijetle dužine 300 cm i širine 200 cm. Na njega se nadovezuje izlazno okno, tlocrtna površina 140 x 200 cm.

Debljina dna i zidova konstrukcije je 30 cm, dok je pokrovnna ploča predviđena u debljini od 20 cm. Na njoj će biti ostavljeni otvori opremljeni INOX poklopcima. Dno dožažnog bazena će biti izvedeno u padu prema izlaznom oknu, dodatno produbljeno. Izvedba konstrukcije predviđena je minimalno betonom C 35/45 razreda izloženosti XS2. Na spoju vertikale i horizontale i na dilatacijskim reškama (radnim) postaviti gumene brtve unutar betonskog presjeka! Obavezan je dodatak sredstva za vodonepropusnost! Primjenjena je armatura B500B. Na dnu građevinske jame postavlja se nabijena kamena (šljunčane) podloga u debljini 30 cm. Na nju će biti položen sloj betona C 16/20 za izravnjanje u debljini od 10 cm. Obavezno prisustvo geodetske službe kod izgradnje konstrukcije.

Na cijevi izlaznog dijela biti će ugrađena leptirasta zaklopka sa elektromotornim upravljanjem. Putem zaklopke biti će doziran protok iz dožažnog spremnika u cjevovod podmorskog ispusta „Lopud“, radi postizanja efekata optimalnog razrjeđenja.

Vezano na izložene uvjete, za predmetno rješenje je predviđena izvedba dozažnog bazena minimalnog korisnog volumena 6,0 do 10,0 m³ ("ispiranje" min. cca 250-300 m' cjevovoda podmorskog ispusta).

B1. 1.5 ISPITIVANJE UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „BENEŠIN RAT - Lopud“ – PROBNI RAD

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda "Benešin rat - Lopud" predviđen je, prema: članku 7. *Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (NN 80/2013) stavak 7, odnosno stavak 10 (prema *Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda* (NN 03/16))

Projektirana je ugradnja tipskog uređaja koji odgovara predviđenom "odgovarajućem stupnju" pročišćavanja:

- tip uređaja:

1. automatska gruba rešetka; svijetli otvor 40 mm ($Q \rightarrow$ do 60 l/s); $P=0,75$ kW
2. automatsko fino sito; svijetli otvor 3 mm ($Q \rightarrow$ do 50 l/s); $P=1,1$ kW

- oprema je predviđena sa vlastitom (tipskom) automatikom;
- zaštita motora: IP 65

Uređaj sa svim svojim dijelovima mora biti ispitan i atestiran prije ugradnje u nadzemnu natkrivenu građevinu!

Uz uređaj moraju biti dostavljena sva potrebna uputstva za rad i održavanje (na hrvatskom jeziku!) tehnoloških parametara te strojarskih i elektro dijelova!

Izvedba elemenata od nehrđajućeg materijala otpornog na agresivnost otpadne vode i blizinu mora.

Uređaj mora imati vlastiti elektroormar za potpuni automatski rad uređaja.

Uređaj će se staviti u probni rad tijekom razdoblja od 30 uzastopnih dana, na način da se, osim ispitivanja i puštanja u rad svih strojarskih dijelova i automatike "tipskog" uređaja, ispituju:

1. Nazivni kapacitet uređaja: Q_{\max} : 25 l/s \Rightarrow mjerenje na mjerачu protoke;
2. Postotak (%) uklanjanja krutih tvari iz otpadne vode, veličine veće od 3 mm: mora biti izdvojeno/uklonjeno min 95 % tvari \Rightarrow uzorkovanje otpadne vode na ulazu i izlazu iz uređaja.

Optimalni uvjeti za probni rad bili bi tijekom ljetnog razdoblja, kod većeg opterećenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.

B.1. 2 HIDRAULIČKI PRORAČUN

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

✦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

B1. 2.1 UVOD

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat“ Lopud sastavni je dio sustava odvodnje otpadnih voda na otoku Lopudu.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „BENEŠIN RAT“ nalazi se na istoimenom predjelu, na sjeverozapadno dijelu uvale Lopud uz dispoziciju pročišćenih otpadnih voda putem podmorskog ispusta u Mljetski kanal.

Imajući u vidu karakteristike obuhvatnog područja sustava na otoku Lopudu te akvatorija Mljetskog kanala, odabrana lokacija uređaja za pročišćavanja otpadnih voda "BENEŠIN RAT" predstavlja primjereno mjesto na kojem su optimalizirani kriteriji ekonomičnosti i tehnički i energetske uvjeti za učinkovito rješenje čišćenja i dispozicije otpadnih voda.

Planirano opterećenje uređaja za pročišćavanje 'za konačno stanje' je 1400 ES, što odgovara provedenim analizama u sklopu studijske i projektne dokumentacije.

Temeljem podataka sadržanih u elaboratu Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu; Idejno rješenje za izdavanje lokacijske dozvole („HIDROPROJEKT-ING“ Zagreb 2006.), predviđeno opterećenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iznosi 3.100 ES. Međutim u u sklopu studije izvodljivosti Dubrovnik ("Hidroprojekt-ing" d.o.o., 2016.) izrađena je nova analiza potreba prema kojoj je predviđeno da konačno (2045. godina) opterećenje **UPOV-a Benešin Rat iznosi 1.369 ES**. Otpadne vode, nakon postupka pročišćavanja, bit će ispuštane u more.

Stupanjem na snagu **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) definirani su zahtjevi, usklađeni s Direktivom 91/271/EEZ, koji se izravno referiraju na osjetljivost područja (recipijent) te veličinu naselja i stupanj pročišćavanja.

Sukladno članku 7. navedenog **Pravilnika** (NN 80/2013) stavak 7, odnosno stavak 10 (prema **Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 03/16)), komunalne otpadne vode iz sustava javne odvodnje aglomeracije s opterećenjem manjim od 2 000 ES (što je slučaj s naseljem na otoku Lopudu) koje otpadne vode ispuštaju u recipijent normalne osjetljivosti, pročišćavaju se ODGOVARAJUĆIM PROČIŠĆAVANJEM prije ispuštanja otpadnih voda u prijemnik.

Člankom 8. **Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda** (NN 80/2013) definiran je pojam „odgovarajuće pročišćavanje“ kao „...obrada komunalnih voda

bilo kojim postupkom, uključivo i niža razina obrade od I. stupnja, uz minimalnu primjenu postupka kojima se iz otpadnih voda uklanjanju krupne raspršene i plutajuće tvari uključujući ulja i masnoće i/ili načinom ispuštanja, uključujući i podmorske ispuste, koja omogućava da prijemnik zadovoljava odgovarajuće ciljeve kakvoće voda“.

Obzirom na karakteristike sustava odvodnje naselja Lopud (veličina, odnosno broj korisnika N = 1400 ES (< 2000 ES) te planirano ispuštanje obrađenih otpadnih voda putem podmorskog ispusta u Mljetski kanal („normalno područje“) biti će zadržan usvojen koncept, usklađen sa važećom legislativom.

Osnovni zahtjevi Direktive 91/271/EEZ te Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14), koji se odnose na uspostavljanje sustava odvodnje i stupnja pročišćavanja, ovisno o osjetljivosti područja te veličinu aglomeracije

Osjetljivost područja	Veličina aglomeracije	Sustav odvodnje	Stupanj pročišćavanja
Normalno	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući (najmanje I. stupanj), za postojeći sustav odvodnje
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Odgovarajući (najmanje I. stupanj)
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	prvi (I) + drugi (II)
Osjetljivo	< 2.000 ES	Bez zahtjeva	Odgovarajući (najmanje I. stupanj), za postojeći sustav odvodnje
	2.000 – 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	Odgovarajući (najmanje II. stupanj)
	> 10.000 ES	Opremiti sa sustavom odvodnje	prvi (I) + drugi (II) + treći (III)

Predviđen je kanalizacijski sustav na otoku Lopudu s uređajem za čišćenje otpadnih voda smještenim na lokaciji Benešin rat te ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u akvatorij Mljetskog kanala, putem podmorskog ispusta.

To, nadalje implicira da će predviđeni postupak čišćenja otpadnih voda obradom na automatskom finom situ biti dostatan te da, nakon dispozicije istih u recipijent, neće biti šteta vodnom okolišu, bilo zbog morfologije, bilo zbog hidrologije ili nekih posebnih hidrauličkih uvjeta.

B.1. 2.2 IZRAČUNI

Prema podacima iz analize potreba izrađene u sklopu studije izvodljivosti Dubrovnik ("Hidroprojekt-ing" d.o.o., 2016.), usvojeno je sjedeće hidrauličko opterećenje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „BENEŠIN RAT“ - Lopud:

Ukupno planirani broj stanovnika N = 1369 ES

Vrsta korisnika	Broj korisnika	Dnevna količina vode	Tuđe vode	Maksimalni satni dotok	Maksimalni satni dotok
	[ES]	[m ³ /dan]	[m ³ /dan]	[m ³ /h]	[l/s]
Stalno stanovništvo	249	40.0	12.0	5.5	1.5
Turizam	565	139.0	41.7	15.6	4.3
Privatni smještaj	397	63.7	19.1	8.8	2.4
Povremeno stanovništvo	127	20.4	6.1	2.8	0.8
Gospodarstvo	31	82.9	24.9	6.2	1.7
UKUPNO	1369	346.0	103.8	38.9	10.8

- Maksimalni satni dotok:**

$$Q_{\max, \text{sat}} = 10.8 \text{ l/s}$$

Otpadne tvari koje ulaze u sustav javne odvodnje od stanovnika, mogu se procijeniti (u slučaju kada ne postoje dugotrajna mjerenja stvarnih vrijednosti) sa slijedećim pokazateljima („Zaštita voda“, Dr.sc. S.Tedeschi, 1997):

krupne plivajuće tvari	20 - 30 l/stan/dan
ulja, masti, nafta	3 - 5 g/stan/dan
suspendirane tvari	65 - 90 g/stan/dan
BPK5; 20° C	54 - 80 g/stan/dan
ukupni dušik (N)	8 - 14 g/stan/dan
ukupni fosfor (P)	2 - 3 g/stan/dan
ukupno koliformnih bakterija	$2,5 \times 10^{11}$ - $2,5 \times 10^{12}$.c./stan/dan

U skladu s Državnim planom za zaštitu voda, opterećenje jednog ekvivalent stanovnika iznosi 60 g O₂/d, odnosno ukupan broj ekvivalent stanovnika dobije se kad se cjelokupno dnevno opterećenje BPK-5 podijeli sa 60 g kisika.

Opterećenje otpadnom tvari iznosi_

a) petodnevna biokemijska potrošnja kisika BPK-5 (20° C)

$$\text{BPK-5} = 1369 \times 0,060 = \mathbf{82,0 \text{ kg BPK-5/d}}$$

b) kemijska potrošnja kisika KPK-Cr

$$\text{KPK-Cr} = 1369 \times 0,120 = \mathbf{164,3 \text{ kg KPK-Cr/d}}$$

c) ukupno raspršene tvari, RT

$$\text{RT} = 1369 \times 0,070 = \mathbf{95,8 \text{ kg RT/d}}$$

d) ukupni dušik, N

$$\text{N} = 1369 \times 0,011 = \mathbf{15,1 \text{ kg N/d}}$$

e) ukupni fosfor, P

$$\text{P} = 1369 \times 0,0025 = \mathbf{3,4 \text{ kg P/d}}$$

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.



B.1. 3 STATIČKI PRORAČUN

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

✦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

B1. 3 STATIČKI PRORAČUN

B1. 3.1. Tekstualni dio

Tehnički opis

Predmet ovog dijela projekta je proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti nosive konstrukcije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Benešin rat.

Predmetna građevina sastoji se od uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, dozažnog bazena i potpornog zida. Građevine su armiranobetonske konstrukcije i sastoje se od nosivih zidova, ploča i greda. Armiranobetonski zidovi, ploče i grede svojim međudjelovanjem čine cjelinu otpornu na horizontalna i vertikalna djelovanja. Sve dimenzije konstruktivnih elemenata vidljive su u grafičkim prilogima.

Proračun nosivosti i uporabljivosti prikazan je u nastavku i obuhvaća:

Podaci o predviđenim djelovanjima i utjecajima na građevinu

Prilikom dokaza mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcije analizirana su sljedeća opterećenja za krajnje granično stanje (KGS) i granično stanje uporabljivosti (GSU):

- stalno opterećenje i vlastita težina konstrukcije
- uporabno opterećenje
- pritisak tla na ukopani dio konstrukcije

Proračun nosivosti i uporabljivosti AB konstrukcije za predvidiva djelovanja i utjecaje

- proračun AB ploča, zidova i greda

Otpornost nosive konstrukcije na požar

- na građevinu nema utjecaja od požarnog opterećenja

Beton za konstrukcije je razreda C35/45 s nivoom zaštite XS2 (korozija armature, uzrok: kloridi iz morske vode) sa slojem zaštite do armature 4 cm (nadzemni dio) i 5 cm (podzemni dio). Armatura je mrežasta i rebrasta B500B.

Geotehnički elaborat nije izrađen te se pretpostavlja nosivost tla od 200 kN/m². Prilikom iskopa temeljnih jama potrebno je **konzultirati geomehaničara da bi se utvrdila stvarna nosivost tla te adekvatnost odabranog tipa temeljenja**. Ukoliko se pokaže da je nosivost temeljnog tla manja od pretpostavljene temelje i način temeljenja potrebno je preračunati.

Statički proračun proveden je prema zakonima, propisima i normama navedenima u nastavku na elektroničkom računalu uz korištenje programa na bazi metode konačnih elemenata (Tower 7). Veličina konačnog elementa je 15x15 cm. Proračun je proveden u prostornom modelu.

Na krovnu ploču postaviti će se kranski nosač INP 22 nosivosti 15 kN sa zavješanjem na ploču svakih cca 3,0 m.



Nosiva konstrukcija izvodi se na temelju izvedbenog građevinskog projekta. Sve mora biti usklađeno s ovim glavnim projektom. Svi upotrijebljeni materijali i postupci izvedbe moraju imati dokaze kvalitete u skladu s važećim zakonima, tehničkim propisima i normama. Za sve izmjene i dopune potrebna je prethodna suglasnost projektanta.

Sve napomene, opisi i opaske date uz proračune pojedinih pozicija sastavni su dio ovog tehničkog opisa. Podaci i proračuni, koji nisu priloženi (zbog sažetosti i preglednosti) unutar projekta, nalaze se kod projektanta konstrukcije.

Primijenjeni zakoni, propisi i norme

Zakon o gradnji (NN. br. 153/13)

Zakon o prostornom uređenju (NN. br. 153/13)

Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN. br. 139/09, 14/10, 125/10, 136/12)

Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN. br. 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)

HRN EN 1991 - Djelovanja na konstrukcije

HRN EN 1992 - Projektiranje betonskih konstrukcija

HRN EN 1997 - Geotehničko projektiranje

HRN EN 12390 - Ispitivanje očvrslaga betona

HRN EN 206-1 (HRN 1128:2007 - Beton - smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1)

HRN EN 13670:2010 - Izvedba betonskih konstrukcija

HRN EN 10080:2012 - Čelik za armiranje betona - zavarljivi čelik za armiranje – općenito



B1. 3.2. Proračun nosivosti i uporabljivosti

DOZAŽNI BAZEN

Analiza opterećenja

1. Stalno (vlastita težina)

Vlastita težina konstrukcije automatski je uzeta u programu.

2. Stalno (pritisak tla na ukopani dio konstrukcije)

Koeficijent pritiska tla: $k = 0,5$ (pretpostavka statičara)

Specifična težina tla: $\gamma = 21,0 \text{ kN} / \text{m}^3$ (pretpostavka statičara)

3. Stalno (na gornju ploču)

$$0,85 \cdot 21,0 = 17,85 \text{ kN} / \text{m}^2$$

4. Uporabno (voda iznutra)

Specifična težina vode: $\gamma = 10 \text{ kN} / \text{m}^3$

Opterećenje vodom: $q_w = 10,0 \cdot h$

Osnovni podaci o modelu

Način proračuna:

3D model

☒ Teorija I-og reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-og reda

☐ Seizmički proračun

☐ Faze građenja

☐ Nelinearni proračun

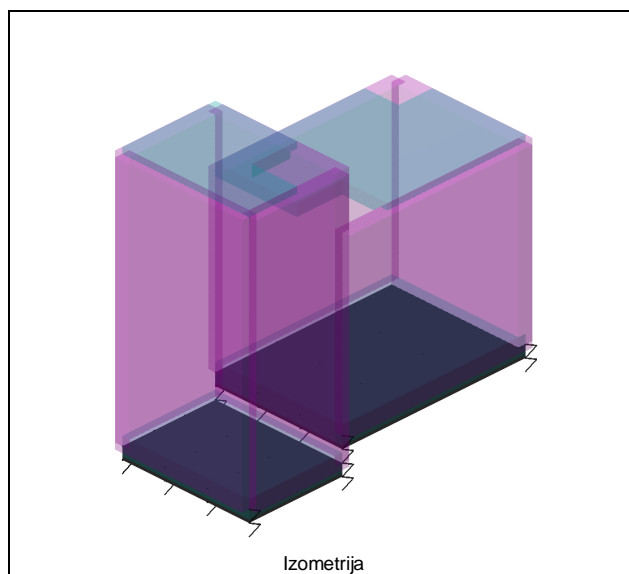
Veličina modela

Broj čvorova:	3621
Broj pločastih elemenata:	3629
Broj grednih elemenata:	0
Broj graničnih elemenata:	5940
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	3
Broj kombinacija opterećenja:	15

Jedinice mjera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius

Prostorni prikaz konstrukcije



Ulazni podaci – konstrukcija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
GP1	4.25	0.90
GP2	3.35	2.95
TP2	0.40	0.40
TP1	0.00	

Tabela materijala

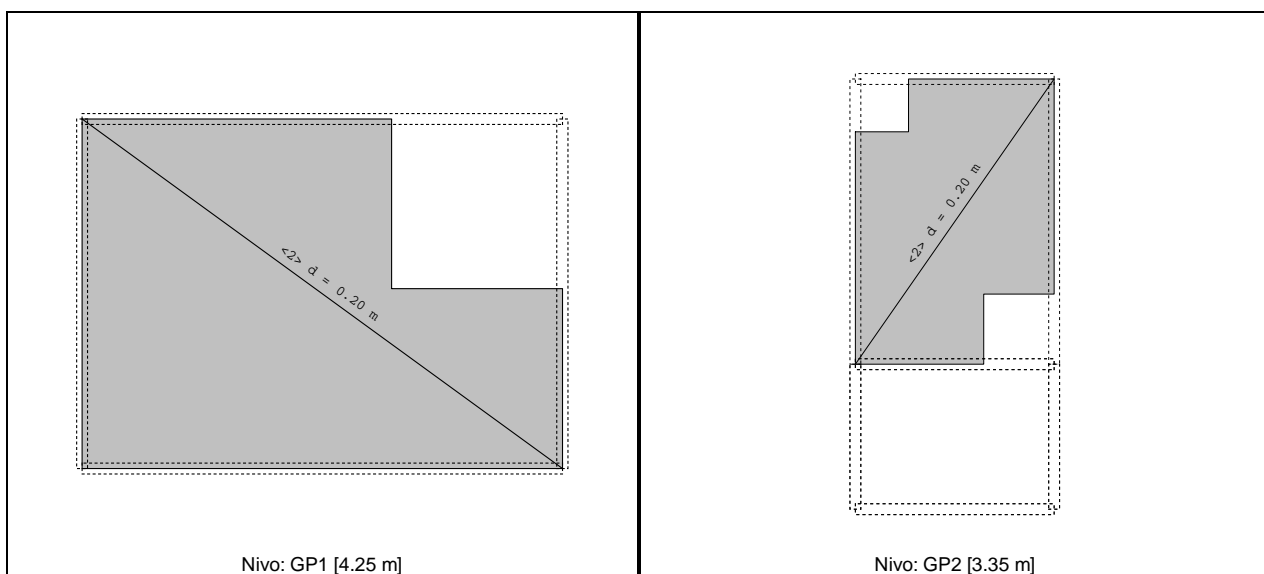
No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	α[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	C35/45	3.500e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.500e+7	0.20

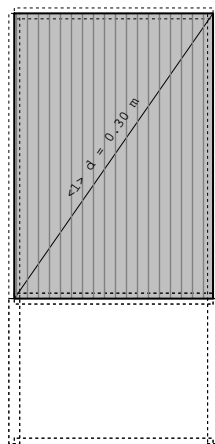
Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

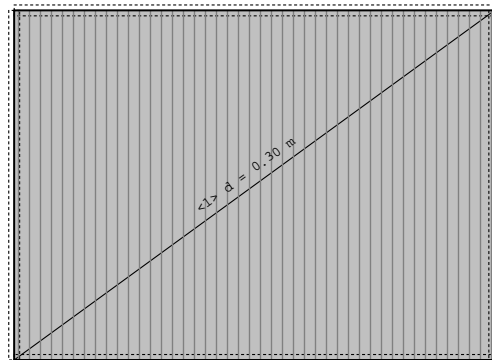
Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	3.000e+3

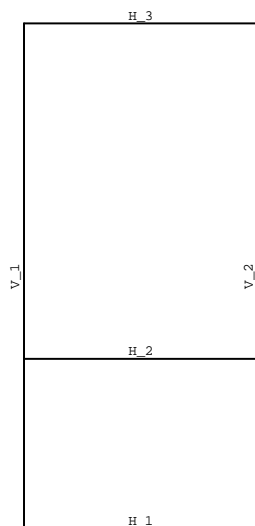




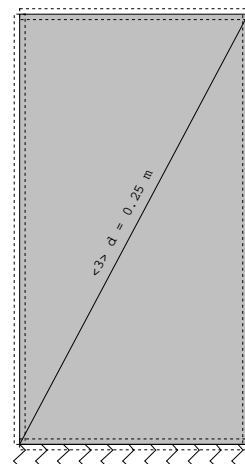
Nivo: TP2 [0.40 m]



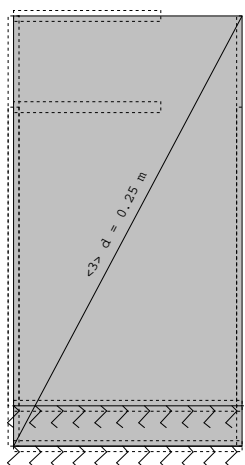
Nivo: TP1 [0.00 m]



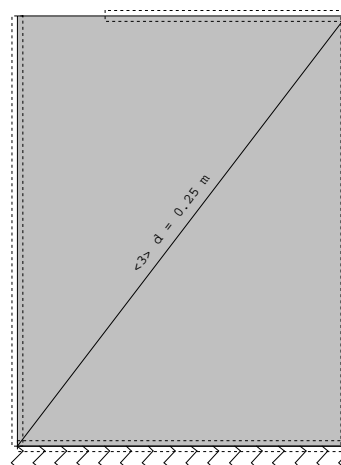
Dispozicija okvira



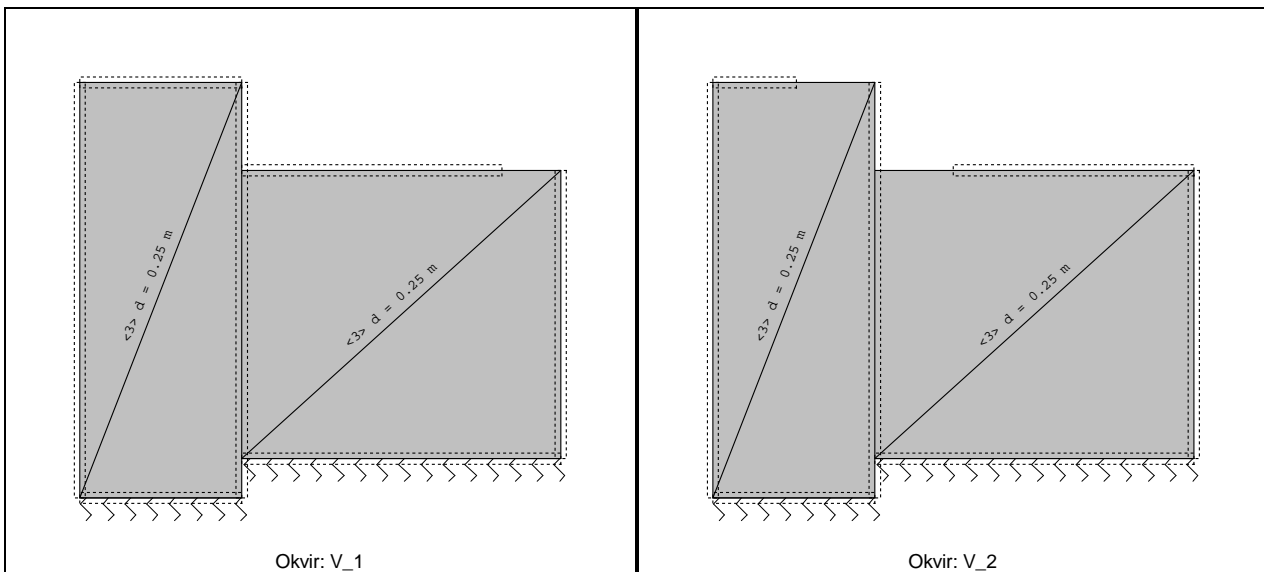
Okvir: H_1



Okvir: H_2



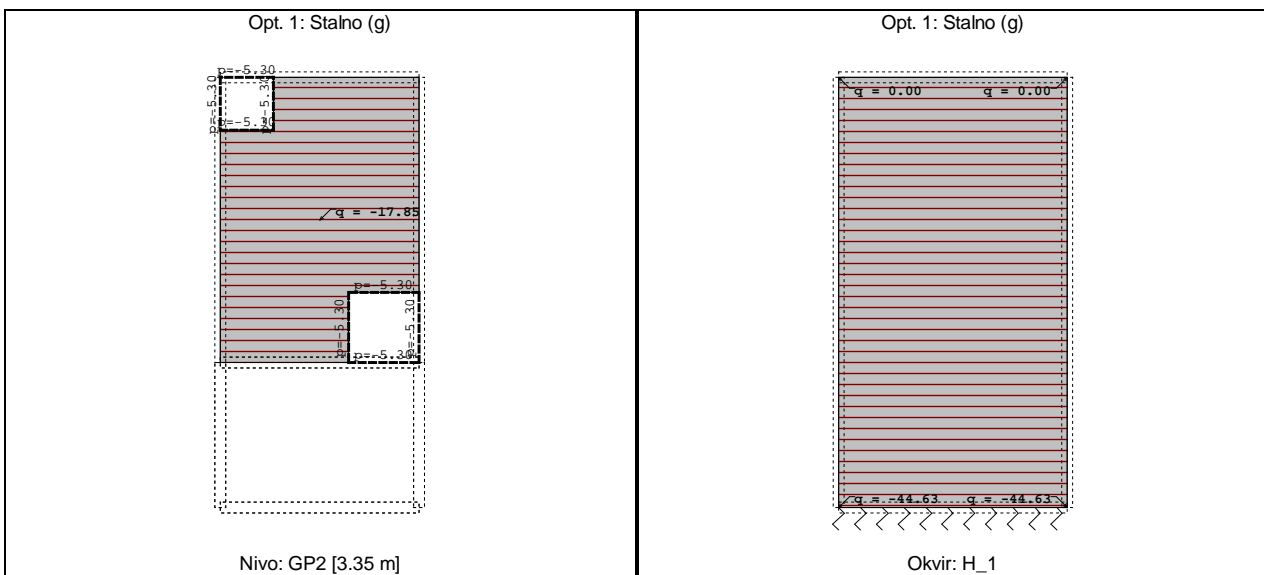
Okvir: H_3

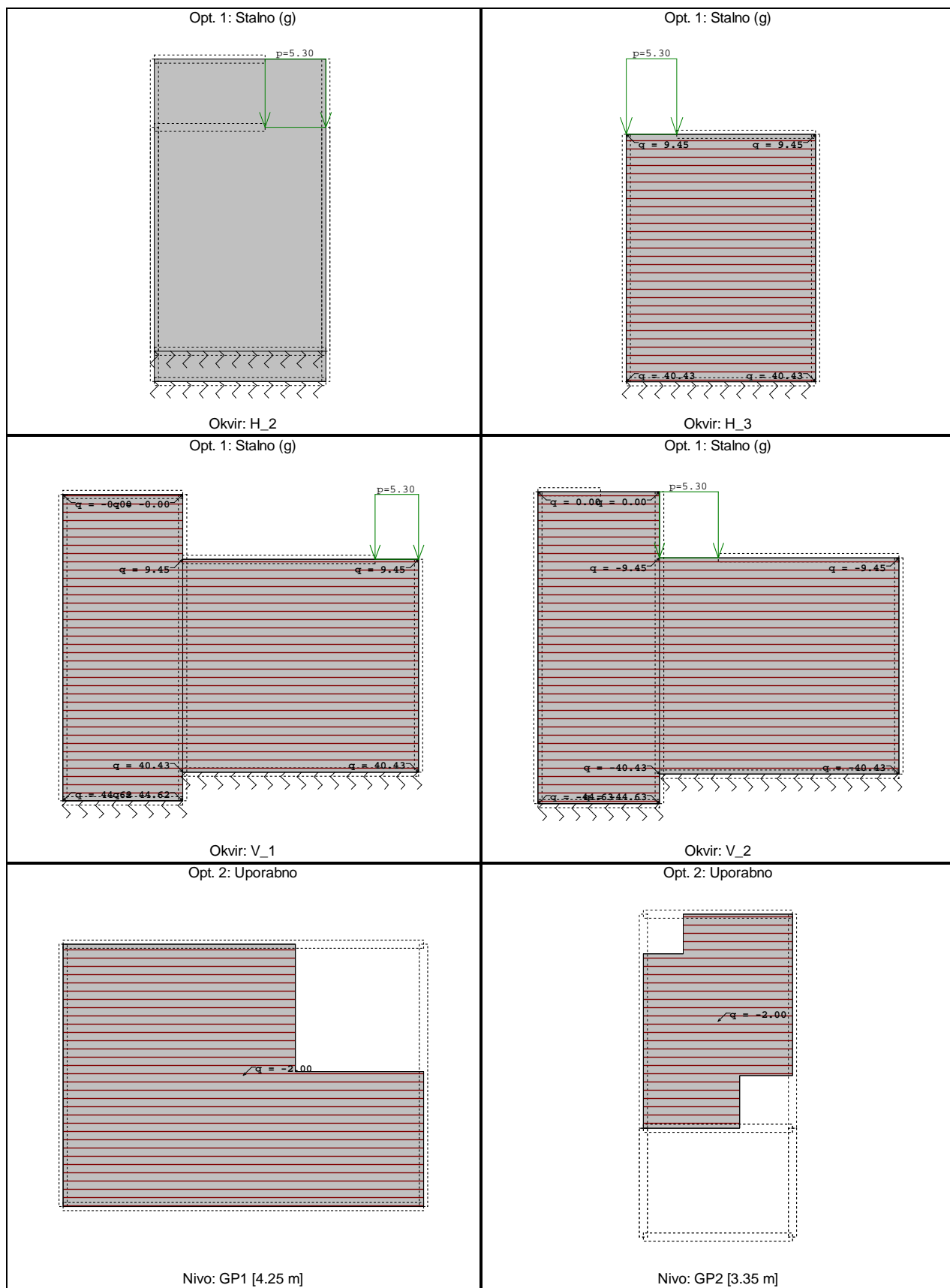


Ulazni podaci – opterećenje

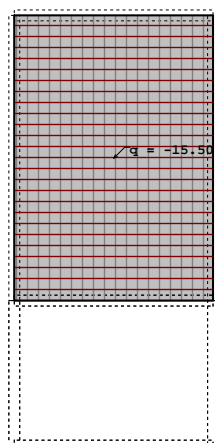
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Stalno (g)	-0.00	47.82	-640.49
2	Uporabno	0.00	0.00	-18.77
3	Voda (iznutra)	-0.00	-0.00	-113.34
4	Komb.: I	-0.00	47.82	-640.49
5	Komb.: II	0.00	0.00	-18.77
6	Komb.: I+II	-0.00	47.82	-659.26
7	Komb.: III	-0.00	-0.00	-113.34
8	Komb.: I+III	-0.00	47.82	-753.83
9	Komb.: II+III	-0.00	-0.00	-132.11
10	Komb.: I+II+III	-0.00	47.82	-772.60
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII	-0.00	64.56	-1062.83
12	Komb.: I+1.5xII+1.5xIII	-0.00	47.82	-838.66
13	Komb.: 1.35xI+1.5xIII	-0.00	64.56	-1034.67
14	Komb.: 1.35xI+1.5xII	-0.00	64.56	-892.81
15	Komb.: I+1.5xII	-0.00	47.82	-668.64
16	Komb.: I+1.5xIII	-0.00	47.82	-810.50
17	Komb.: 1.35xI	-0.00	64.56	-864.66
18	Komb.: I	-0.00	47.82	-640.49



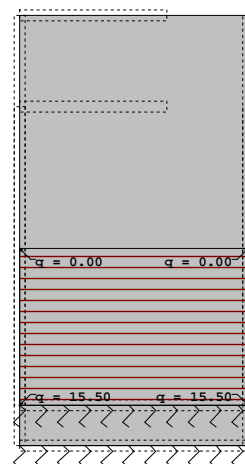


Opt. 3: Voda (iznutra)



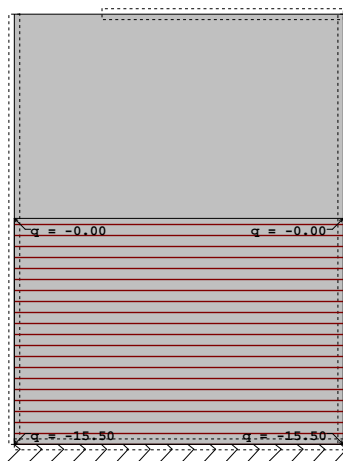
Nivo: TP2 [0.40 m]

Opt. 3: Voda (iznutra)



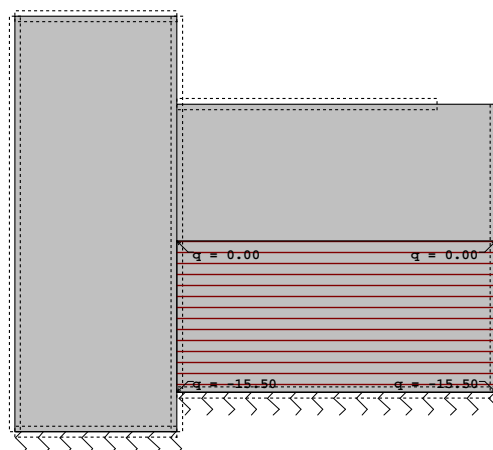
Okvir: H_2

Opt. 3: Voda (iznutra)



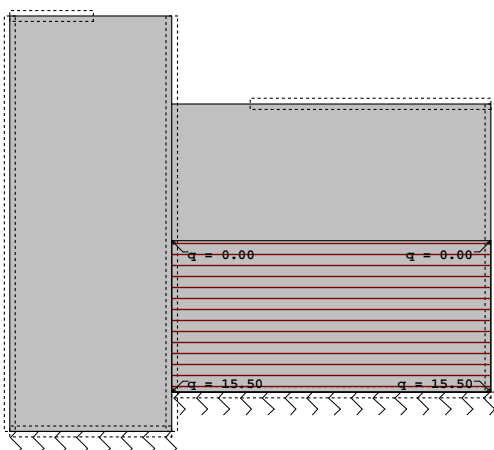
Okvir: H_3

Opt. 3: Voda (iznutra)



Okvir: V_1

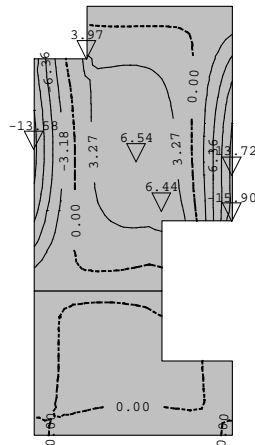
Opt. 3: Voda (iznutra)



Okvir: V_2

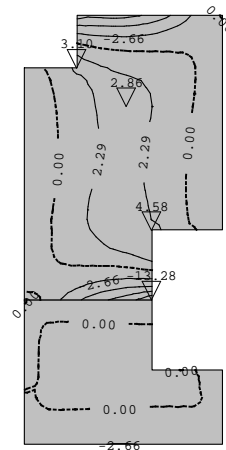
Statički proračun

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll



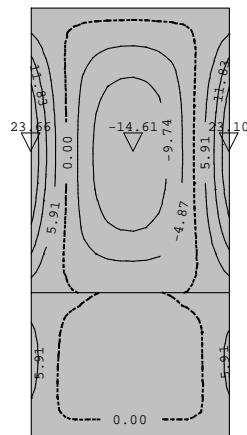
Pogled: Nivo: GP1 [4.25 m]+Nivo: GP2 [3.35 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 6.54 / min Mx= -15.90 kNm/m

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll



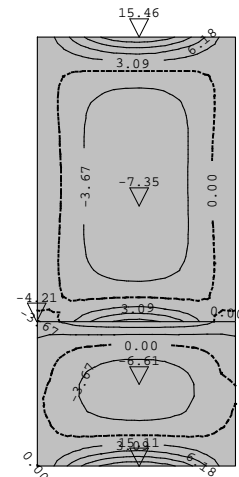
Pogled: Nivo: GP1 [4.25 m]+Nivo: GP2 [3.35 m]
Utjecaji u ploči: max My= 4.58 / min My= -13.28 kNm/m

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll



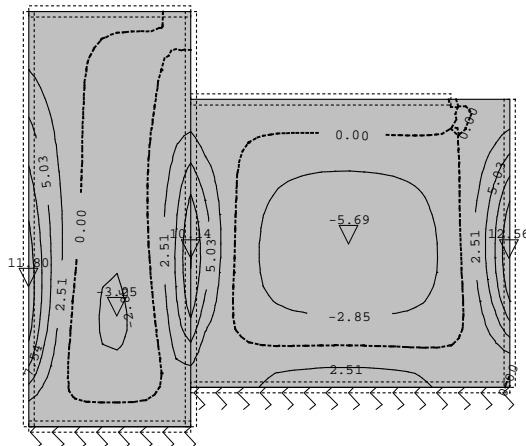
Pogled: Nivo: TP2 [0.40 m]+Nivo: TP1 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 23.66 / min Mx= -14.61 kNm/m

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll



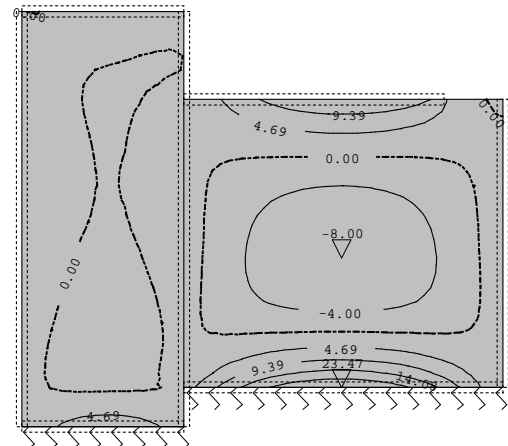
Pogled: Nivo: TP2 [0.40 m]+Nivo: TP1 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max My= 15.46 / min My= -7.35 kNm/m

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll

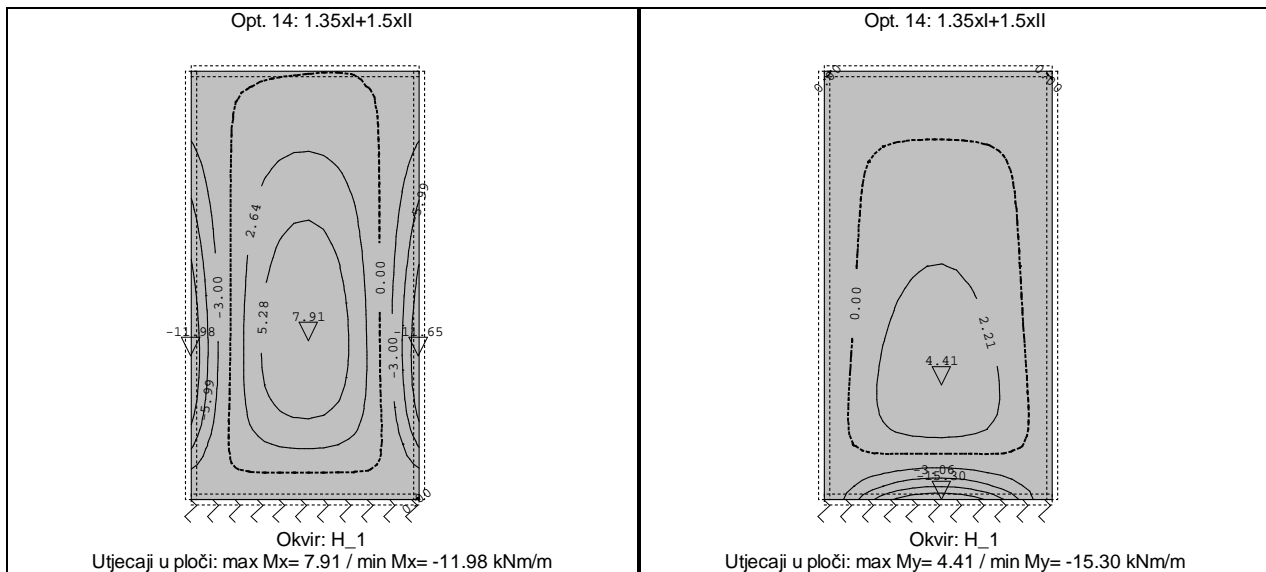


Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Mx= 12.56 / min Mx= -5.69 kNm/m

Opt. 14: 1.35xl+1.5xll



Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max My= 23.47 / min My= -8.00 kNm/m



Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

Slučajevi opterećenja

- I Stalno (g) - <Stalno>(dugotrajno)
- II Uporabno - <Povremeno>(kratkotrajno)($\Psi_0=1.00$,
 $\Psi_1=1.00$, $\Psi_2=1.00$)
- III Voda (iznutra) - <Povremeno>(kratkotrajno)($\Psi_0=1.00$,
 $\Psi_1=1.00$, $\Psi_2=1.00$)

Koeficijenti sigurnosti za materijal

- [SP] Stalne i povremene kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
- [SE] Potresne kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
- [IN] Izvanredne kombinacije: $\gamma_C = 1.20$, $\gamma_S = 1.00$

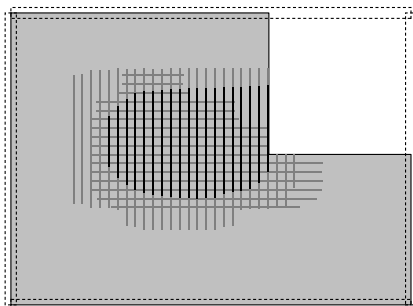
Kombinacije opterećenja iz sheme kombinacija

1. [SP] 1.35xl+1.50xll+1.50xlll
2. [SP] I+1.50xll+1.50xlll
3. [SP] 1.35xl+1.50xlll
4. [SP] 1.35xl+1.50xll
5. [SP] I+1.50xll
6. [SP] I+1.50xlll
7. [SP] 1.35xl
8. [SP] I

Korisnički definirane kombinacije opterećenja

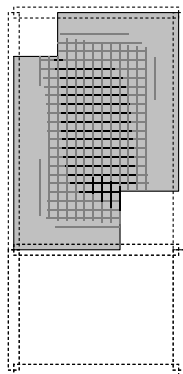
01. [SP] I
02. [SP] II
03. [SP] I+II
04. [SP] III
05. [SP] I+III
06. [SP] II+III
07. [SP] I+II+III
08. [SP] 1.35xl+1.50xll+1.50xlll
09. [SP] I+1.50xll+1.50xlll
10. [SP] 1.35xl+1.50xlll
11. [SP] 1.35xl+1.50xll
12. [SP] I+1.50xll
13. [SP] I+1.50xlll
14. [SP] 1.35xl
15. [SP] I

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - d.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=4.00 cm	0.00
	0.08
	0.16



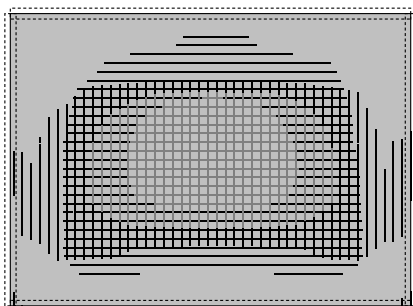
Nivo: GP1 [4.25 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.15 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - d.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=4.00 cm	0.00
	0.49
	0.97



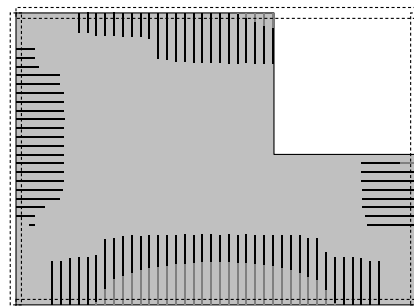
Nivo: GP2 [3.35 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 0.96 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - g.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=5.00 cm	-0.66
	-0.33
	0.00



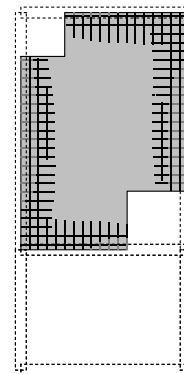
Nivo: TP1 [0.00 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.65 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - g.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=4.00 cm	-0.27
	-0.14
	0.00



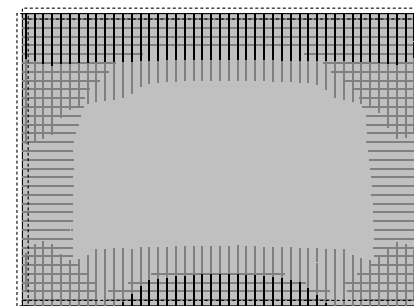
Nivo: GP1 [4.25 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -0.27 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - g.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=4.00 cm	-1.57
	-0.79
	0.00

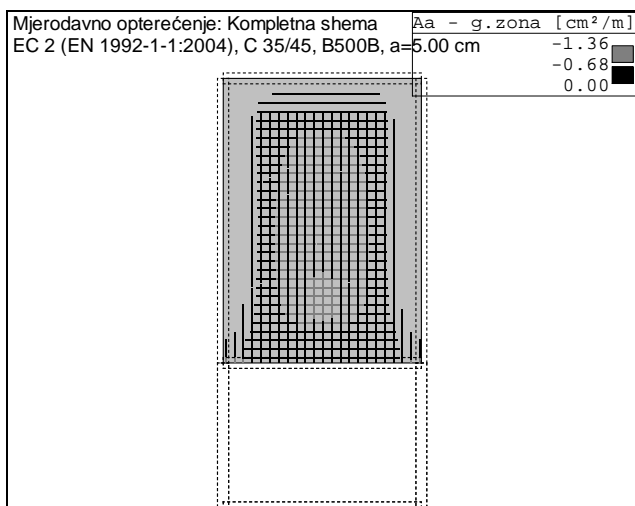


Nivo: GP2 [3.35 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.56 cm²/m

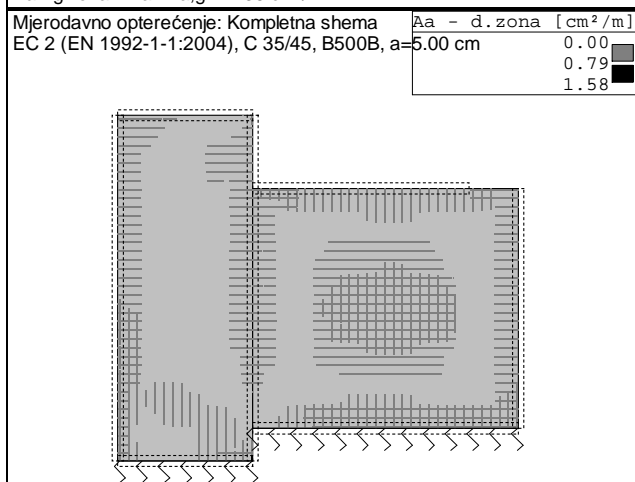
Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema	Aa - d.zona [cm ² /m]
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B, a=5.00 cm	0.00
	0.57
	1.14



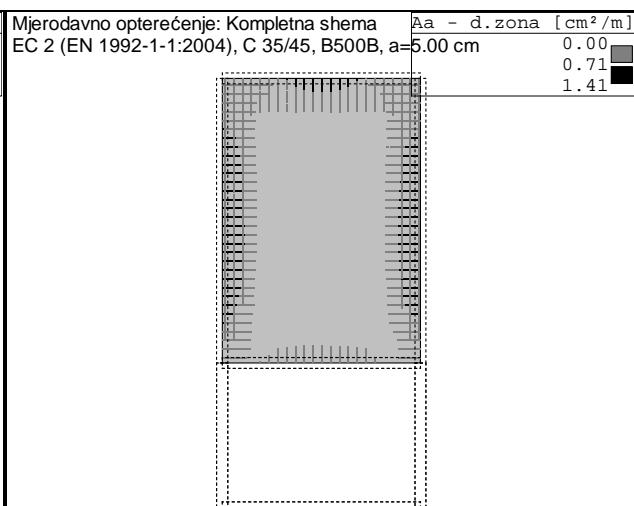
Nivo: TP1 [0.00 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.14 cm²/m



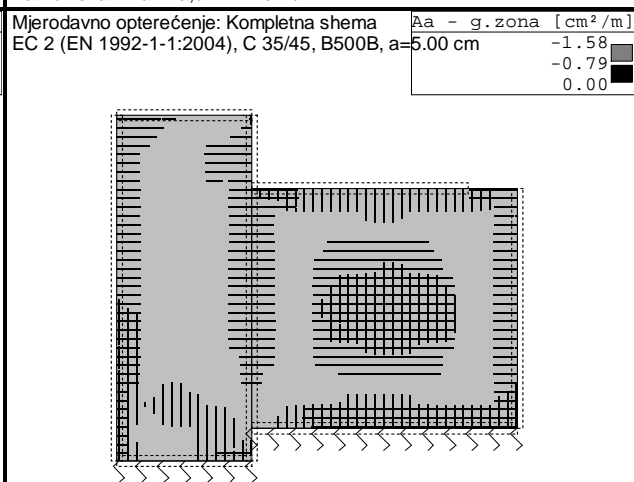
Nivo: TP2 [0.40 m]
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.36 cm²/m



Okvir: V_1
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.58 cm²/m



Nivo: TP2 [0.40 m]
Aa - d.zona - max Aa,d= 1.41 cm²/m



Okvir: V_1
Aa - g.zona - max Aa,g= -1.57 cm²/m



Minimalne armature zidova i ploča

- za ploče D=20 cm, d=20-4=16 cm

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100,0 \cdot 16,0 \cdot \frac{0,32}{50} = 2,66 \text{ cm}^2 / \text{m}' - \text{mjerodavno}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 16,0 = 2,08 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

- za zidove D=25 cm, d=25-5=20 cm

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100,0 \cdot 20,0 \cdot \frac{0,32}{50} = 3,33 \text{ cm}^2 / \text{m}' - \text{mjerodavno}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 20,0 = 2,60 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

- za ploče D=30 cm, d=30-5=25 cm

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100,0 \cdot 25,0 \cdot \frac{0,32}{50} = 4,16 \text{ cm}^2 / \text{m}' - \text{mjerodavno}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 25,0 = 3,25 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

Armaturu je potrebno odabrati prema dobivenim potrebnim površinama armature te poštivati uvjete minimalne armature. Oko otvora u pločama potrebno je dodati 2 ϕ 16 gore i dolje.



UPOV BENEŠIN RAT

Analiza opterećenja

1. Stalno (vlastita težina)

Vlastita težina konstrukcije automatski je uzeta u programu.

2. Stalno (slojevi)

Mediteran crijep: $0,5kN / m^2$

3. Uporabno

$2,0kN / m^2$ (procjena statičara)

Osnovni podaci o modelu

Način proračuna:

3D model

☒ Teorija I-og reda

☒ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-og reda

☒ Seizmički proračun

☐ Faze građenja

☐ Nelinearni proračun

Veličina modela

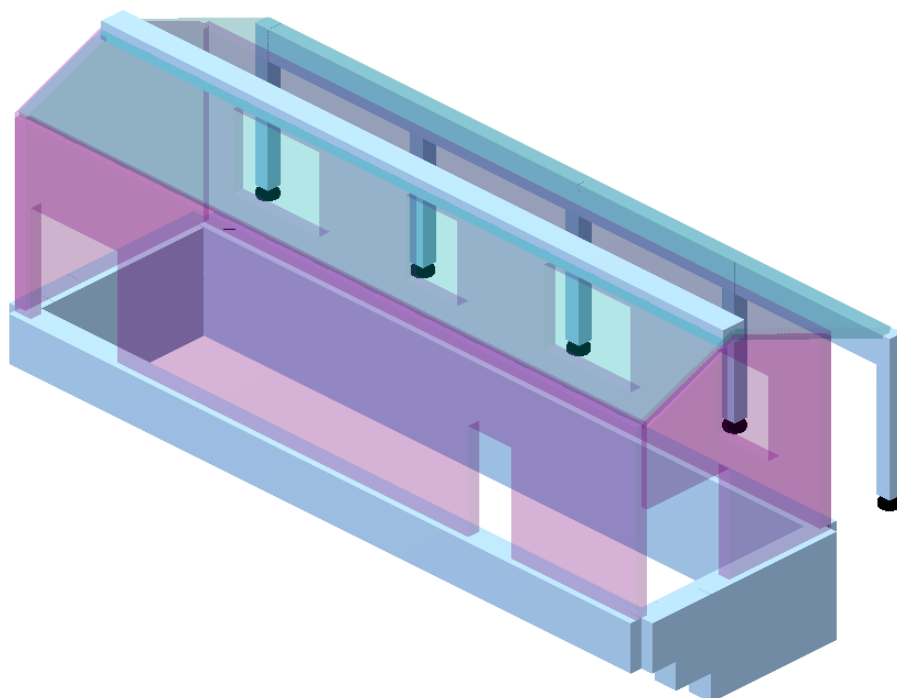
Broj čvorova:	9287
Broj pločastih elemenata:	9030
Broj grednih elemenata:	420
Broj graničnih elemenata:	1368
Broj osnovnih slučajeva opterećenja:	5
Broj kombinacija opterećenja:	19

Jedinice mjera

Dužina:	m [cm,mm]
Sila:	kN
Temperatura:	Celsius



Prostorni prikaz konstrukcije



Izometrija

Ulazni podaci – konstrukcija

Schema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
SLJEME	4.50	0.85
VRH ZIDA	3.65	3.65
TEMELJI	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	C35/45	3.500e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.500e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi greda

Set: 1 Presjek: b/d=50/95, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C35/45	4.750e-1	3.958e-1	3.958e-1	2.654e-2	9.896e-3	3.572e-2

[cm]

Set: 2 Presjek: b/d=50/150, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C35/45	7.500e-1	6.250e-1	6.250e-1	4.939e-2	1.563e-2	1.406e-1

[cm]

Set: 3 Presjek: b/d=50/205, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C35/45	1.025e+0	8.542e-1	8.542e-1	7.230e-2	2.135e-2	3.590e-1

[cm]

Set: 4 Presjek: b/d=30/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C35/45	9.000e-2	7.500e-2	7.500e-2	1.141e-3	6.750e-4	6.750e-4

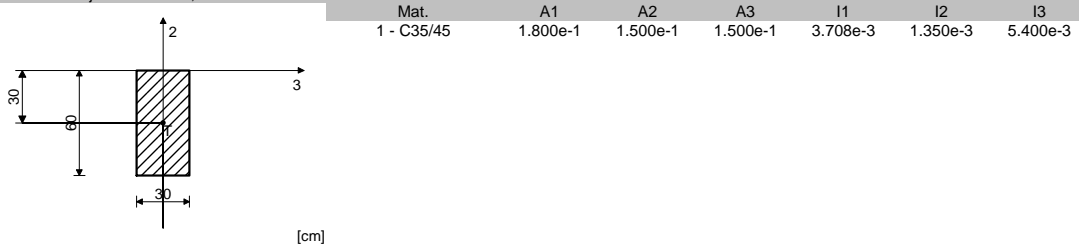
[cm]

Set: 5 Presjek: b/d=50/35, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - C35/45	1.750e-1	1.458e-1	1.458e-1	4.058e-3	3.646e-3	1.786e-3

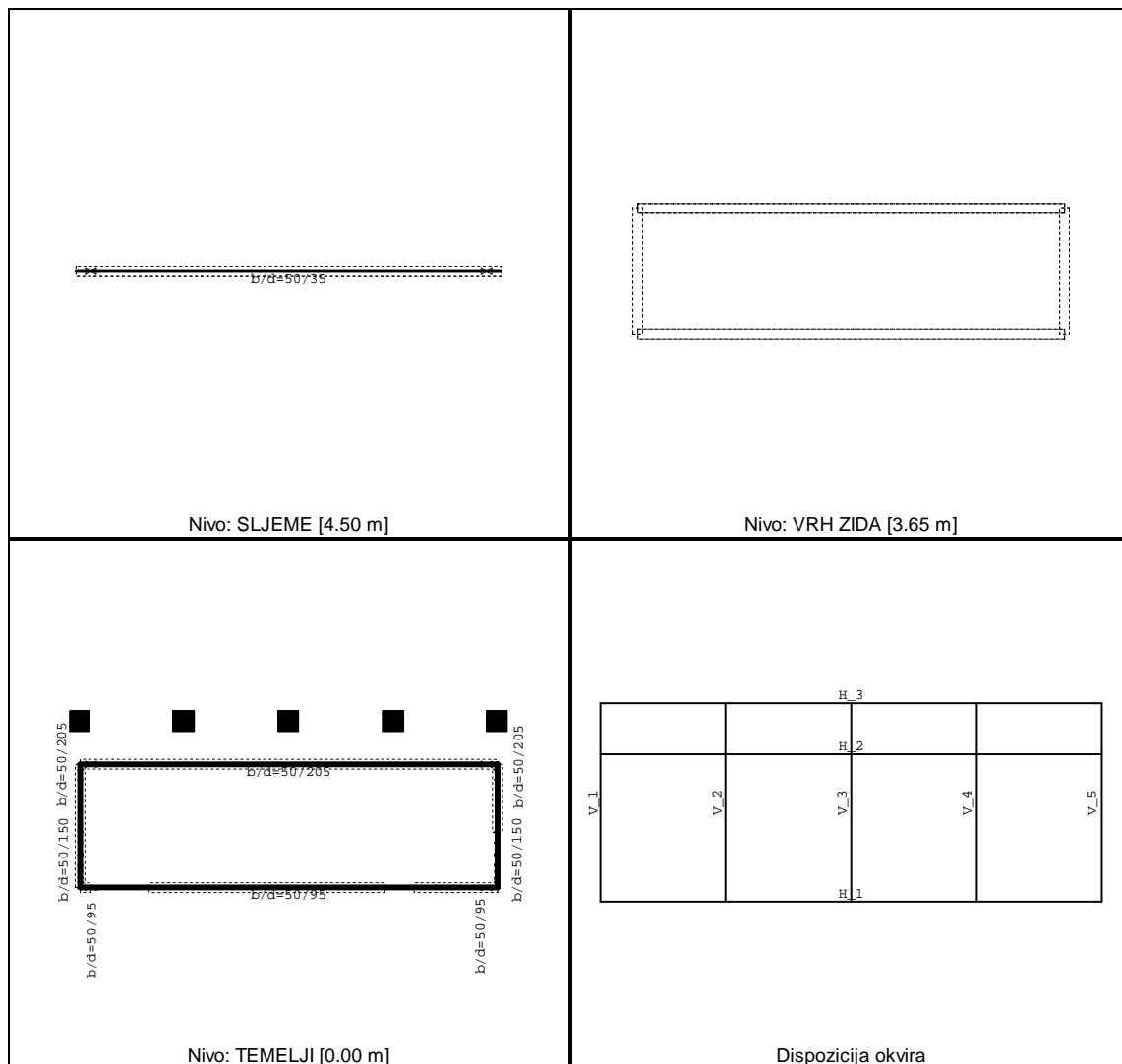
[cm]

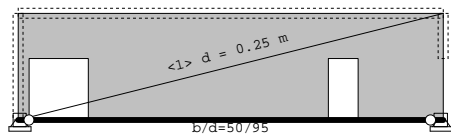
Set: 6 Presjek: b/d=30/60, Fiktivna ekscentričnost



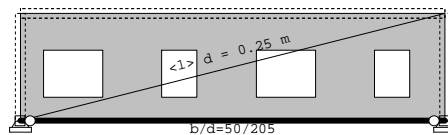
Setovi linijskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	Tlo [m]
1	1.000e+10	5.000e+4	1.000e+10		

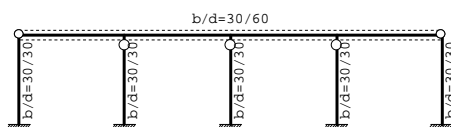




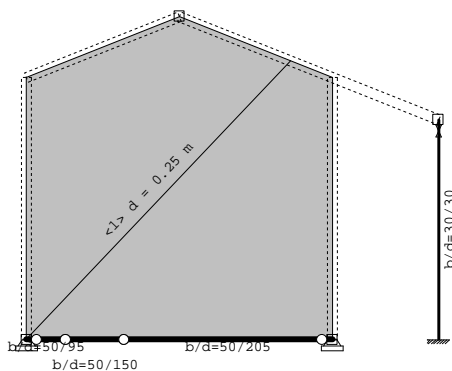
Okvir: H_1



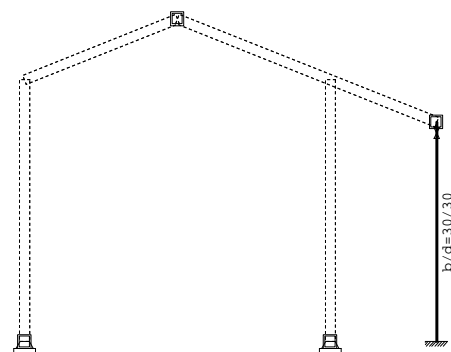
Okvir: H_2



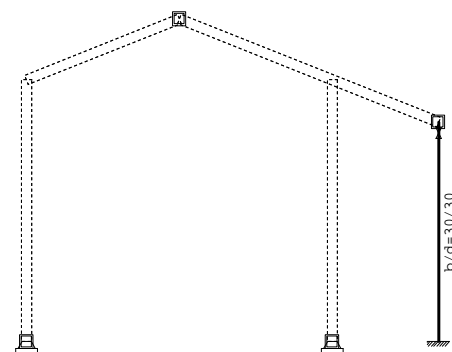
Okvir: H_3



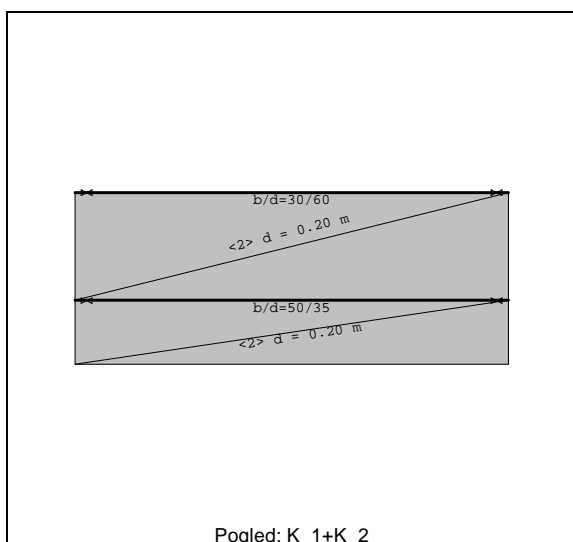
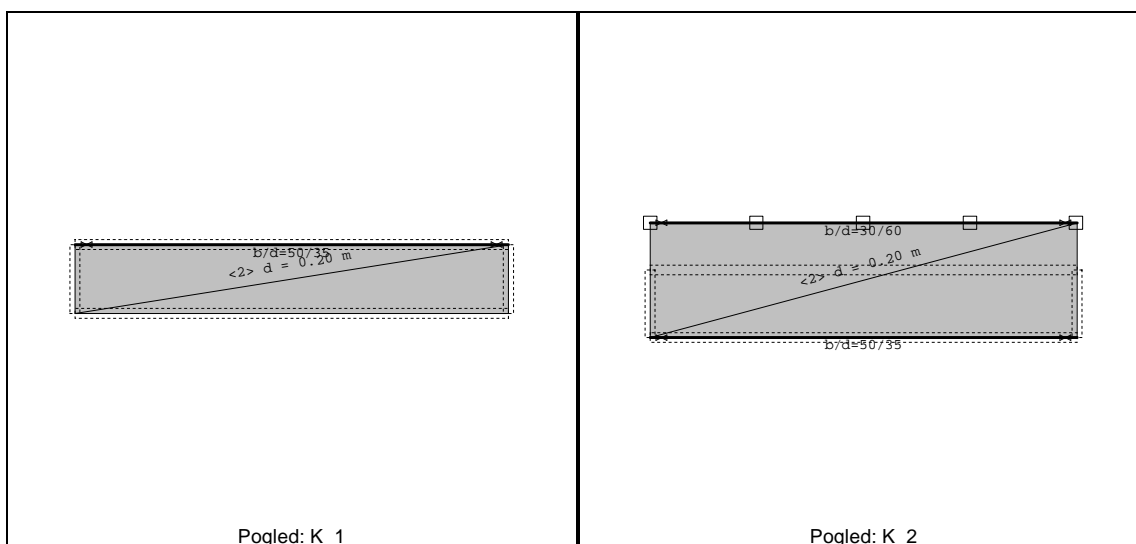
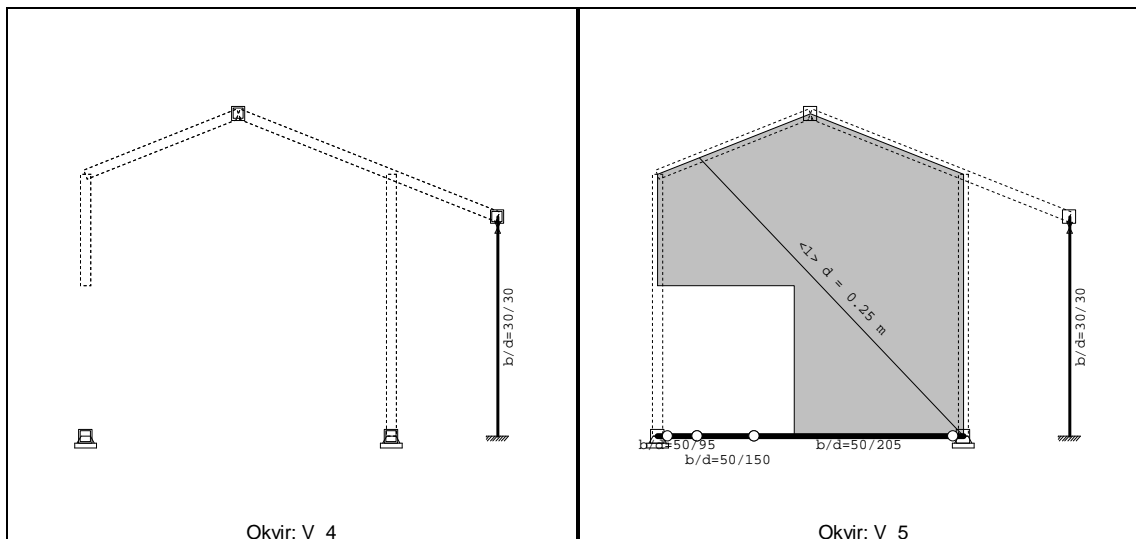
Okvir: V_1



Okvir: V_2



Okvir: V_3



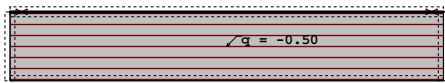


Ulazni podaci – opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

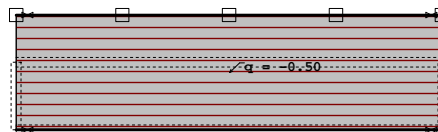
LC	Naziv	pX [kN]	pY [kN]	pZ [kN]
1	Stalno (g)	0.00	0.00	-2121.14
2	Uporabno	0.00	0.00	-176.96
3	potres_x			
4	potres_y			
5	SRSS: III+IV			
6	Komb.: I	0.00	0.00	-2121.14
7	Komb.: II	0.00	0.00	-176.96
8	Komb.: I+II	0.00	0.00	-2298.10
9	Komb.: I+II+III			
10	Komb.: I+II+V			
11	Komb.: I+II-1xV			
12	Komb.: I+II-1xIII			
13	Komb.: I+II-1xIV			
14	Komb.: I+II+IV			
15	Komb.: 1.35xI+1.5xII	0.00	0.00	-3128.98
16	Komb.: I+1.5xII	0.00	0.00	-2386.58
17	Komb.: I-1xIV			
18	Komb.: I+IV			
19	Komb.: I+III			
20	Komb.: I-1xIII			
21	Komb.: I-1xV			
22	Komb.: I+V			
23	Komb.: 1.35xI	0.00	0.00	-2863.53
24	Komb.: I	0.00	0.00	-2121.14

Opt. 1: Stalno (g)



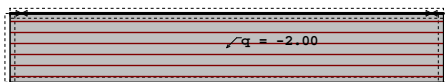
Pogled: K_1

Opt. 1: Stalno (g)



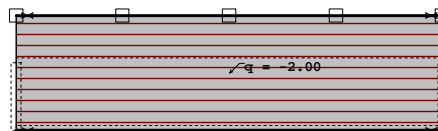
Pogled: K_2

Opt. 2: Uporabno



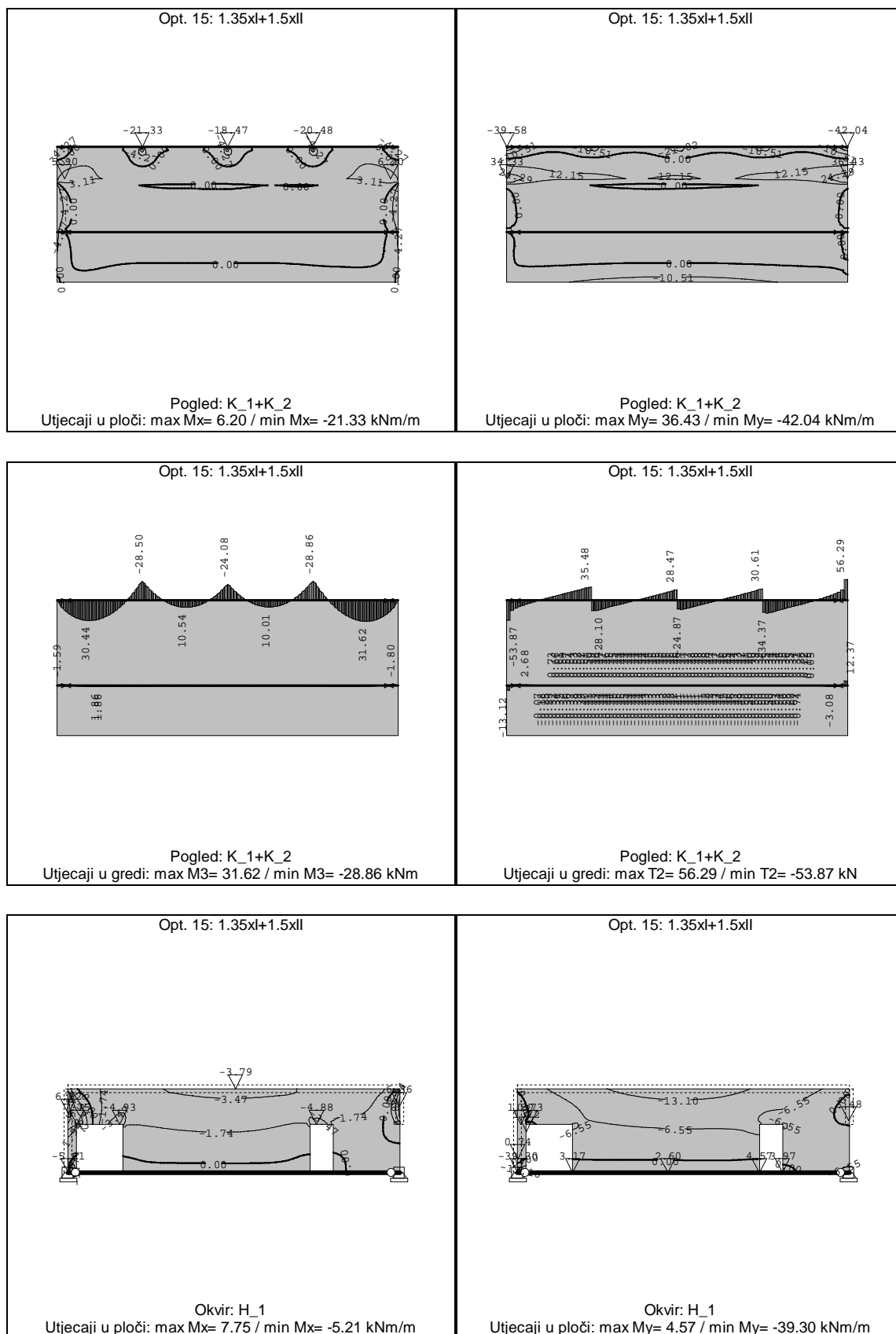
Pogled: K_1

Opt. 2: Uporabno

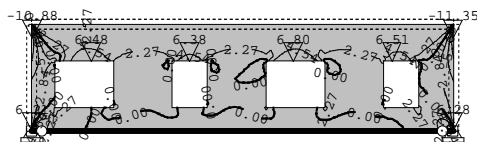


Pogled: K_2

Statički proračun

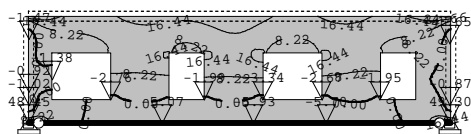


Opt. 15: 1.35xl+1.5xll



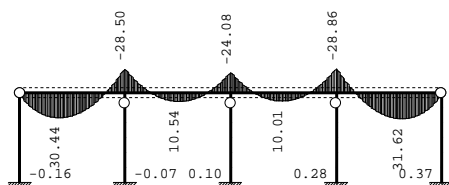
Okvir: H_2
Utjecaji u ploči: max Mx= 6.80 / min Mx= -11.35 kNm/m

Opt. 15: 1.35xl+1.5xll



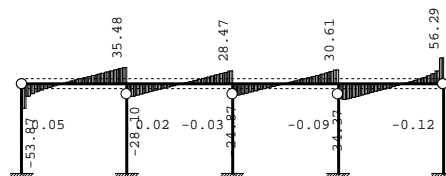
Okvir: H_2
Utjecaji u ploči: max My= 49.30 / min My= -5.93 kNm/m

Opt. 15: 1.35xl+1.5xll



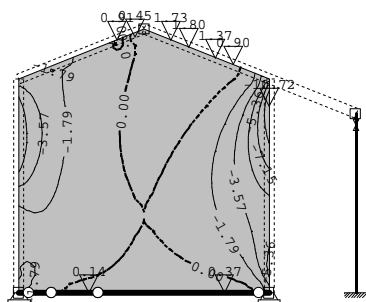
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max M3= 31.62 / min M3= -28.86 kNm

Opt. 15: 1.35xl+1.5xll



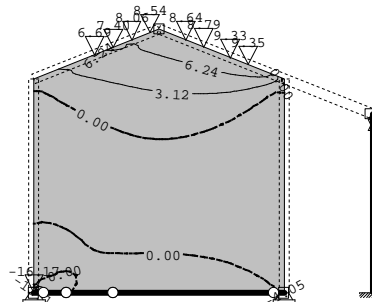
Okvir: H_3
Utjecaji u gredi: max T2= 56.29 / min T2= -53.87 kN

Opt. 15: 1.35xl+1.5xll

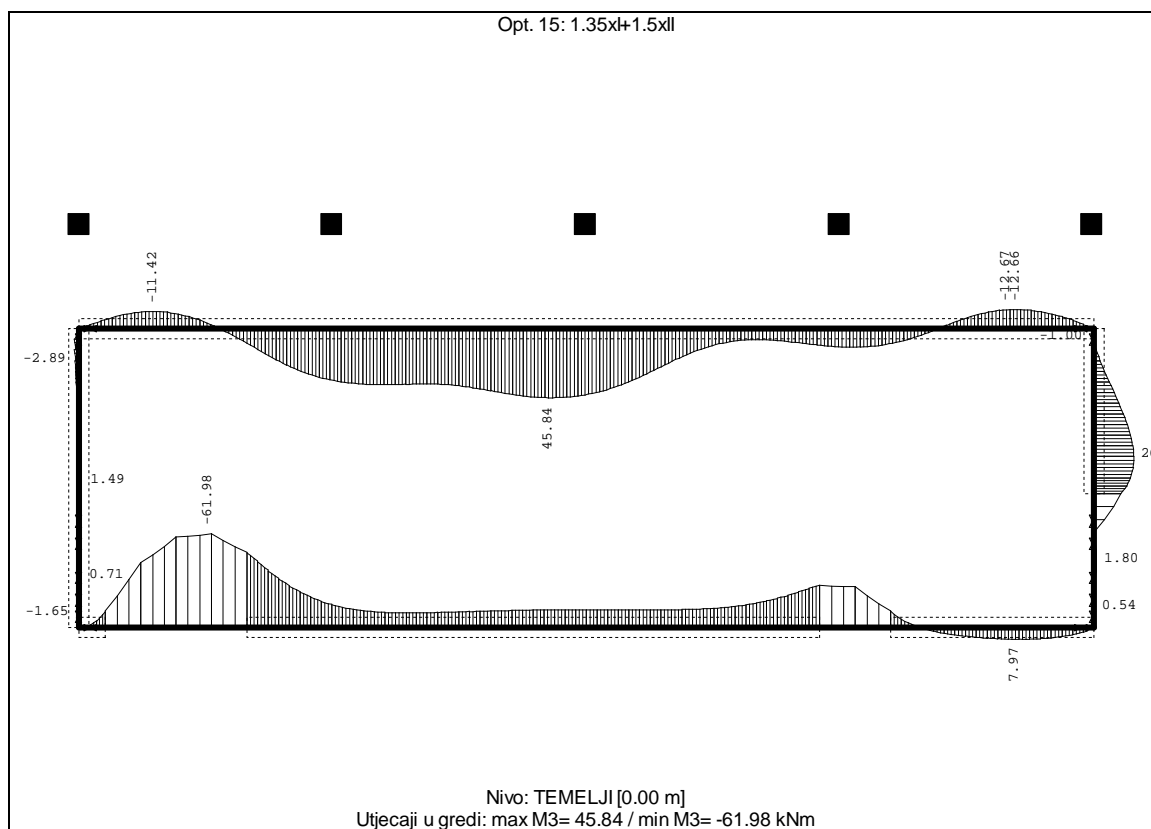
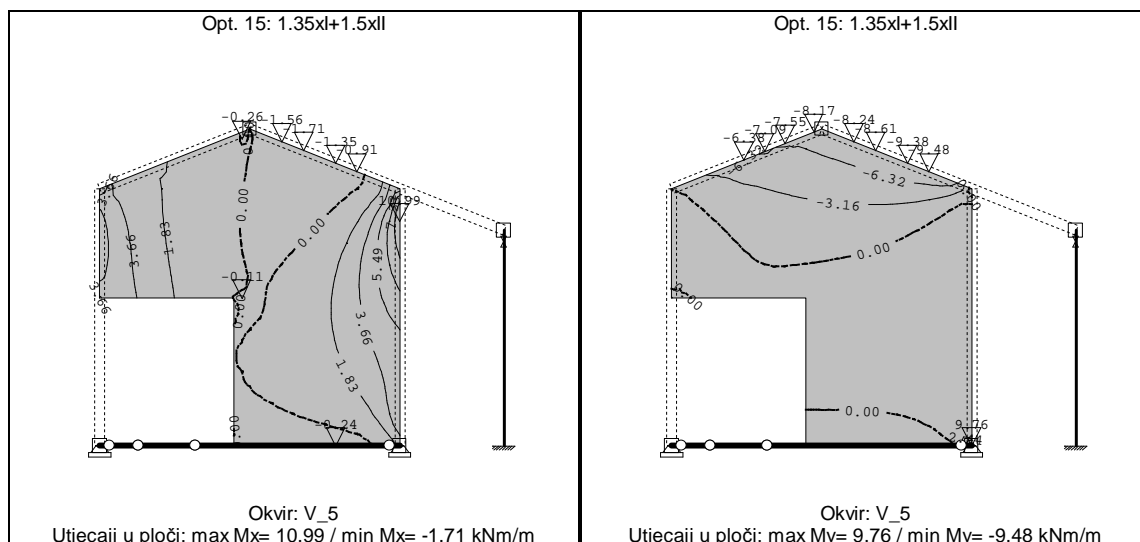


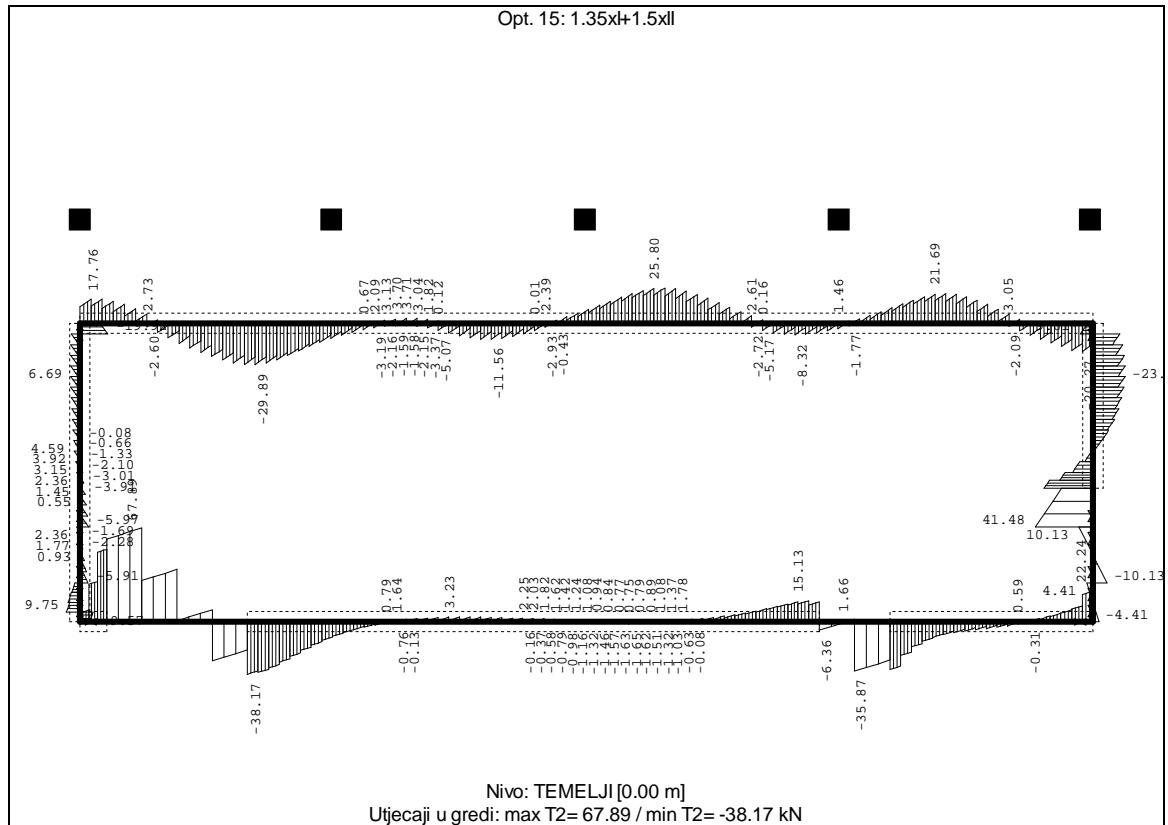
Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max Mx= 1.80 / min Mx= -10.72 kNm/m

Opt. 15: 1.35xl+1.5xll



Okvir: V_1
Utjecaji u ploči: max My= 9.35 / min My= -16.17 kNm/m





Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje - EC 2 (EN 1992-1-1:2004)

Slučajevi opterećenja

- I Stalno (g) - <Stalno>(dugotrajno)
II Uporabno - <Povremeno>(kratkotrajno)($\Psi_0=1.00$,
 $\Psi_1=1.00$, $\Psi_2=1.00$)
III potres_x - <Seizmičko> (+/-)
IV potres_y - <Seizmičko> (+/-)
V SRSS: III+IV - <Seizmičko> (+/-)

Ne kombiniraj sa

- III \rightarrow IV, V
IV \rightarrow III, V
V \rightarrow III, IV

Koeficijenti sigurnosti za materijal

- [SP] Stalne i povremene kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
 [SE] Potresne kombinacije: $\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$
 [IN] Izvanredne kombinacije: $\gamma_C = 1.20$, $\gamma_S = 1.00$

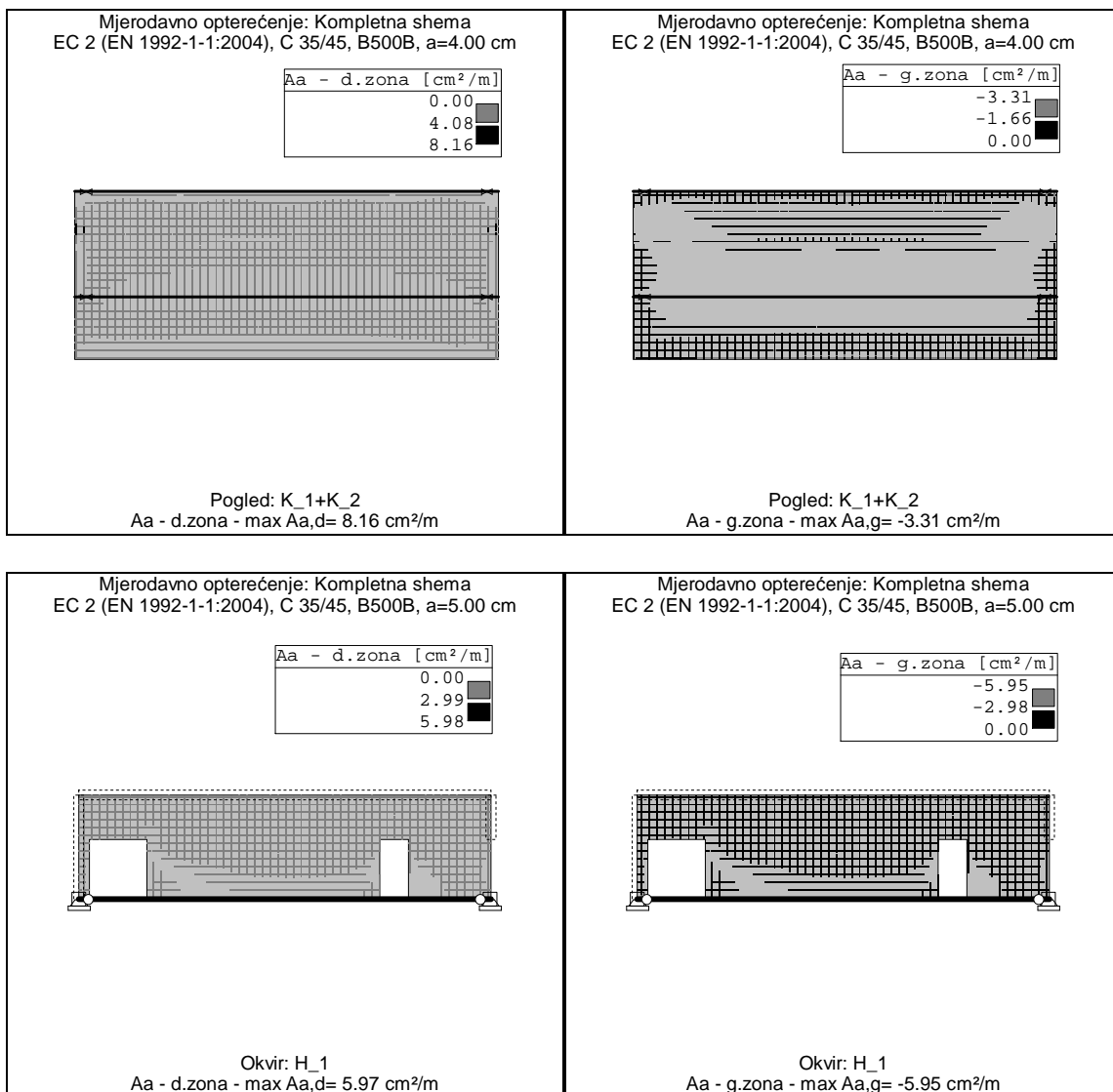
Kombinacije opterećenja iz sheme kombinacija

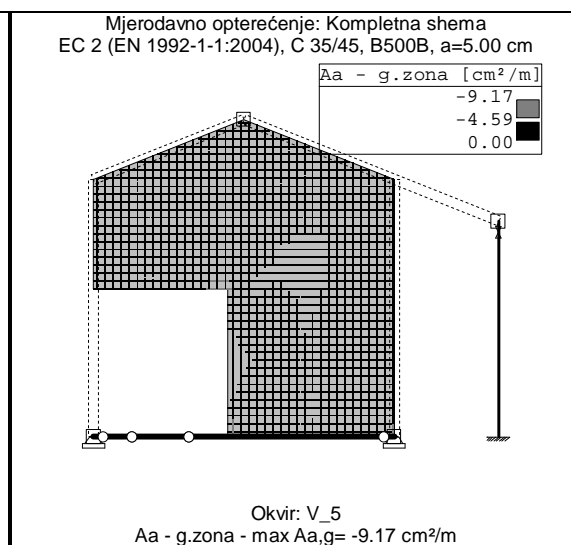
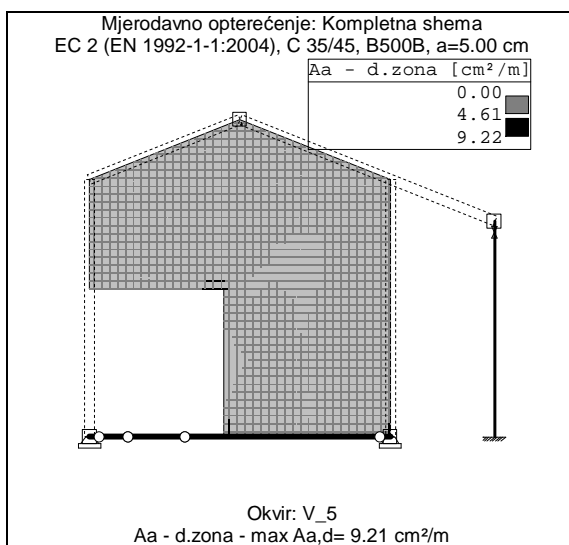
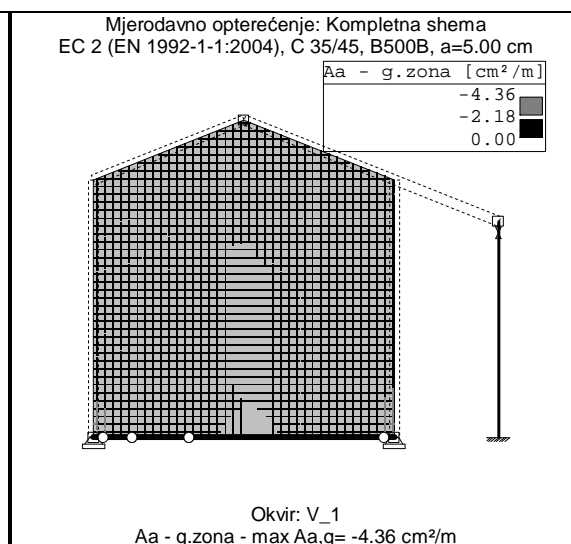
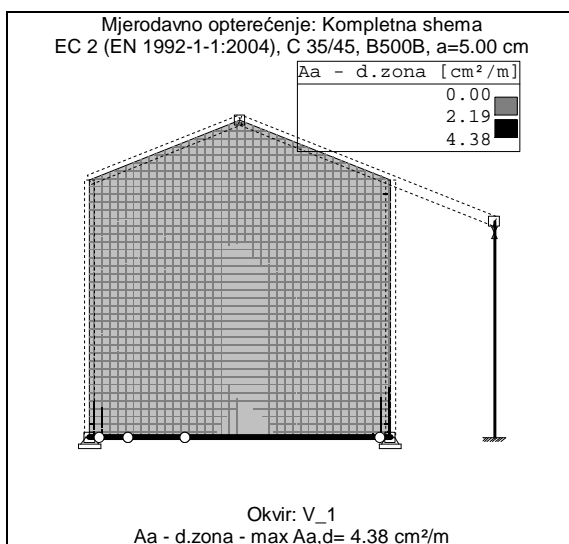
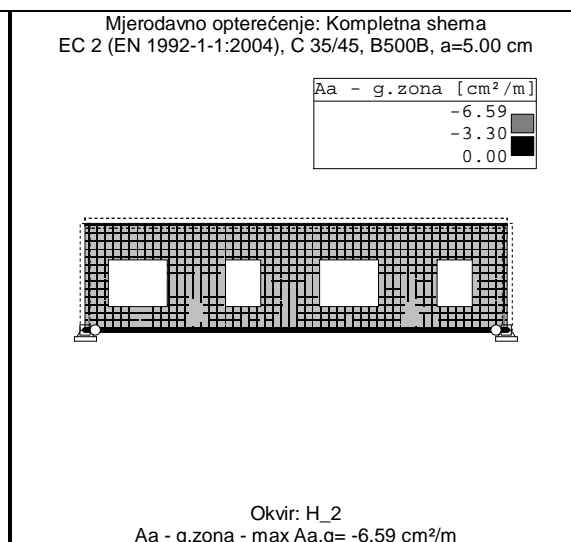
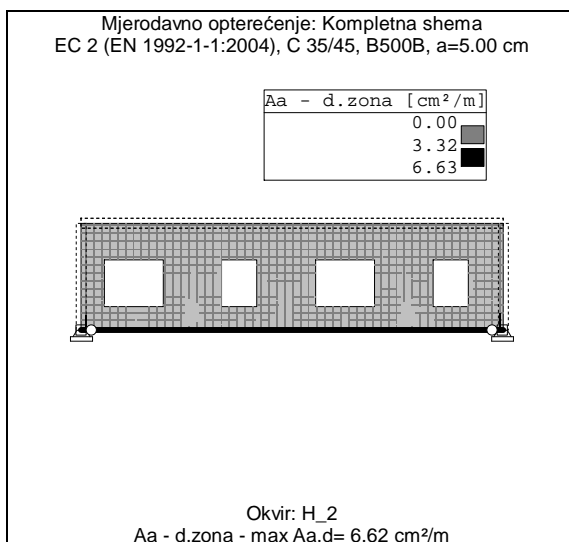
01. [SE] I+II+III
02. [SE] I+II+V
03. [SE] I+II-V
04. [SE] I+II-III
05. [SE] I+II-IV
06. [SE] I+II+IV
07. [SP] $1.35xI+1.50xII$
08. [SP] $I+1.50xII$
09. [SE] I-IV
10. [SE] I+IV
11. [SE] I+III
12. [SE] I-III
13. [SE] I-V
14. [SE] I+V
15. [SP] $1.35xI$
16. [SP] I

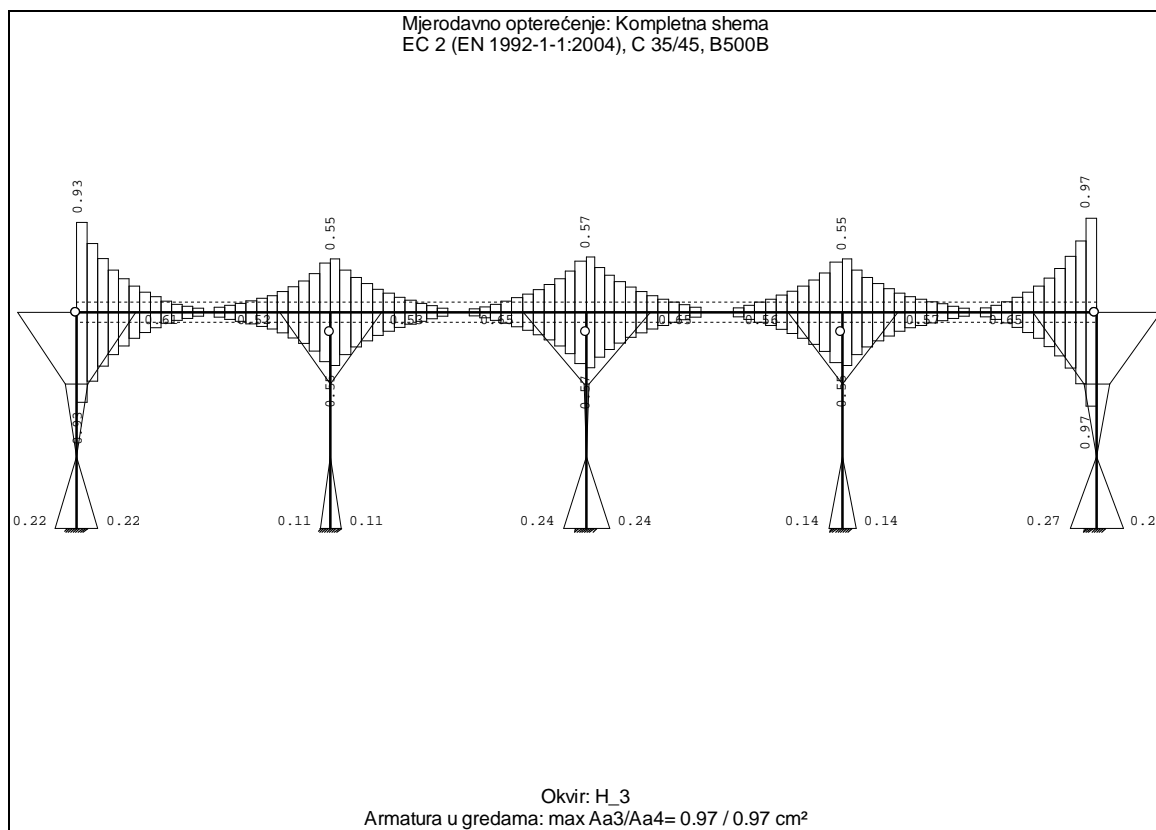
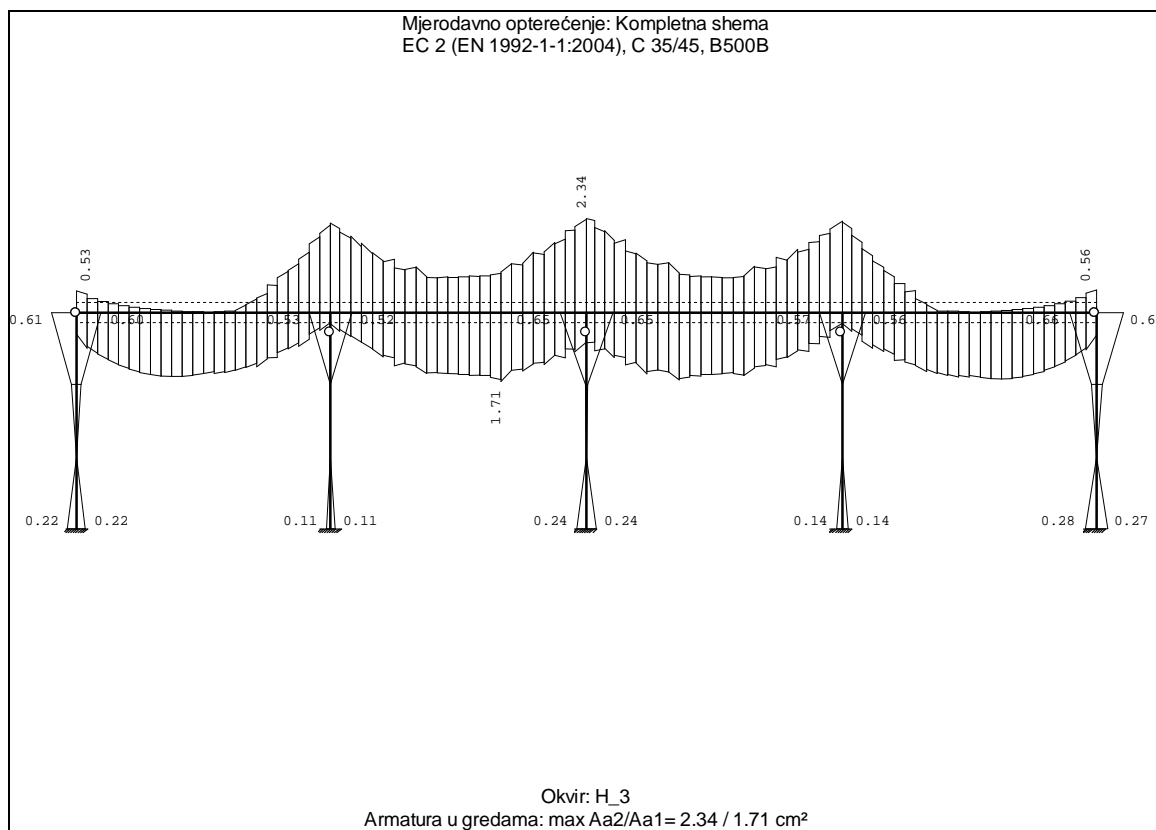
Korisnički definirane kombinacije opterećenja

01. [SP] I
02. [SP] II
03. [SP] I+II
04. [SE] I+II+III
05. [SE] I+II+V
06. [SE] I+II-V

- 07. [SE] I+II-III
- 08. [SE] I+II-IV
- 09. [SE] I+II+IV
- 10. [SP] 1.35xI+1.50xII
- 11. [SP] I+1.50xII
- 12. [SE] I-IV
- 13. [SE] I+IV
- 14. [SE] I+III
- 15. [SE] I-III
- 16. [SE] I-V
- 17. [SE] I+V
- 18. [SP] 1.35xI
- 19. [SP] I

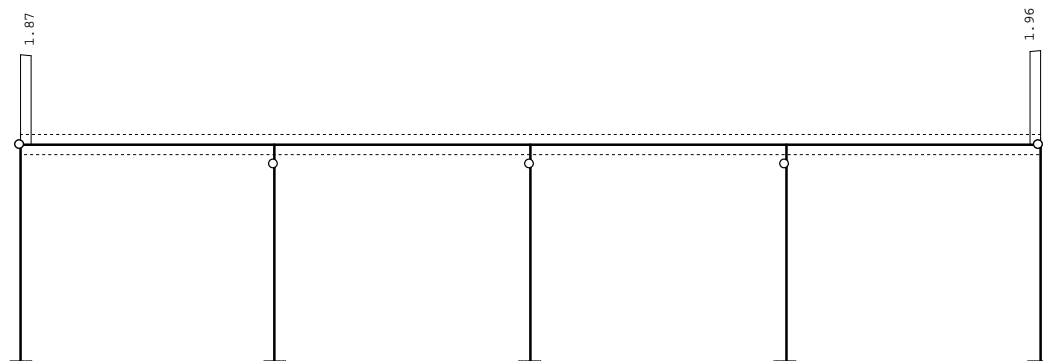






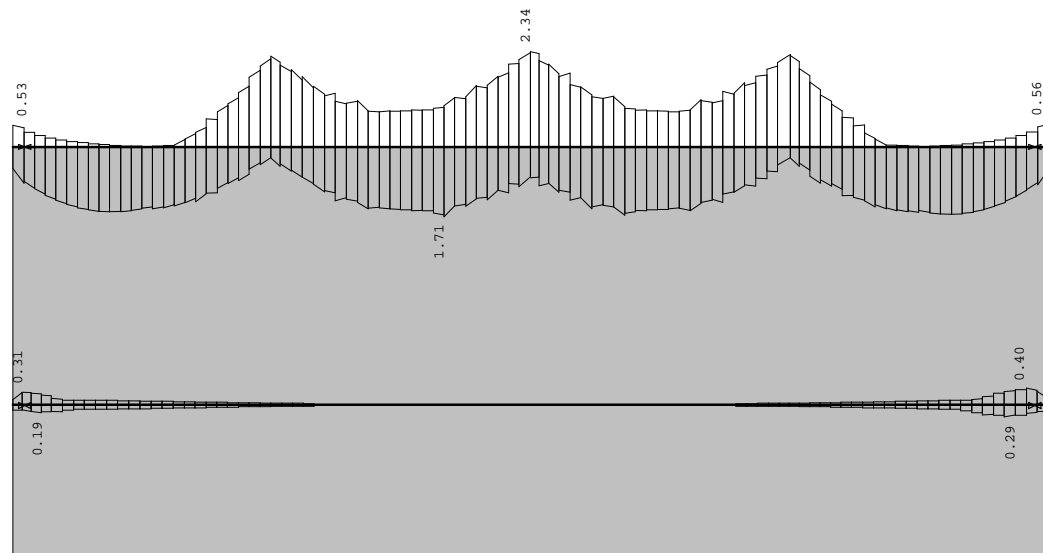


Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B

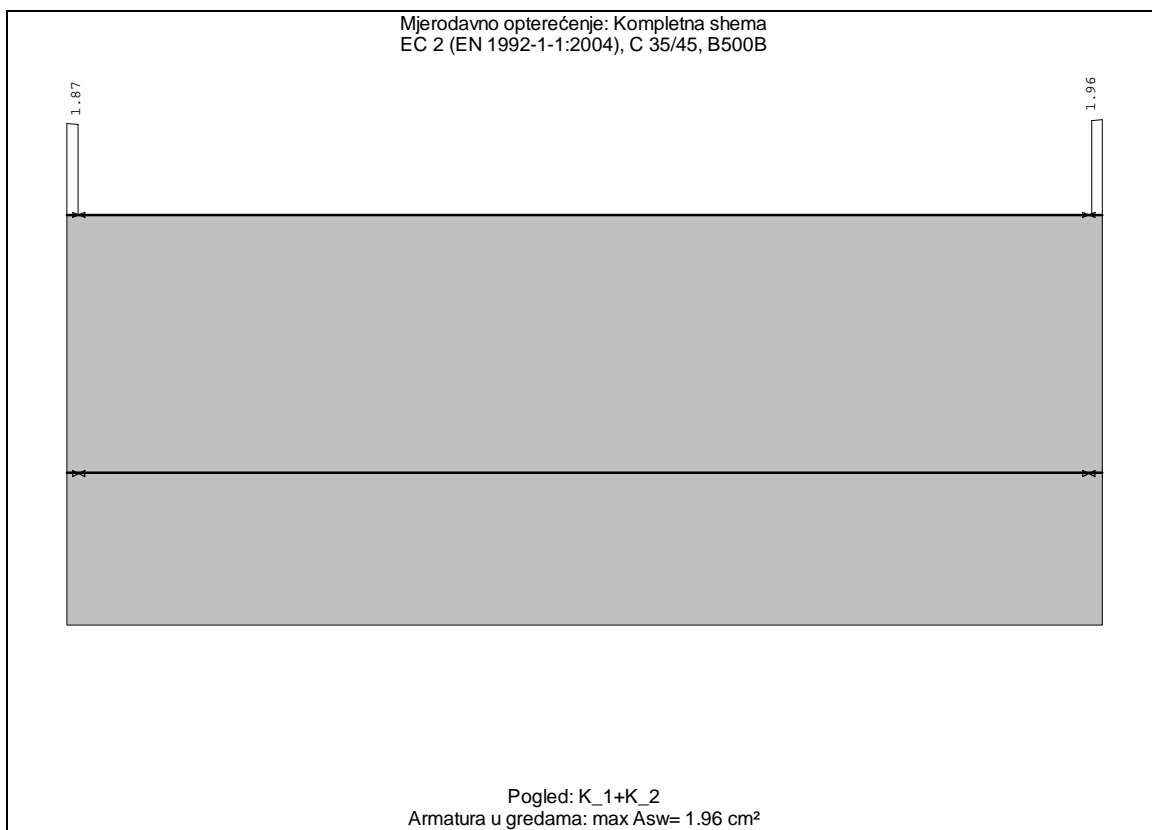
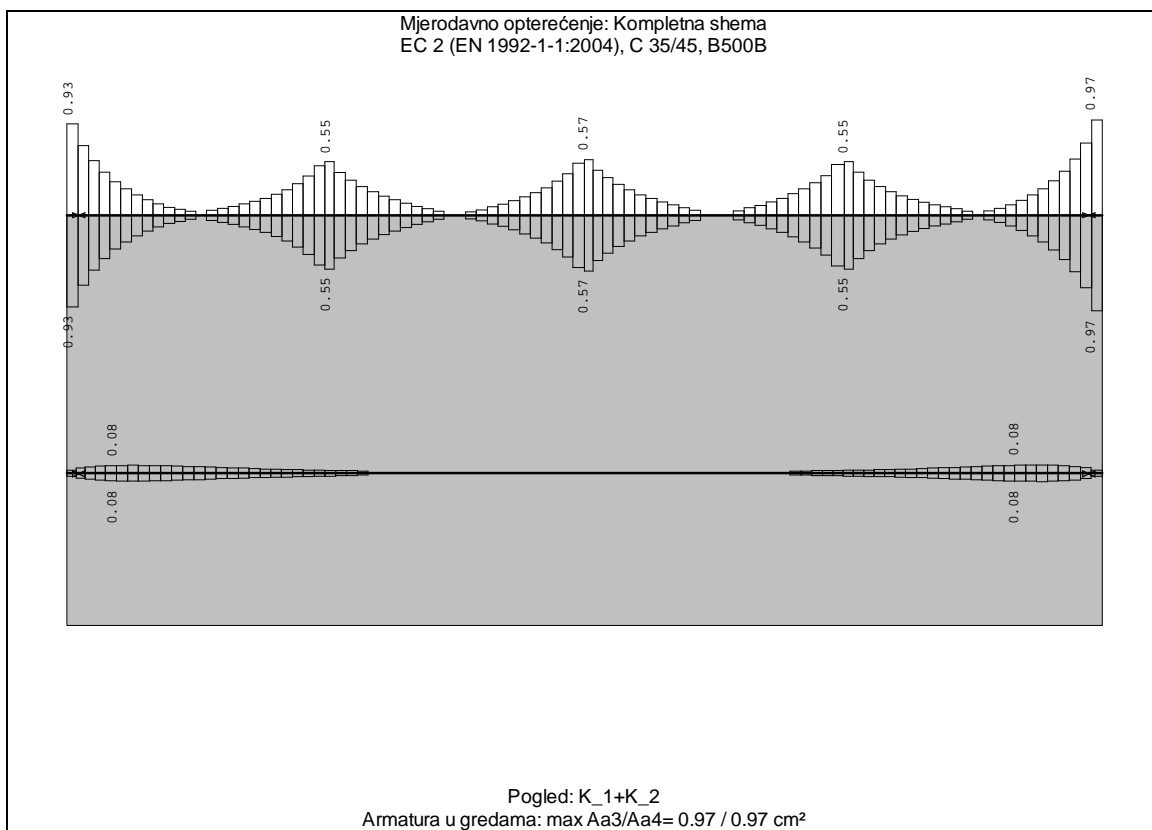


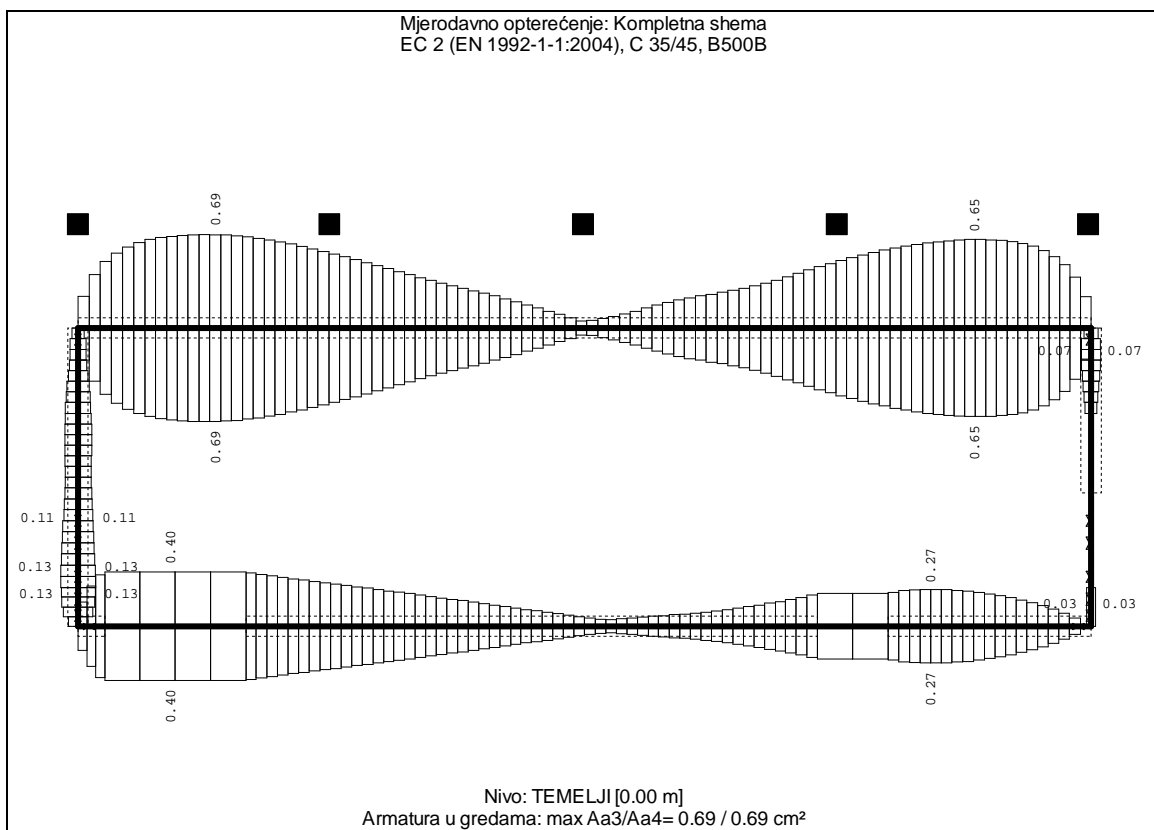
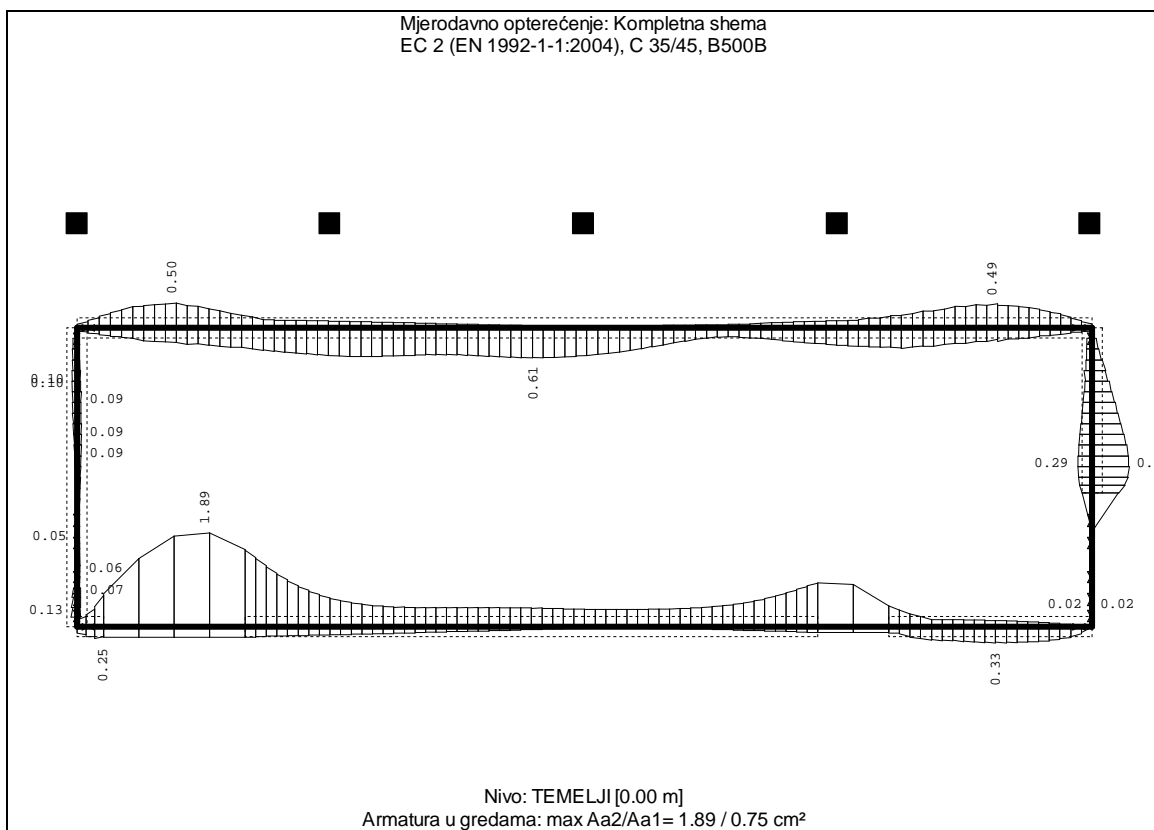
Okvir: H_3
Armatura u gredama: max $A_{sw} = 1.96 \text{ cm}^2$

Mjerodavno opterećenje: Kompletna shema
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 35/45, B500B



Pogled: K_1+K_2
Armatura u gredama: max $A_{a2}/A_{a1} = 2.34 / 1.71 \text{ cm}^2$







Odabrana armatura; minimalne armature zidova i ploča

- za zidove D=25 cm, d=25-5=20 cm

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100,0 \cdot 20,0 \cdot \frac{0,32}{50} = 3,33 \text{ cm}^2 / \text{m}' - \text{mjerodavno}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 21,0 = 2,73 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

- za zidove i ploče D=20 cm, d=20-5=15 cm

$$A_{s1,min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100,0 \cdot 15,0 \cdot \frac{0,32}{50} = 2,50 \text{ cm}^2 / \text{m}' - \text{mjerodavno}$$

$$A_{s1,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 100,0 \cdot 15,0 = 1,95 \text{ cm}^2 / \text{m}'$$

Armaturu je potrebno odabrati prema dobivenim potrebnim površinama armature te poštivati uvjete minimalne armature.

Krovna ploča: ϕ 14/15 cm dolje, ϕ 8/15 cm gore, ϕ 8/15 cm razdjelno

Nadvoji / armatura oko otvora: 5 ϕ 16 dolje i gore, vilice ϕ 8/15 cm

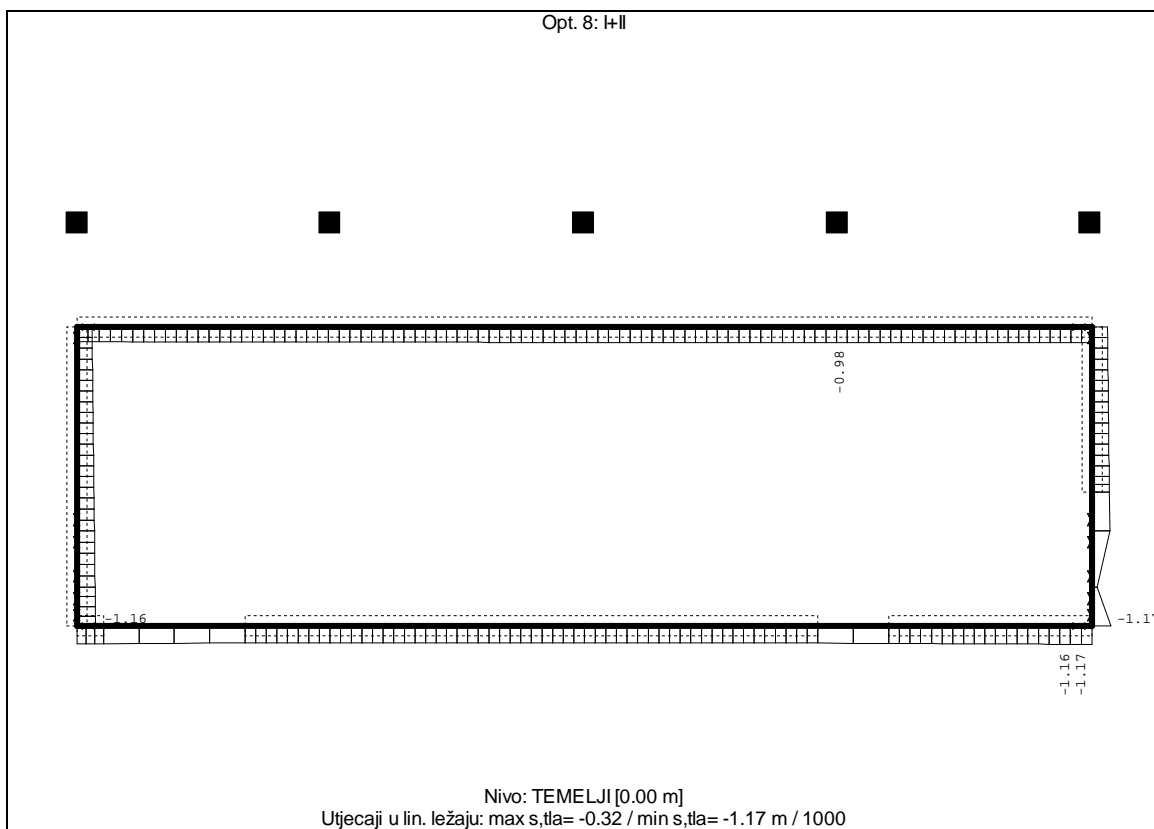
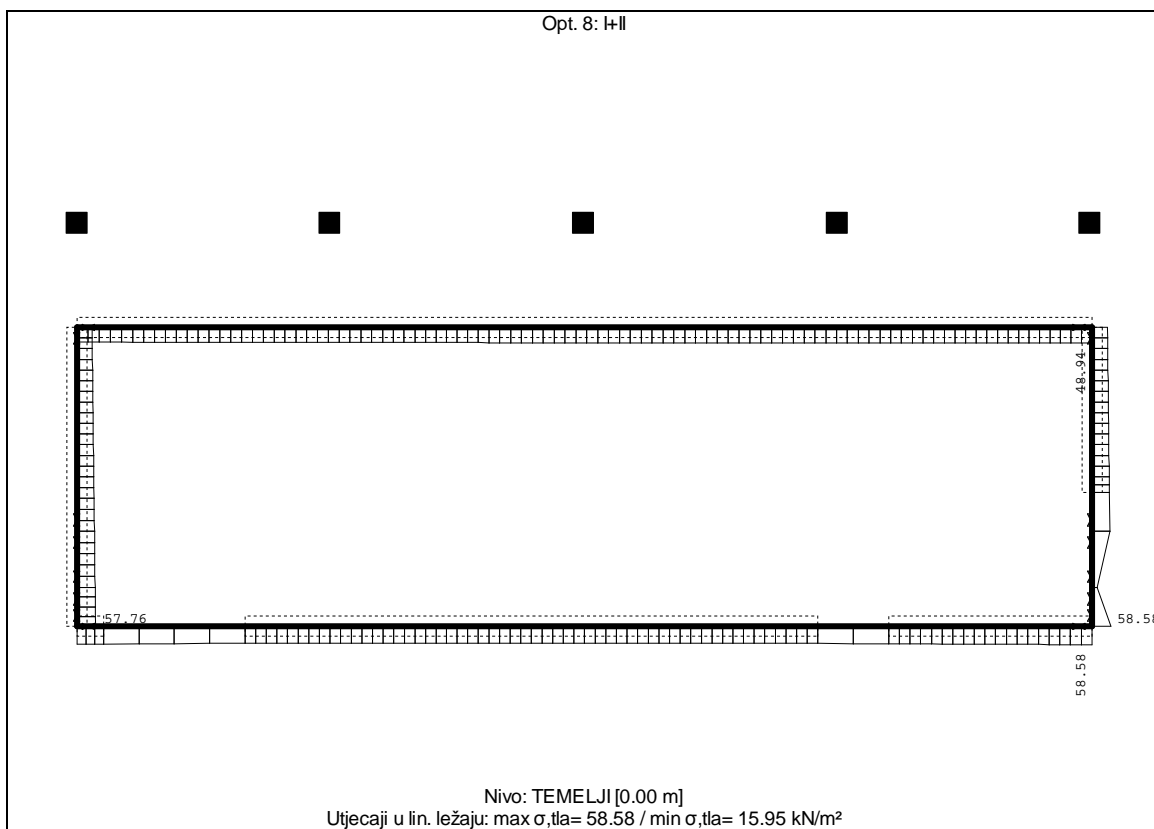
Zidovi: Q503 obostrano, nastavci iz temelja ϕ 12/20 cm

Ploča dna: Q335 obostrano

Uzdužni AB kanal (zidove i dno) potrebno je armirati armaturom ϕ 8/15 cm obostrano i u oba smjera, a u uglove dodati 4 ϕ 14.



Naponi i slijeganja



POTPORNI ZID

Tlo: $\varphi = 30^\circ$, $\gamma = 21,0 \text{ kN} / \text{m}^3$ (pretpostavka)

Koeficijent aktivnog tlaka:

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = 0,333$$

$$p_d = 21,0 \cdot 1,9 \cdot 0,333 = 13,3 \text{ kN} / \text{m}^2$$

Određivanje horizontalne sile koja djeluje na zid i njenog položaja:

$$E_a = 13,3 \cdot 1,9 \cdot 0,5 = 12,6 \text{ kN} / \text{m}$$

$$r_{E_a}^h = 1,9 \cdot \frac{1}{3} = 0,63 \text{ m}$$

Određivanje rezultante aktivnog seizmičkog pritiska tla na zid i njenog položaja:

$$E_{potres} = \frac{3}{4} \cdot K_s \cdot \gamma \cdot h^2 = \frac{3}{4} \cdot 0,1 \cdot 21 \cdot 1,9^2 = 5,7 \text{ kN}$$

$$h_a' = \frac{1}{12} \cdot \frac{15}{3} \cdot h = \frac{1}{12} \cdot \frac{15}{3} \cdot 1,9 = 0,8 \text{ m}$$

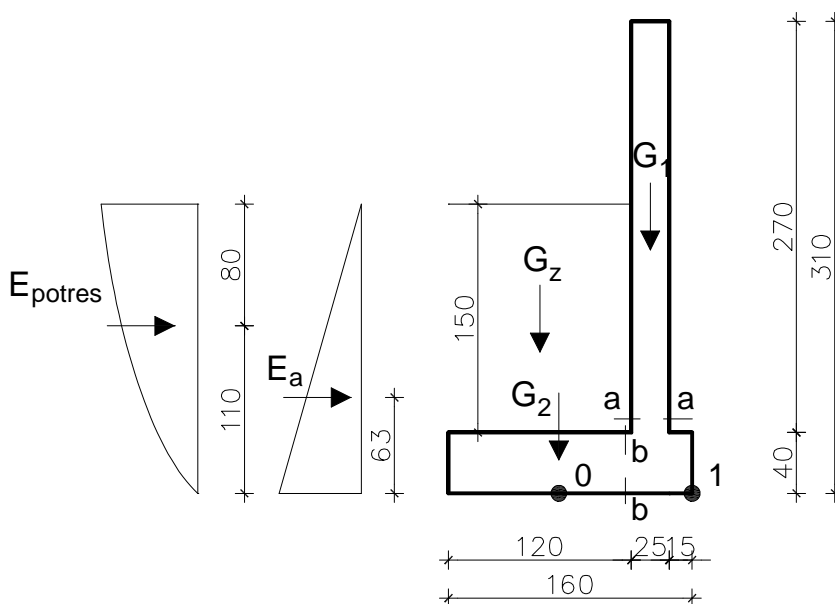
Vertikalna djelovanja:

$$G_1 = 0,30 \cdot 2,7 \cdot 25 = 16,90 \text{ kN}$$

$$G_2 = 0,4 \cdot 1,6 \cdot 25 = 16,00 \text{ kN}$$

$$G_z = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 21 = 37,80 \text{ kN}$$

$$\Sigma V = 70,70 \text{ kN}$$



a) Kontrola stabilnosti s obzirom na klizanje (uključujući seizmičko opterećenje)

$$F_s = \frac{\tau_f}{\tau} = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \varphi}{T}$$

$$T = \sum \text{horiz.} = E_a + E_{\text{potres}} = 12,6 + 5,7 = 18,3 \text{ kN}$$

$$N = \sum \text{vert.} = 70,7 \text{ kN}$$

$$F_s = \frac{\tau_f}{\tau} = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \varphi}{T} = \frac{70,7 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ}{18,3} = 2,23 > 1,5$$

Zadovoljen je uvjet prema Eurokodu 7 za provjeru na klizanje.

b) Kontrola stabilnosti s obzirom na prevrtanje (uključujući seizmičko opterećenje)

$$F_s = \frac{\sum M_{\text{sigur.}(1)}}{\sum M_{\text{prevrt.}}} = \frac{55,25}{14,21} = 3,9 > 2,0$$

Zadovoljen je uvjet prema Eurokodu 7 za provjeru na prevrtanje.

c) Kontrola napona tla

$$M_0 = 15,6 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{15,6}{70,7} = 0,22 \text{ m} < \frac{b}{6} = \frac{1,6}{6} = 0,27 \text{ m}$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sum V}{F} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{h} \right) = \frac{70,7}{1,0 \cdot 1,6} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,22}{1,6} \right) \rightarrow \sigma_1 = 80,64 \text{ kN} / \text{m}^2, \sigma_2 = 7,73 \text{ kN} / \text{m}^2$$

d) Proračun potrebne armature

Armatura zida – presjek a-a:

Određivanje horizontalne sile koja djeluje na zid i njenog položaja:

$$p_d = 21,0 \cdot 1,5 \cdot 0,333 = 10,5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

$$E_a = 10,5 \cdot 1,5 \cdot 0,5 = 7,86 \text{ kN} / \text{m}$$

Određivanje rezultante aktivnog seizmičkog pritiska tla na zid i njenog položaja:

$$E_{\text{potres}} = \frac{3}{4} \cdot K_s \cdot \gamma \cdot h^2 = \frac{3}{4} \cdot 0,1 \cdot 21 \cdot 1,5^2 = 3,54 \text{ kN}$$

$$h_a' = \frac{1}{12} \cdot \frac{15}{3} \cdot h = \frac{1}{12} \cdot \frac{15}{3} \cdot 1,5 = 0,625 \text{ m}$$

$$M_{a-a} = 7,86 \cdot 0,5 + 3,54 \cdot 0,875 = 7,03 \text{ kNm}$$



$$G_1 = 16,9 kN$$

$$\frac{D}{2} - c = \frac{25}{2} - 5,0 = 7,5 cm$$

$$M_a = 7,03 + 16,9 \cdot (0,075) = 8,30 kNm$$

$$M_{Ed} = 1,35 \cdot 8,30 = 11,21 kNm$$

Dimenzioniranje:

$$\mu_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = 0,010 \quad \zeta = 0,987$$

$$A_{s1, reqd} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} - \frac{1,35 \cdot (G_1)}{f_{yd}} = 1,24 - 0,52 = 0,72 cm^2 / m'$$

Armatura temeljne stope – presjek b-b:

Dimenzioniranje:

$$A_{s1, min} = 0,26 \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} = 0,26 \cdot 100 \cdot 36 \cdot \frac{0,32}{50} = 5,99 cm^2 / m'$$

Odabrana armatura potpornog zida

Temeljnu ploču potrebno je armirati s $\phi 12/15$ cm u oba smjera obostrano, ostaviti nastavke za zidove $\phi 12/15$ cm obostrano, zidove armirati do vrha mrežama Q335 obostrano.

NAPOMENE:

Temelj zida potrebno je izvesti u sektorima po cca 10 m s prekidima betoniranja bez trajne dilatacije (samo kao radni prekid). Preporučljivo je na svaka 4-5 m dužine vertikalnog zida izvesti rešku (tvrdi okipor cca 1,5 cm) koja će dopustiti određene uzdužne deformacije izazvane temperaturnim promjenama i nekim drugim uzrocima. U protivnom slučaju postoji mogućnost da se na zidovima pojave pukotine po visini.

Projektant suradnik:

Projektant konstrukcije:

Antonija Kolić, mag.ing.aedif.

Ninoslav Rex, dipl.ing.građ.

Svibanj 2016.g.

B.1. 4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

✦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

Na osnovu *Zakona o gradnji (NN 153/2013)* te *Zakona o građevnim proizvodima (NN 86/08 i 76/13)*, *Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o građevnim proizvodima (NN 25/13 i 30/14)* izrađen je ovaj *Program kontrole i osiguranja kakvoće* za izvedbu građevinskih radova građevine: **Uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat“ - Lopud** kao dijela **sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu**.

Zbog postizanja tehničkih svojstava bitnih za građevinu, građevinski materijali, proizvodi i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kakvoća dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnosti.

Kontrola kakvoće mora biti organizirana kao proizvodna, koju provodi osnovni proizvođač materijala, proizvoda i opreme, i kao dokazana koju provode nadležne ovlaštene institucije i poduzeća (nadzorna služba Investitora, registrirane i ovlaštene organizacije te građevinska inspekcija).

Proizvodna kontrola mora se temeljiti prvenstveno na preventivnoj kontroli osnovnih materijala te kontroli ispravnosti i kakvoće pojedinih aktivnosti i procesa u proizvodnji, transportu i ugradnji, a dokazana na kontroli i vrednovanju konačnih svojstava materijala i kakvoći izvedenih radova.

A) MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST GRAĐEVINE

Navedene osobine građevine provjerene su i obuhvaćene u projektu konstrukcije građevine. Svi građevinski materijali i oprema moraju odgovarati traženim uvjetima prema specifikacijama iz predmjera radova i troškovnika. Građevina je projektirana, a mora biti i izvedena tako, da tijekom građenja i uporabe predvidiva djelovanja ne prouzroče rušenje građevina ili njihova dijelova, deformacije nedopuštena stupnja, oštećenja građevnog sklopa ili opreme zbog deformacija nosive konstrukcije te nerazmjerno velika oštećenja u odnosu na uzrok zbog kojih su nastala.

B) ZAŠTITA OD POŽARA

Zaštita od požara prezentirana je u dijelu *B1.6. Prikaz mjera zaštite od požara*.

Građevina je projektirana, a tako mora biti i izvedena, da u slučaju požara bude očuvana nosivost konstrukcije tijekom propisanog vremena, spriječeno širenje vatre i dima unutar građevine te na susjedne građevine, da se omogući osobama spašavanje, odnosno da neozlijeđeni napuste građevine te da se omogući zaštita spašavatelja.

C) **HIGIJENA, ZDRAVLJE I ZAŠTITA OKOLIŠA**

Higijena, zdravlje, zaštita života te radnog i životnog okoliša provjerena je i obuhvaćena u dijelu *B1.5. Prikaz tehničkog rješenja zaštite na radu*.

Građevina je projektirana, a tako mora biti i izvedena, da se ne ugrožava higijena i zdravlje ljudi, radni i životni okoliš posebice zbog oslobađanja opasnih plinova, para i slično (onečišćenje zraka), opasnih zračenja, onečišćenja voda i tla, neodgovarajućeg odvođenja otpadnih voda, dima, plinova i tekućeg otpada, nepropisnog postupanja s krutim otpadom, sakupljanje vlage u dijelovima građevine ili na površinama unutar građevine.

D) **SIGURNOST U KORIŠTENJU**

Zaštita korisnika građevine od povreda - sigurnost u korištenju - provjerena je i obuhvaćena u dijelu *B1.5. Prikaz tehničkog rješenja zaštite na radu*.

Građevina je projektirana, a tako mora biti i izvedena, da tijekom uporabe budu izbjegnute moguće ozljede korisnika, bilo od poskliznuća, pada, sudara, opekline, električnog udara, eksplozije.

Projektirana oprema i instalacije mora odgovarati traženim uvjetima prema specifikacijama iz natječajnog troškovnika.

E) **ZAŠTITA OD BUKE**

Građevina je projektirana i mora biti izgrađena tako da zvuk što ga zamjećuju osobe koje borave u građevini ili u njezinoj blizini bude na takvoj razini da ne ugrožava zdravlje ljudi te osigurava noćni mir i zadovoljavajuće uvjete za odmor i rad.

Zaštita od buke predviđena je s razinom buke u granicama ispod 65 dBA danju i 50 dBA noću u skladu sa *Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13 i 153/13)* i pripadnim *Pravilnikom o najvećim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04 i 156/08)*.

F) **KONTROLA KAKVOĆE GRAĐEVINSKIH RADOVA**

Na temelju *Zakona o gradnji (NN 153/2013)*, građevinski proizvodi, materijali i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kakvoća dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnosti. Pravilnici i norme trebaju biti u skladu s *Zakonom o normizaciji (NN 80/2013)*, *Zakonom o mjernim jedinicama (NN 58/93)* i *Zakonom o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/2003 i 111/2007)* i *Zakonom o građevnim proizvodima (NN 86/08 i 76/13)*.

Na temelju atestne dokumentacije, izvršenih ispitivanja i pregleda, koji se evidentiraju u građevinskom dnevniku i knjizi, voditelj radova i nadzorni inženjer, u građevinski dnevnik upisuju da je osigurana stabilnost, sigurnost i kvaliteta izvršenih radova.

Svi ostali tipski proizvodi, koji se gotovi ugrađuju u građevinu moraju imati zvanične ateste, koji su u skladu s važećim tehničkim normama i propisima.

Isto važi i za sve instalaterske radove i opremu, gdje je potrebno sav materijal ispitati prije ugradnje, a nakon ugradnje, izvršiti sva potrebna ispitivanja i regulacije, te o tome voditi potrebnu evidenciju, putem građevinskog dnevnika, a po završetku izgradnje izvoditelj je dužan investitoru predati sve zapisnike o primopredaji u ispravnom stanju preko stručne službe investitora-nadzornog inženjera.

U projektiranju su poštivane i odredbe slijedećih pravilnika i standarda:

- Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12);
- Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije (NN 64/05 i 85/06);
- Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 01/07);
- Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13 i 54/13);
- Projektiranje i izvođenje drvenih skela i oplata, HRN U.C9.400.

F₁) ZEMljANI RADOVI

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN B.B0.001, prirodni agregat - uzimanje uzoraka za podlogu
- HRN B.B3.010, kamen za podlogu i kaldrmu
- HRN B.B8.012, ispitivanje čvrstoće na pritisak

F₂) BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama *Tehničkih propisa za betonske konstrukcije* (TPBK) NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12.

- HRN ENV 13670-1 ugradnja betona prema projektu betonske konstrukcije
- HRN EN 12620 tehnička svojstva agregata za beton
- HRN EN 933-1 granulometrijski sastav agregata
- HRN EN 197-1, HRN EN 197-1prA1, HRN EN 197-4, HRN B.C1.015 ili HRN EN 14216
 - cement (*Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije* NN 64/2005)
- HRN EN 1008:2002 voda za spravljanje betona
- HRN EN 934-2 i nHRN EN 934-5 kemijski dodaci za beton
- HRN U.M1.035 dodatak za betoniranje pri niskim temperaturama
- HRN EN 206-1, točka 4.2.1 razredi i svojstva svježeg betona
- HRN EN 206-1 razredi očvrslog betona
- EN 1065 skele i oplata
- ENV 1992-1-1 sidreni i spojni elementi
- EN 10080 čelik za armiranje betona (MA 500/560, GA 240/360 i RA 400/500)

Tehnička svojstva betona i razred tlačne čvrstoće određuje se projektnom dokumentacijom, a ispitivanje:

- svježeg betona prema normama niza HRN EN 12350;
- očvrstlog betona prema normama niza HRN EN 12390;
- ispitivanje betona na smrzavanje prema normi HRN U.M1.016;

Kakvoća betona:

- Na lokaciji je predviđena prizemna samostojeća građevina, u sklopu koje će se odvijati proces obrade prikupljenih sanitarnih otpadnih voda te njihovog doziranja u cjevovod podmorskog ispusta. Uz to, smješten je i stabilni agregat kao pričuvni izvor napajanja električne energije
- Beton svih konstruktivnih elemenata nadzemnih građevina trebao bi biti minimalno kakvoće C35/45, razreda izloženosti XS2, minimalnog zaštitnog sloja 40 mm, minimalnog vodocementnog faktora 0,50 i minimalno sa 300 kg cementa/m³
- Beton svih konstruktivnih elemenata podzemnih kanala i dozažnog spremnika, koji će biti u kontaktu sa zagađenim otpadnim vodama treba biti kakvoće C 35/45, izloženosti XS2, minimalnog zaštitnog sloja 40 mm, minimalnog vodocementnog faktora 0,50 i minimalno sa 320 kg cementa/m³;
- S obzirom da će biti kontakta betona i zagađenih voda, beton treba prilagoditi tako da ne dođe do kemijskog razaranja betona;
- Na građevini tehnološkog postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, gdje je troškovnikom predviđeno premazivanje površina betona, isto treba napraviti vodonepropusnim premazom na pripremljenu betonsku podlogu, a koji po atestu pruža garanciju da neće biti razoren medijem koji protječe uz premazane i zaštićene površine (atest daje dobavljač);
- Na temelju gornjih podataka izvođač radova treba napraviti Projekt betona od strane ovlaštenog poduzeća (kojega ovjerava projektant konstrukcije), a kojim se rješava sastav smjese betona, tehnologije ugradbe, transport, njega, ispitivanje i sl. (*Tehnički propisi za betonske konstrukcije (NN 139/2009) te prateće Izmjene (NN 14/2010)*)

F₃) ZIDARSKI RADOVI – prema EN 1996

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN U.M2.010, mort za zidanje
- HRN U.M2.012, mort za žbukanje
- HRN B.C1.010-012, cementi za mort
- HRN B.C1.020, vapno za mort
- HRN B.C1.030, gips za mort
- HRN B.D1.011, pune opeke od gline
- HRN B.D1.014, blokovi od gline
- HRN B.D1.015, šuplje opeke i blokovi od gline

Sve u skladu s *Tehničkim propisima za zidane konstrukcije* (NN 01/07).

F₄) TESARSKI RADOVI

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN D.C1.040-041, drvena rezana građa (jela, smreka).

H) KONTROLA KAKVOĆE ZAVRŠNIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU

U projektiranju su poštivane odredbe slijedećih pravilnika i standarda:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu, a u skladu s Hrvatskim normama za pojedine vrste radova, Zakonom o standardizaciji i Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti.
- HRN U.J6.201, Akustika u zgradarstvu, Tehnički uvjeti za projektiranje i gradnju zgrada
- HRN U.F2.010, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova.
- HRN U.F2.011, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje keramičarskih radova.
- HRN U.F2.012, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje ličilačkih radova.
- HRN U.F2.013, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje soboslikarskih radova.
- HRN U.F2.016, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje parketarskih radova.
- HRN U.F2.017, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih obloga.
- HRN U.F2.022, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje roleta i zastora.
- HRN U.F2.024, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje izolacijskih radova na ravnim krovovima.
- HRN U.F2.025, Završni radovi u građevinarstvu, Tehnički uvjeti za izvođenje staklorezačkih radova.
- HRN U.F7.010, Prirodni kamen, Tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama.
- HRN U.N9.053, Odvodnjavanje krovova i otvorenih dijelova zgrada limenim elementima, Tehnički uvjeti.

*** FASADERSKI RADOVI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN B.C1.015, cement za žbuku
- HRN B.C1.020, vapno za žbuku
- HRN B.B8.039, pijesak za mort
- HRN U.F2.010, fasaderski radovi

*** SOBOSLIKARSKI I LIČILAČKI RADOVI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN C.T7.326,327, alkidni minij
- HRN H.C5.020, firnis od lanenog ulja
- HRN C.T7.328,329, uljani minij
- HRN U.F2.013, opći uvjeti za soboslikarske radove
- HRN U.F2.015, opći uvjeti za ličilačke radove

*** ROLETE I ZASTORI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN U.F2.022, tehnički uvjeti za izvođenje roleta i zastora
- HRN G.E5.050, plastične lamele

*** IZOLACIJE**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN U.M3.227, bitumenizirani stakleni voal
- HRN U.M3.230, bitumenska traka s uloškom aluminijske folije
- HRN U.M3.240, bit. hidroizolacijski materijali sa organskim rastvaračem za hladni postupak
- HRN U.M3.242, hidroizolacijski materijali na osnovi bit. emulzija za hladni postupak
- HRN U.M3.244, hidroizolacijski materijali za topli postupak
- HRN U.M3.300, bit. trake za varenje
- HRN U.M9.015, mineralna vuna
- HRN G.C7.202, lake ploče za toplinsku izolaciju

*** STAKLOREZAČKI RADOVI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN B.E1.011, ravno vučeno staklo
- HRN B.E1.050, ravno lijevano staklo
- HRN U.C6.050, staklarski kitovi
- HRN B.E1.080, ravno armirano staklo
- HRN U.C6.050, staklarski kitovi

*** KAMENOREZAČKI RADOVI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN B.B3.200, ploče od prirodnog kamena
- HRN B.C1.010,011,015, cementi
- HRN B.C1.020, vapno
- HRN U.N1.201, prefabricirani elementi - stube
- HRN U.N9.051, prefabricirani elementi - klupčice

*** LIMARSKI RADOVI**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN C.B4.081, pocinčani lim
- HRN U.N9.052, prozorske klupčice
- HRN C.E1.041, legura za lemljenje

*** ALUMINIJSKA BRAVARIJA**

Materijali koji se koriste moraju zadovoljiti kakvoću utvrđenu odredbama:

- HRN C.C4.160, eloksirani alu limovi, trake i profili
- HRN C.T7.219,220, eloksiranje aluminija i legura

I) ISPITIVANJE CJEVOVODA

I₁) ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI

Cjevovodi predviđeni za gravitacijsko tečenje podvrgavaju se ispitivanju vodonepropusnosti prema normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610:2002. Ispitivanja vodonepropusnosti za gravitacijske cjevovode, osim vizualnog pregleda, mora obavljati akreditirani laboratorij osposobljen prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, a kao osnovna podloga za provedbu ispitivanja potrebna je baza podataka sa preglednom situacijom.

Ovo ispitivanje se odnosi na vanjsku odvodnju otpadne vode i oborinskih voda.

J) KONTROLA NA GRADILIŠTU

U svezi sa *Zakonom o prostornom uređanju i gradnji* (NN 153/13), stručni nadzor nad izgradnjom u ime *Investitora* obavlja pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora.

U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer dužan je voditi brigu poglavito o tome da se gradnja odvija u skladu sa dobivenom *Potvrdom glavnog projekta, Izvedbenim projektom* i sa *Zakonom o gradnji* te da je kakvoća radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta, i da je kakvoća ugrađenih materijala i opreme dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

K) OSTALI RADovi

Ako se na izvedbi građevine pojave i radovi koji nisu obuhvaćeni ovim popisom, za iste se moraju primjeniti odgovarajuće norme i pravila.

**L) POPIS PROPISA I ZAKONA ČIJA JE PRIMJENA OBAVEZNA
KOD KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE**

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/2013);
2. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13);
3. Zakon o mjernim jedinicama (NN 58/93);
4. Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03, 194/03, 111/07);
5. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03);
6. Zakon o građevnim proizvodima (NN 86/08 i 76/13);
7. Zakon o izmjenama i dopunama zakona o građevnim proizvodima (NN 25/13 i 30/14);
8. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10 i 146/10);
9. Tehnički propis o izmjeni i dopuni Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 81/11, 130/12 i 81/13);
10. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 59/96, 114/03 i 100/04),
11. Zakon o zaštiti na radu i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o o zaštiti na radu (NN 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09, 143/12 i 71/14);
12. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (51/08);
13. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (06/84, 42/05 i 113/06);
14. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13);
15. Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97);
16. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10),
17. Tehnički propis za betonske konstrukcije (NN 139/09);
18. Tehnički propis o izmjeni dopuni tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 14/10, 125/10 i 136/12);
19. Tehnički propis za cement za betonske konstrukcije (NN 64/05 i 85/06);
20. Tehnički propis za zidane konstrukcije (NN 01/07);

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.



B1. 5 PRIKAZ TEHNIČKOG RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

✦ Sustav odvodnje i pročišćavanje otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

B1. 5.1. POPIS PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJA SU PRIMJENJENA U DOKUMENTACIJI

B1. 5.2. OPIS SADRŽAJA GRAĐEVINE

B1. 5.3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA OSIGURANJE UVJETA SIGURNOG RADA TIJEKOM IZVEDBE GRAĐEVINE

B1. 5.3.1. Gradilište

B1. 5.3.2. Građevina

B1. 5.3.3. Okoliš - uređenje

B1. 5.3.4. Građevina u funkciji

B.1. 5.1. POPIS PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU KOJA SU PRIMJENJENA U TEHNIČKOJ DOKUMENTACIJI

Primijenjeni zakoni:

- Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13
- Zakon o gradnji	NN 153/13
- Zakon o građevinskoj inspekciji	NN 153/13
- Zakon o zaštiti prirode	NN 70/05; 139/08; 57/11
- Zakon o građevinskom zemljištu	NN 48/88, 16/90, NN 53/90
- Zakon o vodama	NN 153/09; 130/11; 56/13
- Zakon o otpadu	NN 178/04; 153/05; 111/06; 110/07; 60/08; 87/09
- Zakon o zaštiti na radu	NN 59/96; 111/06; 60/08; 87/09
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu	NN 114/03; 86/08; 75/09; 143/12 i 71/14
- Zakon o zaštiti od buke	NN 20/03; 30/09; 55/13
- Zakon o zaštiti od požara	NN 92/10
- Zakon o javnim cestama	NN 180/04; NN 138/06; NN 146/08; NN 153/09; NN 73/10
- Zakon o normizaciji	NN 80/13

Primijenjeni pravilnici, uredbe, odluke, norme i tehnički propisi:

- Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima	NN 51/08
- Pravilnikom o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite	NN 198/03
- Normama za pojedine vrste radova	
- Zakonom o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti	NN 158/03,

	79/07;
- Tehnički propis za betonske konstrukcije	NN 139/09
- Uredba preporučenim i graničnim vrijednostima kakvoće zraka	NN 101/96
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom	NN 123/97
- Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada	NN 50/05
- Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima	NN 09/14

B1. 5.2. OPIS SADRŽAJA GRAĐEVINE

Građevinu koja je predmet obrade ovog glavnog projekta i ove Mape 4/1 – *GRAĐEVINSKOG I ARHITEKTONSKOG PROJEKTA* predstavlja Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» na otoku Lopudu, a sve u sklopu Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu.

Otpadna voda dopremljena iz naselja Lopud završiti će u oknu na lokaciji UPOV-a, smještenom prije ulaska u samu prizemnu samostojeću građevinu. Unutar građevine biti će izvršen prijelaz iz okna na kanal. U kanalu, koji predstavlja izravan smjer toka otpadne vode, predviđena je ugradba automatske grube rešetke (veličina otvora 40 mm) te, nakon nje, automatskog finog sita (veličina otvora 3 mm), sve u vlastitim spremnicima. U obilaznom kanalu, paralelnom sa kanalom automatske grube rešetke, bit će ugrađena ručna gruba rešetka (razmak šipki 4 cm).

Ispred i iza automatske grube rešetke, kao i ispred i iza ručne grube rešetke u obilaznom vodu, predviđena je ugradnja kanalskih ručnih zapornica. Time će biti kontroliran tok otpadnih voda.

U cilju omogućavanja učinkovite dilucije efluenta u medij - more, potrebno je uspostaviti hidrauličke režime turbulentnog istjecanja, sa ciljem realizacije graničnih vrtložnih miješanja efluenta s morskom vodom i tome rezultirajućih efekata optimalnog razrijeđenja. Iz tog razloga potrebno je, nakon obrade na hidromehaničkoj opremi, a prije ispuštanja, izvesti dozažni spremnik (volumena 6-10 m³). Na cijevi izlaznog dijela bit će ugrađena leptirasta zaklopka sa elektromotornim upravljanjem. Putem zaklopke biti će doziran protok iz dozažnog spremnika u cjevovod podmorskog ispusta „Lopud“, radi postizanja efekata optimalnog razrijeđenja.

Važno je naglasiti da dozažni spremnik tehnološki pripada u cjelinu sa podmorskim ispustom (dispozicija otpadnih voda), no u graditeljskom smislu, zbog svog smještaja u sklopu ograđene lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, obrađivan je u sklopu izgradnje samog UPOV-a „Benešin rat – Lopud“.

Elektroinstalacije i automatika samog postrojenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (obrađeni u posebnoj mapi ovog glavnog projekta) bit će smješteni u zasebnom samostojećem ormaru u sklopu nadzemne samostojeće građevine.

Oko prizemne nadzemne građevine na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“ bit će uređene manipulativne površina za pristup i komunikaciju između njih te za potrebe protupožarne zaštite (prilaz vatrogasnih vozila). Na mikrolokaciji bit će izvedeno zemljano zasipavanje oko objekata i hortikulturno uređenje dijela slobodnih površina te potporni zidovi. Uz to, planirano je i rješenje odvodnje otpadnih voda sa uređenih površina i iz objekata u sklopu mikrolokacije, kao i rješenje vanjske rasvjetle.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» - Lopud predviđena je kao ograđena. Pristup će biti omogućen samo ovlaštenim osobama, u sklopu održavanja sustava odvodnje otpadnih voda Suđurađ, kroz vrata na ulazu, opremljena bravom i ključem, odnosno uz najavu i dozvolu nadležnih osoba iz poduzeća za održavanje kanalizacijskog sustava.

B.1. 5.3. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA OSIGURANJE UVJETA SIGURNOG RADA TIJEKOM IZVEDBE GRAĐEVINE

B1. 5.3.1. Gradilište

B1. 5.3.2. Građevina

B1. 5.3.3. Okoliš - uređenje

B1. 5.3.4. Građevina u funkciji

B1. 5.3.1. Gradilište

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova prema ovom elaboratu. Gradilište mora biti osigurano od pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu.

Izvođač radova sastavlja poseban elaborat o uređenju i radu na gradilištu, kojim će, u pogledu zaštite na radu, biti obuhvaćene sve potrebne mjere kao što su:

- osiguranje granice gradilišta,
- uređenje i održavanje prometnica (pristupa),
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještanja te skladištenja građevnog materijala,
- izgradnja i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala,
- način transporta, utovara, istovara i deponiranje raznih vrsta građevnog materijala, teških predmeta i opreme,
- način obilježavanja / osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone),
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra,
- uređenje električnih instalacija za pogon i osvjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu,
- određivanje vrste i smještanja građevinskih strojeva i postrojenja te odgovarajuća osiguranja s obzirom na lokaciju gradilišta,
- određivanje vrste i način izvođenja građevinskih skela,

- način zaštite od pada s visine ili u dubinu,
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava, odnosno zaštitne opreme,
- mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu,
- izgradnja, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu,
- organiziranje prve pomoći na gradilištu,
- druge neophodne mjere za zaštitu osoba na radu.

Izvođenje radova na gradilištu smije otpočeti tek kada je gradilište uređeno prema odredbama ovog pravilnika.

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1,0 m moraju biti poduzete zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana, kao i obrušavanja iskopanog materijala. Iskop zemlje u dubini većoj od 1,0 m smije se vršiti samo uz postupno osiguranje bočnih strana iskopa. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutem unutrašnjeg trenja tla. Rovovi moraju biti izvedeni u tolikoj širini koja će omogućiti nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima. Pri dubini većoj od 1,0 m širina rova mora biti tolika da čista širina (nakon izvršenog razupiranja rova) bude min. 60 cm. Razupiranje rovova mora odgovarati geofizičkim osobinama, rastresitosti i pritisku tla u kojem se predmetni radovi vrše. Oplata za podupiranje bočnih strana jama mora biti min. 20 cm viša od ruba iskopa radi spriječavanja pada materijala s terena u iskop. Ukoliko se iskop vrši ručno u dubinama većim od 2,0 m, za izbacivanje materijala iz rova potrebno je izvesti međupodove položene na posebne podupirače. Međupodovi moraju imati rubnu zaštitnu ograda min. visine 20 cm te ne smiju biti opterećivani količinom iskopanog materijala većom od dopuštene.

Pri strojnom kopanju, iskopani materijal treba biti odlagan na udaljenosti koja ne ugrožava stabilnost strane iskopa.

Ukoliko u rovove nerazuprtih strana budu polagane cijevi, na dijelovima gdje je potreban pristup radnika na dno rova, neophodno je izvršiti osiguranje rova potrebnim razupiranjem u potrebnoj širini, ovisno o svojstvima tla.

Radi zaštite radnika koji rade na dnu jame potrebno je izvesti zaštitnu nadstrešnicu od materijala kojeg se iskopava, a pada iz naprave za iskop. Radi spriječavanja padanja materijala u jamu, po rubu opsega jame mora biti postavljena puna zaštitna ograda visoka min. 100 cm.

Za silazak radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju biti osigurane čvrste ljestve u dužini koja za min. 75 cm prelazi iznad ruba iskopa, odnosno može biti predviđena izvedba stepenica ili rampe odgovarajuće za kretanje radnika.

B.1. 5.3.2. Građevina

Raspored građevina na lokaciji te raspored radnih i pomoćnih prostorija u građevinama osiguravaju primjenu pravila zaštite na radu propisanih.

Pravilnikom o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore. Osvjetljenje radnih i pomoćnih prostorija dnevnom svjetlošću osigurano je kao i prirodna te prisilna ventilacija prostora.

Svi objekti na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» - Lopud projektirani su tako da su udovoljavaju zahtjevima propisa zaštite od požara. Određena je dovoljna površina za smještaj opreme, kao i za nesmetan pristup uređajima.

Ulaz, odnosno izlaz iz prostora ograđene lokacije je putem stepenica do lokalnog puta koji prolazi uz lokaciju. Za potrebe održavanja i intervencija predviđen je plato na koti lokalnog puta (uz pristupne stepenice na lokaciju), s kojeg će biti osiguran pristup primjerenim sredstvom vertikalnog transpota (pružnim dizalom, auto-dizalicom ili sl.) U odnosu na veličinu lokacije, kao i pretpostavljeni maksimalan broj djelatnika koji će se zateći na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat - Lopud» (3-4 djelatnika) jedan ULAZ-IZLAZ biti će dovoljan.

Veličina, tip i razmještaj građevina je takav da je osigurana nesmetana evakuacija ugroženih osoba do sigurnog prostora. Objekti imaju dovoljan broj izlaza.

Pri obavljanju tehnološkog procesa ne stvara se povećana buka i vibracija, odnosno pomoću zaštitnih poklopaca na pojedinim elementima opreme umanjeње buke svedeno ja u granice dopuštenog prema važećem *Pravilniku* (65dBa danju i 50 dBa noću)

Priključak odgovarajućih instalacija iz javne vodoopskrbne mreže za snabdijevanje dovoljnom količinom vode za piće, sanitarne potrebe i hidrantsku mrežu na lokaciji nije predviđen u obradi ovog glavnog projekta. U sklopu ovog glavnog projekta predviđene su potrebne instalacije u sklopu lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat - Lopud“, dok sam projekt priključenja predstavlja predmet zasebnog projekta.

Radni prostori projektirani su tako da tijekom korištenja bude osigurana trajna stabilnost u odnosu na statička i dinamička opterećenja, u odnosu na meteorološke i klimatske utjecaje, odvodnju atmosferskih taloga, provjetravanje, dnevno svjetlo, toplinsku i zvučnu zaštitu, zaštitu od vibracija te sigurnost kretanja osoba i transportnih sredstava.

Veličine radnih prostorija su takve da je osigurana dovoljna količina zračnog prostora i slobodne podne površine u odnosu na broj osoba tijekom radnog procesa. U procesu rada ne razvijaju se štetni plinovi, pare i prašina te ne nastaju nepovoljni toplinski uvjeti.

Stabilnost podova osigurati će prenošenje predviđenih opterećenja na konstrukciju, bez oštećenja iste. Radne prostorije u kojima je predviđeno zadržavanje osoba duže od dva sata, imati će pod sa odgovarajućim koeficijentom prolaza topline. Podovi prostorija u kojima se nalaze instalacije dovoda i odvoda vode, imaju odgovarajuće nagibe prema odvodnim kanalima, na kojima su ugrađeni sifoni.

Pročelja i krovovi nadzemne građevine projektirani su tako da trajno osiguravaju zaštitu od oborina i atmosferskih utjecaja, zaštitu od požara, toplinsku i zvučnu zaštitu, danje

svjetlo te stabilnost svih elemenata i dijelova. Otvori u zidovima opremljeni su prozorima i vratima.

Raspored i širina manipulativnih površina na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat - Lopud» odgovaraju potrebama i namjeni komunikacije koja će se odvijati. Otvori, kanali i sl. koji su potrebni radi tehnoloških razloga, a nalaze se na površinama predviđenim za komunikaciju (pješaka), biti će pokriveni čvrstim poklopcima i rešetkama/gazištima odgovarajuće nosivosti.

Osvjetljenje radnih prostorija projektirano je tako da odgovara vrsti posla koji se obavljaju. Ukupna ostakljena površina iznosi najmanje 1/8 površine poda prostorije. U nadzemnoj građevini uz postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda također je osigurana propisna prirodna osvjetljenost i dodatno umjetno osvjetljenje.

Sam tehnološki proces pročišćavanja ne iziskuje prevelik angažman i stalan boravak radnog osoblja na lokaciji.

Podovi pomoćnih prostorija su obloženi «epoxy» podom, kao i u svim ostalim radnim prostorijama te pomoćnoj radionici i skladištu.

Građevine su usklađene s propisima zaštite od požara. Projektom je određena dovoljna površina za smještaj opreme te osigurani nesmetani pristupi uređajima. Osigurana je protupožarna zaštita objekta prema elaboratu.

Pristup na lokaciju građevine moguć je samo osobama zaduženim za kontrolu rada i održavanje opreme, odnosno mogućim posjetiteljima uz dozvolu zaduženog osoblja.

Pristup u građevinu postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda, potreban i u redovnoj eksploataciji i u slučaju kvara na opremi ili intervenciji na konstrukciji građevine, moguć je nakon izvršenog ventiliranja prostora, kroz otvore na pokrovnim pločama. Za spuštanje u dozažni bazen biti će korištene ugrađene stupaljke ili prenosive stepenice od nehrđajućeg materijala, pričvršćene i oslonjene na armirano betonske dijelove građevine, uz poštivanje važećih i odgovarajućih propisa zaštite na radu. Održavanje i kontrola opreme određeni su prema uputstvima proizvođača, sukladno odgovarajućim propisima.

Odvoz otpadnih tvari, koje se, eventualno mogu pojaviti, osigurava nadležna komunalna služba.

Elektro-instalacije i daljinski nadzor imaju elaborat zaštite na radu u sklopu posebnog projekta elektroinstalacija i automatike.

B.1. 5.3.3. Građevina u funkciji

Prostor ispred i oko građevina na lokaciji bit će dijelom opločen predgotovljenim elementima, a dijelom ozelenjen raslinjem i travom. Po rubovima lokacije biti će većim dijelom izvedeni armiranobetonski potporni zidovi, a manjim dijelom postavljena žičana ograda. Prema posebnom projektu biti će izvedena rasvjeta na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» - Lopud.

B.1. 5.3.4. Građevina u funkciji

Po dovršenju izvedbe građevine uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat - Lopud» - te puštanju u redovni rad, bit će potrebno da poduzeće zaduženo za rad i održavanje kanalizacijskog sustava Lopud, u sklopu kojeg se nalazi i obrađivana građevina uređaja donese i primjenjuje *PRAVILNIK O RADU I ODRŽAVANJU...* u kojem moraju biti sadržane i sve mjere zaštite na radu za građevinu UPOV-a «Benešin rat» - Lopud u funkciji.

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorć Rex, dipl.ing.građ.

B1. 6 PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

✦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ✦

SADRŽAJ:

B1. 6.1. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

B1. 6.2. PRIMJENJENI PROPISI

B1. 6.3. OSNOVNI PODACI O GRAĐEVINI

B1.6.3.1. Namjena građevine

B1.6.3.2. Opasnost od požara

B1. 6.3.3. Požarno opterećenje

B1. 6.4. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PREDVIĐENE U PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI

B1. 6.4.1. Osnovna zaštita

B1.6.4.2. Vatrogasni pristup, prilazi i površine za operativni rad vatrogasnih vozila

B1. 6.4.3. Građevinske konstrukcije, instalacije, vatrootpornost

B1. 6.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

B1. 6.1. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Ovaj prikaz rađen je na temelju slijedeće tehničke dokumentacije:

B1. 6.1.1. Glavni građevinski projekt, Oznaka projekta: 2079/2014/O-9-6;
"HIDROPROJEKT-ING" d.o.o. - Zagreb

B1. 6.2. PRIMJENJENI PROPISI

B1. 6.2.1. ZAKONI, PRAVILNICI, PROPISI

Kod izrade tehničke dokumentacije korišteni su slijedeći propisi i hrvatske norme

B1. 6.2.1.1. *Zakon o prostornom uređenju* (NN 153/13)

B1. 6.2.1.2. *Zakon o gradnji* (NN 153/13)

B1. 6.1.3. *Zakon o zaštiti od požara* (NN 92/10)

B1. 6.1.4. *Zakon o zaštiti na radu te Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti na radu*
(NN 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12 i 71/14)

B1. 6.1.5. *Zakon o normizaciji* (NN 80/13)

B1. 6.1.6. *Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima* (NN 56/10)

B1. 6.1.7. *Zakon o elektroničkim komunikacijama* (NN 73/08, 90/11)

B1. 6.1.8. *Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe* (NN 35/94, 142/03)

B1. 6.1.9. *Pravilnik o vatrogasnim aparatima* (NN 101/01)

B1. 6.1.10. *Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o vatrogasnim aparatima* (NN74/13)

- B1. 6.1.11. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim i pokretnim gradilištima (NN 51/08)
- B1. 6.1.12. Pravilnik o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (NN 08/06)
- B1. 6.1.13. Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 39/06, 106/07)
- B1. 6.1.14. Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- B1. 6.1.15. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- B1. 6.1.16. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
- B1. 6.1.17. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 05/10)
- B1. 6.1.18. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- B1. 6.1.19. Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06).

B1. 6.2.2. NORME

Kod izrade tehničke dokumentacije primijenjene su i važeće norme kojima se regulira zaštita od požara.

B1. 6.3. OSNOVNI PODACI O GRAĐEVINI

B1. 6.3.1. NAMJENA GRAĐEVINE

Građevinu koja je predmet obrade ovog glavnog projekta i ove Mape 5/1 – *GRAĐEVINSKOG I ARHITEKTONSKOG PROJEKTA* predstavlja Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat“ na otoku Lopudu, a sve u sklopu Sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu.

Otpadna voda dopremljena iz naselja Lopud završiti će u oknu na lokaciji UPOV-a, smještenom prije ulaska u samu prizemnu samostojeću građevinu. Unutar građevine biti će izvršen prijelaz iz okna na kanal. U kanalu, koji predstavlja izravan smjer toka otpadne vode, predviđena je ugradba automatske grube rešetke (veličina otvora 40 mm) te, nakon nje, automatskog finog sita (veličina otvora 3 mm), sve u vlastitim spremnicima. U obilaznom kanalu, paralelnom sa kanalom automatske grube rešetke, bit će ugrađena ručna gruba rešetka (razmak šipki 4 cm).

Ispred i iza automatske grube rešetke, kao i ispred i iza ručne grube rešetke u obilaznom vodu, predviđena je ugradnja kanalskih ručnih zapornica. Time će biti kontroliran tok otpadnih voda.

U cilju omogućavanja učinkovite dilucije efluenta u medij - more, potrebno je uspostaviti hidrauličke režime turbulentnog istjecanja, sa ciljem realizacije graničnih vrtložnih

miješanja efluenta s morskom vodom i tome rezultirajućih efekata optimalnog razrijeđenja. Iz tog razloga potrebno je, nakon obrade na hidromehaničkoj opremi, a prije ispuštanja, izvesti dozažni bazen (volumena 6-10 m³). Na cijevi izlaznog dijela bit će ugrađena leptirasta zaklopka sa elektromotornim upravljanjem. Putem zaklopke biti će doziran protok iz dozažnog bazena u cjevovod podmorskog ispusta „Lopud“, radi postizanja efekata optimalnog razrijeđenja.

Važno je naglasiti da dozažni bazen tehnološki pripada u cjelinu sa podmorskim ispustom (dispozicija otpadnih voda), no u graditeljskom smislu, zbog svog smještaja u sklopu ograđene lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, obrađivan je u sklopu izgradnje samog UPOV-a „Benešin rat – Lopud“.

Elektroinstalacije i automatika samog postrojenja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (obrađeni u posebnoj mapi ovog glavnog projekta) bit će smješteni u zasebnom samostojećem ormaru u sklopu nadzemne samostojeće građevine.

Oko prizemne nadzemne građevine na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“ bit će uređene manipulativne površine za pristup i komunikaciju između njih te za potrebe protupožarne zaštite (prilaz vatrogasnih vozila). Na mikrolokaciji bit će izvedeno zemljano zasipavanje oko objekata i hortikulturno uređenje dijela slobodnih površina te potprni zidovi. Uz to, planirano je i rješenje odvodnje otpadnih voda sa uređenih površina i iz objekata u sklopu mikrolokacije, kao i rješenje vanjske rasvjete.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» - Lopud predviđena je kao ograđena. Pristup će biti omogućen samo ovlaštenim osobama, u sklopu održavanja kanalizacijskog sustava Lopud, kroz vrata na kolnom ulazu, opremljena bravom i ključem, odnosno uz najavu i dozvolu nadležnih osoba iz poduzeća za održavanje kanalizacijskog sustava.

B1. 6.3.2. OPASNOST OD POŽARA

U procesu eksploatacije građevine malo su vjerojatne okolnosti radi kojih bi se mogao pojaviti požar uslijed tečenja fekalnih otpadnih voda kroz hidromehaničku opremu za obradu istih.

Svi radnici na održavanju moraju biti osposobljeni za postupke kod održavanja opreme i građevina u sklopu sustava odvodnje i pročišćavanja na otoku Lopudu.

OPASNOST OD POŽARA KOD IZGRADNJE GRAĐEVINE:

Osnovu požarne ugroženosti gradilišnog prostora čini neprikladno uskladištenje zapaljivih materijala, goriva te eksploziva potrebnih tijekom izvođenja radova na izvedbi predmetnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat“ - Lopud.

Opasnosti od požara izbjegavaju se primjenom propisa za dotičnu oblast.

B1. 6.3.3. POŽARNO OPTEREĆENJE

Građevina obrađivana ovim glavnim građevinskim projektom je niskog požarnog opterećenja.

POŽARNO OPTEREĆENJE GRAĐEVINE, VATROOTPORNOST MATERIJALA I KONSTRUKCIJA:

Ova građevina je prema propisima svrstana u vrstu objekata sa niskim požarnim opterećenjem.

Minimalna vatrootpornost upotrebljenog materijala (građevinskog) je 30 minuta. Odzračno okno i podmorski ispušt su predviđeni za izvedbu od materijala koji zadovoljava vatrootpornost srednje vrijednosti od 30 minuta. To ne iziskuje potrebu uvođenja posebnih mjera zaštite.

B1. 6.4. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA PREDVIĐENE U PROJEKTOJ DOKUMENTACIJI

B1. 6.4.1. OSNOVNA ZAŠTITA

Kod izrade projektne dokumentacije primjenjeni su hrvatski propisi i pravila tehničke prakse za ovakvu vrstu građevine.

Osnove zaštite jesu :

- osiguran pristup vatrogasnog vozila sa jedne strane građevine;
- sve instalacije bit će izvedene prema propisanim normama i imat će dokaze kakvoće;
- zapaljive materijale za vrijeme izvođenja potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora dok ih tijekom eksploatacije građevine nema;
- gorivo i eksploziv skladištiti u posebno osiguranim prostorima na mjestima gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema važećem "Zakonu o zaštiti od požara".

B1. 6.4.2. VATROGASNI PRISTUPI, PRILAZI I POVRŠINE ZA OPERATIVNI RAD VATROGASNIH VOZILA

Vatrogasni prilaz do građevina bit će moguć je s lokalnog puta uz lokaciju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“, i to s jedne strane.

Završna kota površine mikrolokacije uređaja u skladu je sa postojećim terenskim prilikama te tehničkim mogućnostima dopreme, obrade i dispozicije obrađene otpadne vode. Lokacija će biti izvedena većim dijelom u zasjeku, ispod razine lokalnog puta. Radi toga je predviđena izvedba potpornih zidova, žičane ograde te stepenica za pješačku komunikaciju do kote platoa lokacija. Uz stepenice je predviđeno uređenje platoa na istoj visinskoj koti kao i lokalni put. S platoa će biti osiguran pristup primjerenim sredstvom vertikalnog transpota (priručnim dizalom, auto-dizalicom ili sl.) na lokaciju. Interne manipulativne površine bit će završno obrađene i uređene na način da bude omogućen nesmetan pristup djelatnicima vatrogasne službe.

Pristup samostojećoj prizemnoj građevini te dozažnom spremniku biti će moguć sa dvije strane.

Širina prilaza je 5,00 m, a pristupi su širine 8,00 m te služe, ujedno, kao površina za operativni rad djelatnika vatrogasne službe.

Uz građevinu nema visokog raslinja koje bi ometalo djelovanje vatrogasne tehnike.

Nosivost konstrukcije lokalne ceste koja prolazi uz lokaciju mora biti 100 kN da bi stabilnost i kretanje vatrogasnog vozila osigurano.

Uređenje te lokalne ceste do lokacije UPOV-a „Benešin rat – Lopud“ nije predmet obrade ovog glavnog projekta.

B1. 6.4.3. GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE, INSTALACIJE, VATROOTPORNOST

Nosivu konstrukciju nadzemne građevine – prizemne samostojeće građevine – čine zidovi od armiranog betona sa armiranobetonskim pločama i okvirima, debljine 25 cm. Krovna konstrukcija je predviđena kao armiranobetonska ploča debljine 20 cm.

Dozažni spremnik, kao i kanali ispod razine uređene površine poda predviđeni su kao armiranobetonske konstrukcije, debljine zidova 30 cm te dna 30 i 40 cm.

Minimalna vatrootpornost građevinskog materijala treba iznositi 90 minuta.

Evakuacija ugroženih osoba osigurana je na više izlaza. Širina izlaza, uređenje i mjesto odgovara propisanim uvjetima, čime će biti osigurana brza evakuacija iz svih prostora. Izlazni put ne prelazi 35 m.

Odvod dima i topline u nadzemnoj građevini osiguran je većim brojem otvora na pročeljima.

U sklopu lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat - Lopud» biti će izvedene elektroinstalacije, instalacija dovoda vode iz javne vodoopskrbne mreže i odvodnja otpadnih voda iz građevine na lokaciji te odvodnja oborinske vode sa površina na lokaciji, kao i prisilna ventilacija u nadzemnoj građevini.

Vanjska hidrantska mreža

Na lokaciji uređaja za pročišćavanje otpadnih voda biti će izvedena hidrantska mreža priključena na javnu vodoopskrbnu mrežu. Projektom su, u ovoj fazi, predviđena 1 nadzemni hidrant Ø 80 mm označena u situaciji mikrolokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «Benešin rat» - Lopud. Tlak vode iznositi će 5 bar-a.

Elektroinstalacije

Elektroinstalacije će biti izvedene u skladu sa tehničkim propisima i standardima. Predviđene osnovne mjere zaštite su, prema posebnoj knjizi ovog glavnog projekta:

- svi strujni krugovi štićeni su od preopterećenja osiguračima, što će omogućiti prekomjerno zagrijavanje;
- glavni i lokalni razvodni ormari biti će izvedeni od negorivog materijala;
- mogućnost isključenja struje predviđeno je po korisnicima
- uzemljivač, izveden od inoxa 30x3,5 mm, položiti uz napojne kabele te do većih metalnih površina i unutar betonskih temelja
- građevinu štiti od udara munje pomoću sustava zaštite od munje (LPS) postavljenima po krovu objekta te odvodnicima prenapona postavljenim u u razvodnom ormaru
- svi dostupni vodljivi dijelovi (metalne mase) na kojima se može pojaviti određeni potencijal povezani su na uzemljivač pomoću izvoda izrađenih od samog uzemljivača, inox užeta \varnothing 8 mm ili vodičima P/F-Y (H07V-K) presjeka 6 mm², da bi se time onemogućilo stvaranje opasnog potencijala ili statičkog elektriciteta

B1. 6.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Ugrađeni materijali i elementi glede zaštite od požara zadovoljit će slijedeće norme:

1. Vatrogasna armatura (HRN Z.C1.650, HRN Z.C1.020);
2. Pocinčane čelične cijevi (HRN C.B5.225);
3. Ugrađeni građevinski elementi HRN/DIN - grupa 4102 dio 1 - 18;
4. Za sve ugrađene proizvode i opremu te njihovu ugradnju bit će osigurani dokazi kakvoće ugrađenih proizvoda i opreme;
5. Izvođač radova elektro i gromobranske instalacije dužan je ugraditi opremu koja odgovara HRN, a za stranu opremu treba pribaviti dokaz da ona odgovara i hrvatskim normama.

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorčić Rex, dipl.ing.građ.

B.1. 7 PRIKAZ UREĐENJA OKOLIŠA

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

♦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ♦

Na osnovi *Zakona o gradnji (NN 153/2013)* izrađen je prijedlog uređenja okoliša za građevinu **UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud**, u sklopu sustava odvodnje otpadnih i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu.

Kao obveza korisnika ostaje stalna briga za uredni izgled okoliša uz stalno održavanje građevine kao dijela infrastrukturnih sadržaja naselja na otoku Lopudu. .

Izvođač radova dužan je nakon završetka radova, gradilište i okoliš dovesti u uredno stanje, odnosno:

- Nakon izvedbe UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „BENEŠIN RAT“ - Lopud u sklopu SUSTAVA ODVODNJE I PROČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA NA OTOKU LOPUDU, potrebno je okoliš dovesti u uredno i funkcionalno stanje;
- Popraviti i urediti sve cestovne površine koje su prekopane u svrhu polaganja cjevovoda te urediti pristupne ceste i manipulativne površine, kao i cestovne površine korištene tijekom izgradnje;
- 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;
- Demontirati i odvesti privremene instalacije;
- Očistiti lokaciju gradilišta od smeća i svih otpadaka te zaostalog građevinskog materijala;
- Nasipati, humusirati i zatravniti površine kako je predviđeno projektom;
- Okolišno zemljište (travnate površine i raslinje) oštećeno gradnjom ozeleniti travom i raslinjem;
- Sve potporne i ogradne zidove, rubnjake, i sl. oštećene tijekom izgradnje mora popraviti i vratiti u prvobitno stanje;
- Urediti postojeće vodotoke, tj. omogućiti nesmetano oticanje potoka i bujica;

U sklopu predmetnog *glavnog projekta* dato je rješenje uređenja okoliša situacijski, u poprečnim presjecima građevina te opisima. Osim internih manipulativnih površina, predviđena je postava vanjske rasvjete, uređenje odvodnje površinskih oborinskih voda, pokosa terena te sadnja autohtonog raslinja - drveća i ukrasnog grmlja, a sve kako bi lokacija uređaja bila što manje "nametljiva" u prostoru i svojim izgledom i uređenjem služila svrsi na optimalan način u svakom pogledu.

Lokacija uređaja za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat – Lopud“ predviđena je na sjeverozapadnom dijelu izlaza iz uvale Lopud, na predjelu Benešin rat, na građevnoj čestici formiranoj od dijela k.č. 1486 k.o. Lopud, u površini od 300 m².

Lokacija je ograđena površina, uz uređenje izradom internih manipulativnih površina te ozelenjavanjem u jednoj razini.

Do lokacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda «BENEŠIN RAT», bit će potrebno urediti postojeći pristupni put, što nije predmetom obrade ovog glavnog projekta.

Ovakva situacija i činjenica da se građevina nalazi u dijelu izvan naselja te izvan neposrednog kontakta s prometnicama u sklopu naselja, uvjetuju relativno jednostavnu kompoziciju pejzažnog uređenja.

Također, specifičnost objekta zahtijeva da se cijela kompozicija podvrgne funkcionalnosti. No, istovremeno nastojalo se uvažiti i estetske zahtjeve bitne u oplemenjivanju prostora.

Predviđeno bilje mora odgovarati mikroklimatskim uvjetima kraja te mora biti odabrano kao brzorastući materijal koji se lako održava.

Oko pojedinih građevina u sklopu uređaja, postavlja se pješačka staza ukupne širine 1 m, a ostale 'slobodne' površine se zatravnjuju na humusnoj podlozi.

Za potrebe održavanja okoliša predviđen je razvod vode na lokaciji s hidrantima.

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorć Rex, dipl.ing.građ.

B.1. 8 PRIKAZ POSTUPANJA S OTPADOM

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „Benešin rat“ - Lopud

♦ Sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na otoku Lopudu ♦

GRAĐEVNI OTPAD

Izvođenjem građevine UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA „BENEŠIN RAT“ - Lopud predviđa se nastanak »građevnog otpada«.

Sukladno *Zakonu o održivom gospodarenju otpada* (NN 94/13) građevni otpad je otpad koji je nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, a ne može se, bez prethodne uporabe, koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je i nastao.

»Oporaba otpada« je definirana kao svaki postupak čiji je glavni rezultat uporaba otpada u korisne svrhe, kada otpad zamjenjuje druge materijale, koje bi inače trebalo uporabiti za tu svrhu, ili otpad koji se priprema kako bi ispunio tu svrhu, u tvornici ili u širem gospodarskom smislu.

Mogući primjenjivi postupci uporabe mogu biti **R 12** (*Razmjena otpada radi primjene bilo kojeg od prethodno specificiranih postupaka uporabe navedenim pod R 1 – R 11 (ako nijedna druga oznaka R nije odgovarajuća, ovo može obuhvatiti prethodne postupke prije uporabe uključujući prethodnu preradu kao što su između ostalog rasklapanje, sortiranje, drobljenje, sabijanje, peletiranje, sušenje, usitnjavanje, kondicioniranje, ponovno pakiranje, odvajanje, uklapanje ili miješanje prije podvrgavanja bilo kojem od postupaka navedenim pod R1 – R11)*) te **R 13** (*Skladištenje otpada prije bilo kojeg od postupaka uporabe navedenim pod R 1 do R 12 (osim privremenog skladištenja otpada na mjestu nastanka, prije sakupljanja)*), a koji ne isključuje druge moguće postupke uporabe, sve u okviru važećeg *Zakonu o održivom gospodarenju otpada* (NN 94/13).

Posjednik građevnog otpada koji nastaje tijekom gradnje ili uklanjanja građevine, odnosno tijekom izvođenja radova gradnje, rekonstrukcije ili održavanja, dužan je gospodariti tim otpadom na način propisan pravilnikom iz članka 53. stavka 3. *Zakona o održivom gospodarenju otpada* (NN 94/13) te *Pravilniku o gospodarenju otpada* (NN 23/14).

Za sav izdvojeni otpad tijekom eksploatacije uređaja za pročišćavanje otpadnih voda Božava potrebno je u ovlaštenim laboratorijima, pomoću definiranih i usvojenih metoda ispitivanja, izraditi analizu svojstava otpada, slijedom primjene članaka 50. i 51. *Zakonu o održivom gospodarenju otpada* (NN 94/13) te *Pravilniku o gospodarenju otpada* (NN 23/14).

Rezultati mogu biti analizirani te interpretirani prema vrijednostima iz tablica:

1.1. Granične vrijednosti parametara eluata otpada:						
				Granična vrijednost parametra eluata T/K = 10 l/kg		
Parametar	Izražen kao	Metoda	Jedinica	Inertan otpad	Neopasan otpad	Opasan otpad
Arsen	As	S.M. 3114 B 3500- As	mg/kg s.t.	0,5	2	25
Barij	Ba	S.M. 3114 B 3500- Ba	mg/kg s.t.	20	100	300
Kadmij	Cd	S.M. 3111 B 3500- Cd	mg/kg s.t.	0,04	1	5
Ukupni krom	Cr	S.M. 3111 B 3500- Cr	mg/kg s.t.	0,5	10	70
Bakar	Cu	S.M. 3111 B 3500- Cu	mg/kg s.t.	2	50	100
Živa	Hg	S.M. 3114 B 3500- Hg	mg/kg s.t.	0,01	0,2	2
Molibden	Mo	S.M. 3111 B 3500- Mo	mg/kg s.t.	0,5	10	30
Nikal	Ni	S.M. 3111 B 3500- Ni	mg/kg s.t.	0,4	10	40
Olovo	Pb	S.M. 3111 B 3500- Pb	mg/kg s.t.	0,5	10	50
Antimon	Sb	S.M. 3111 B 3500- Sb	mg/kg s.t.	0,06	0,7	5
Selen	Se	S.M. 3111 B 3500- Se	mg/kg s.t.	0,1	0,5	7
Cink	Zn	S.M. 3111 B 3500-Zn	mg/kg s.t.	4	50	200
Kloridi	Cl	HRN ISO 10304 -1	mg/kg s.t.	800	15.000	25.000
Fluoridi	F	HRN ISO 10304 -1	mg/kg s.t.	10	150	500
Sulfati	SO ₃	HRN ISO 10304 -1	mg/kg s.t.	1000*	20.000	50.000
Fenolni indeks		HRN ISO 6439	mg/kg s.t.	1		
Otopljeni organski ugljik – DOC	C	S.M. 5310	mg/kg s.t.	500	800	1.000

Ukupne rastopljene tvari	-	DIN 37 414	mg/kg s.t.	4000	60.000	100.000
--------------------------	---	------------	------------	------	--------	---------

1.2. Dodatne granične vrijednosti parametara onečišćenja otpada:

			Granična vrijednost parametra onečišćenja mg/kg		
Parametar	Izražen kao	Jedinica	Inertan otpad	Neopasan otpad	Opasan otpad
Ukupni organski ugljik – TOC	C	% mase s.t.	30.000	5 %	6 %
BTX (benzen, toluen, etilbenzen i ksileni)	–	mg/kg s.t.	6		
PCB – poliklorirani bifenili		mg/kg s.t.	1		
Mineralna ulja		mg/kg s.t.	500		
PAH – policiklični aromatski ugljikovodici		mg/kg s.t.	10		
pH	–	–		najmanje 6	
Gubitak žarenjem		% mase s.t.			10 %

Kruti otpad izdvojen na uređaju za pročišćavanje otpadnih voda „Benešin rat“ - Lopud bit će opran, pakiran u vreće te evakuiran od strane osoblja zaduženog za održavanje, pomoću specijaliziranih vozila i opreme. Nakon toga će biti otpremljen na komunalnu deponiju.

Zaključno se napominje da se za kruti otpad, koji se u postupcima održavanja uklanja, predviđaju takvi postupci kojima će biti minimalizirani nepoželjni efekti i na zaposlene kod održavanja i na okoliš. Zakonske odrednice odlaganja na komunalnu deponiju bit će ispoštivane.

Svibanj 2016.g.

PROJEKTANT

Nataša Todorić Rex, dipl.ing.građ.