



AUTORITETI KONTRAKTOR:

Bashkia Pogradec

RAPORT TEKNIK

(Faza Projekt Zbatim)

Titulli Projektit:

**“SISTEMIM ASFALTIM I HYRJE DALJES DHE STABIZIMI I RRESHQITJES NË
HYRJE TË QYTETIT TË POGRADEKIT**

KONSULENT :



Studio PNI-2001

Projektim

Ndërtim

Informatizim

Tiranë, 2020



AUTORITETI KONTRAKTOR:

Bashkia Pogradec

Përmbajtja e kapitujve dhe nën kapitujve

1	TË DHËNA TË PËRGJITHSHME.....	2
1.1	Qëllimi i raportit	2
1.2	Përshkrim i përgjithshëm.....	2
2	REFERENCA NORMATIVE	3
2.1	Njësitë	3
3	TË DHËNA TOPOGRAFIKE	4
4	TË DHËNA GJEOTEKNIKE	5
5	SKARPATA EKZISTUESE	8
6	TË DHËNA DHE KËRKESA PËR PROJEKTIM	9
6.1	Jetëgjatësia projektuese dhe kërkesat e durueshmërisë.....	9
6.1.1	Kërkesat e durueshmërisë	9
6.1.2	Kushtet mjedisore	9
6.1.3	Jetëgjatësia projektuese.....	9
6.1.4	Përcaktimi i klasës së betonit	10
6.1.5	Shtresa mbrojtëse e armaturës së çelikut	11
6.2	Vetitë fiziko – mekanike të materialeve.....	11
6.2.1	Betoni.....	11
6.2.2	Armatura e çelikut	12
6.2.3	Çeliku strukturorë.....	13
6.3	Ngarkesat, Veprimet dhe kombinimet e tyre	13
6.3.1	Pesha vetjake e elementëve	13
6.3.2	Presioni i dheut në anë të mureve b/a dhe bazamenti mbajtës	14
6.3.3	Veprimet vertikale të trafikut në rastin e mureve pritëse	14
6.3.4	Veprimet sizmike.....	14
6.3.5	Kombinimi i veprimeve	16
7	LLOGARITJET STRUKTURE.....	19
7.1	Të përgjithshme	19
7.2	Zona I (Mure betoni).....	19
7.3	Zona II (Strukturë betonarme + ankorim).....	32
7.4	Zona III (Rrjetë çeliku e varur).....	43
7.5	Nyja në hyrje	45
7.5.1	Të përgjithshme	45
7.5.2	Studimi i sigurisë dhe sinjalistikës rrugore.....	45
7.5.3	Materialet referuese	46

PËRMBAJTJA E FIGURAVE

Figura 1 Ndarja e ndërhyrjes në 3 zona	2
Figura 2 Paketa 2/2 e Eurokodeve	3
Figura 3 Rilevimi i zonës ekzistuese	4
Figura 4 Studimi Gjeologe – Inxhinierike i zonë në fjalë.....	5
Figura 5 Planimetria e punimeve gjeologo - inxhinierike	6
Figura 6 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, I - I	6
Figura 7 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, II - II	7
Figura 8 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, III - III	7
Figura 9 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, IV - IV.....	7
Figura 10 Tabela 2.1 në EN 1990 jep vlerat indikativë të jetëgjatësisë projektuese	10
Figura 11 Tabela E.1N e EN 1992-1-1, përshkrimi i klasës së betonit për kategori të ndryshme ekspozimi	10
Figura 12 Karakteristikat e betonit C25/30	11
Figura 13 Diagramat sforcim – deformim për betonin.....	12
Figura 14 Tabela C.1 e EN 1998-1-1, përshkrimi i karakteristikave të armaturës së çelikut.....	12
Figura 15 Diagrama reale e Çelikut B500b (S500)	13
Figura 16 Karakteristikat e çelikut strukturorë S235	13
Figura 17 Kapaku e botimit të referuar	15
Figura 18 Harta sizmike e Shqipërisë	15
Figura 19 Përmbledhje e faktorëve për veprimet dhe faktorëve pjesor për rezistencat.....	18
Figura 20 Pozicioni i mureve prej betoni.....	19
Figura 21 Modeli i murit prej betoni	19
Figura 22 Pozicioni i strukturës betonarme dhe ankorave.....	32
Figura 23 Prerja Tip e zonës II	32
Figura 24 Modeli i murit prej betoni	33
Figura 25 Pozicioni i Zonës III	43
Figura 26 Profili Tërthor tip, i Zonës III.....	43
Figura 27 Detaje të vendosjes së rrjetave të çelikut	44
Figura 28 Foto nga internet (Foto ilustrimi i rrjetës së çelikut)	44
Figura 29 Shembull nyje funksionale	45
Figura 30 Zgjidhja sipas projektit	45

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

1 TË DHËNA TË PËRGJITHSHME

1.1 Qëllimi i raportit

Ky raport prezanton në mënyrë të përmbledhur rrugën që është ndjekur për projektimin e masave përforcuese inxhinierike që do të ndërtohen krah të skarpatës ekzistuese, në mënyrë që ajo të mbrohet nga rrëshqitjet e mundshme. (shiko vizatimet për me shumë detaje).

1.2 Përshkrim i përgjithshëm

Sipërfaqja apo zona në të cilën do të merren masat përforcuese inxhinierike është skarpata ekzistuese në anë të rrugës, në hyrje të qytetit të Pogradecit. Lartësia e skarpatës ekzistuese është me lartësi të ndryshueshme dhe varion nga 2.00 metra deri në 11.00m.

Pas studimit të varianteve të ndryshëm të ndërhyrjeve përforcuese, u vendos që do të përdoren tipet e mëposhtme të përforcimit.

Ndërhyrja në këtë zonë është ndarë në 3 zona kryesore, siç tregohet në figurën e mëposhtme:

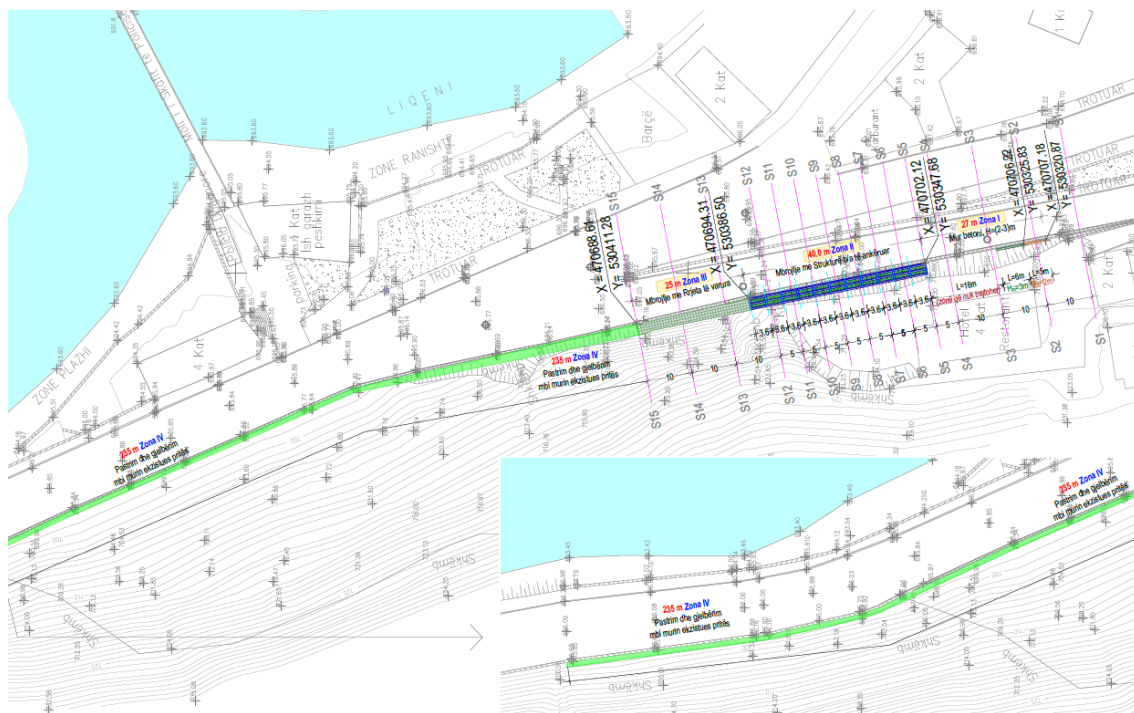


Figura 1 Ndarja e ndërhyrjes në 3 zona

Ndarja e ndërhyrjes në 3 zona konsiston si më poshtë:

ZONA	Gjatësia (m)	Ndërhyrja
I	11.00	Mbrojtja e skarpatës ekzistuese me mure betoni me lartësi të ndryshme që varion nga 2.00m deri në 3.00m
II	40.00	Mbrojtja e skarpatës ekzistuese me strukturë betonarme dhe ankora të pasndehur
III	25.00	Mbrojtja e skarpatës ekzistuese me rrjeta çeliku të varura

Kjo zgjedhje u bazua në analizën e kostos, studimin topografik të zonës dhe veçanërisht në studimin gjeologjik.

2 REFERENCA NORMATIVE

Për projektimin e elementëve strukturorë të ndërhyrjeve përforcuese u shfrytëzuan:

- *Kushtet Teknike të Projektimit (KTP);*
- *Normat Evropiane, Eurokode. Figura e mëposhtme përmbledh Pjesët e Eurokodeve që nevojiten për projektimin e mureve mbajtës betonarme. Këto Pjesë përbëjnë Paketën 2/2 të Eurokodeve – Projektimi i urave dhe mureve mbajtës prej betoni.*

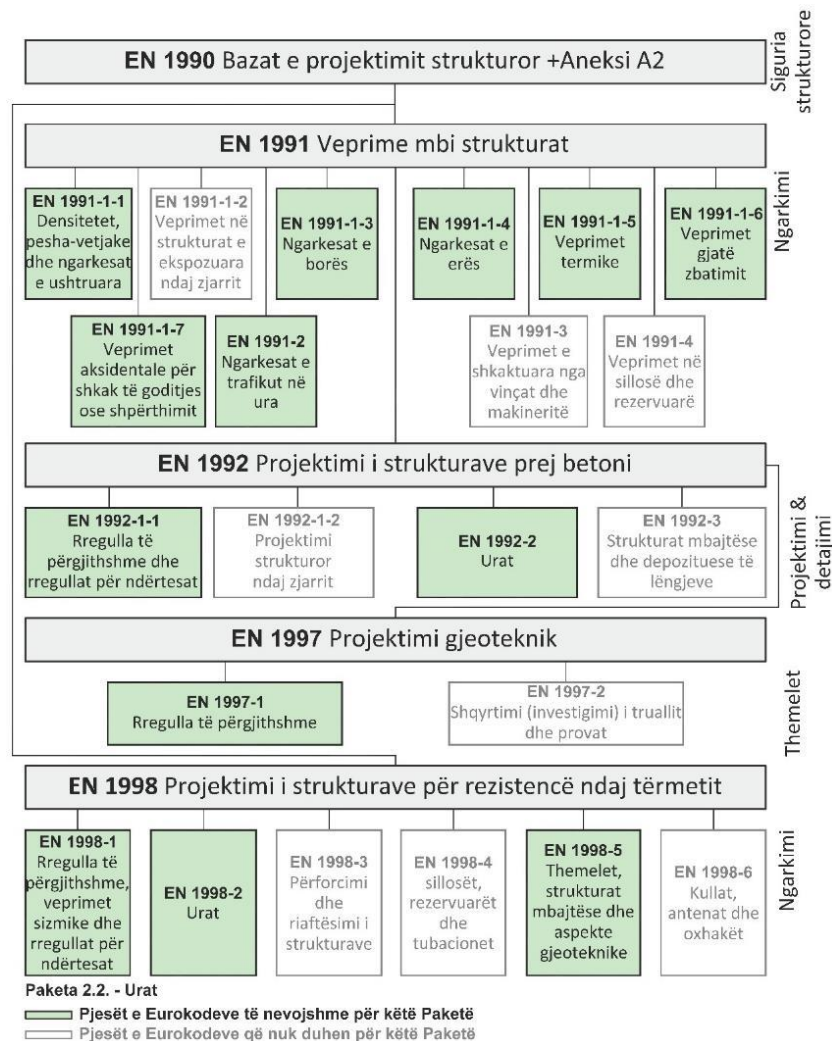


Figura 2 Paketa 2/2 e Eurokodeve

2.1 Njësitë

Sistemi i njësive që do të përdoret në llogaritjet dhe projektimin e strukturës është sistemi S.I. Më poshtë janë dhënë njësitet që do të përdoren:

- Forcat dhe Ngarkesat $\text{kN}, \text{kN/m}, \text{kN/m}^2$;
- Densiteti dhe masa $\text{kg/m}^3, \text{t/m}^3, \text{kg}, \text{t}$;
- Pesha njësi (Pesha specifike) kN/m^3 ;
- Sforcimet dhe forcat $\text{N/mm}^2 (= \text{MN/m}^2 \text{ or } \text{MPa}), \text{kN/m}^2 (= \text{kPa})$;
- Momentet kNm ;
- Nxitimi i truallit $\text{m/s}^2, \text{g} (= 9,81 \text{ m/s}^2)$;

3 TË DHËNA TOPOGRAFIKE

Studimi topografik konsiston në rilevimin e gjendjes ekzistuese të skarpatës ekzistuese dhe zonës përreth, në hyrje dhe dalje të skarpatës nga zona e tunelit të hapur deri në hyrje të qytetit.

Të dhënat topografike që u përdoren në këtë raport u morën nga studimet topografike, të bërë në zonën në fjalë. Më poshtë është paraqitur rilevimi i zonës në fjalë:



Figura 3 Rilevimi i zonës ekzistuese

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

4 TË DHËNA GJEOTEKNIKE

Për masat inxhinierike përforcuese që do të projektohen në këtë projekt, do të bazohemi në studimin gjeologjik të bërë në zonën në fjalë. Nga të dhënat e studimit do marrim karakteristikat mekanike të shtresave përbërëse të terrenit ekzistues, planet e rrezikshme të rrëshqitjeve si dhe kategorinë e truallit sipas tipeve që jepen në tabelën 3.1 tek EN 1998-1.



LABORATORY TESTING for CONSTRUCTION MATERIALS
& GEOTECHNICAL STUDY
LABORATOR per KRYERJEN E PROVAVE TE MATERIALEVE TE NDERTIMIT
& STUDIMEVE GJEOTEKNIKE

RAPORT

MBI KUSHTET GJEOTEKNIKE DHE GJEOLGJIKE TE NJE ZONE ME RRESHQITJE

NE HYRJE TE UNAZES SE POGRADECIT km: 7+458 deri km: 7+635

NE LAGJEN "KALA"



Lab P-12

QM 7,2,1

Lab D - 12,3
(141)

Tirane, Qershor 2018

Adresa: Autostrada Tirane-Durres km 12, Picar Vore
Kontakti: Tel: +355 4 4500 884; +355 4 4500 885
Mob: ++ 355 682074332, Mob: ++ 355 68 2031 906; Mob: ++ 355 684071577
E-mail: skender.alikja@alteageostudio.com
Website: www.alteageostudio.com

TÜV
AUSTRIA
HELLAS
EN ISO 9001:2015 Nr. 010 140 796
ISO 14001:2015 Nr. 20 108 12 000 71 36
EN ISO 14001:2004 Nr. 20 104 1 212 764 71
OHSAS 18001:2007/LOT 1801 21008 Nr. 0301 201 9

DA
LT 067 21 03 17

Figura 4 Studimi Gjeologe – Inxhinierike i zonë në fjalë

Shënim: Për më shume informacione në lidhje me kushtet gjeologo – inxhinierike, shiko studimin përkatës.

Më poshtë janë paraqitur disa fletë të shkëputura nga studimi gjeologjik i zonës.



Figura 5 Planimetria e punimeve gjeologo - inxhinierike

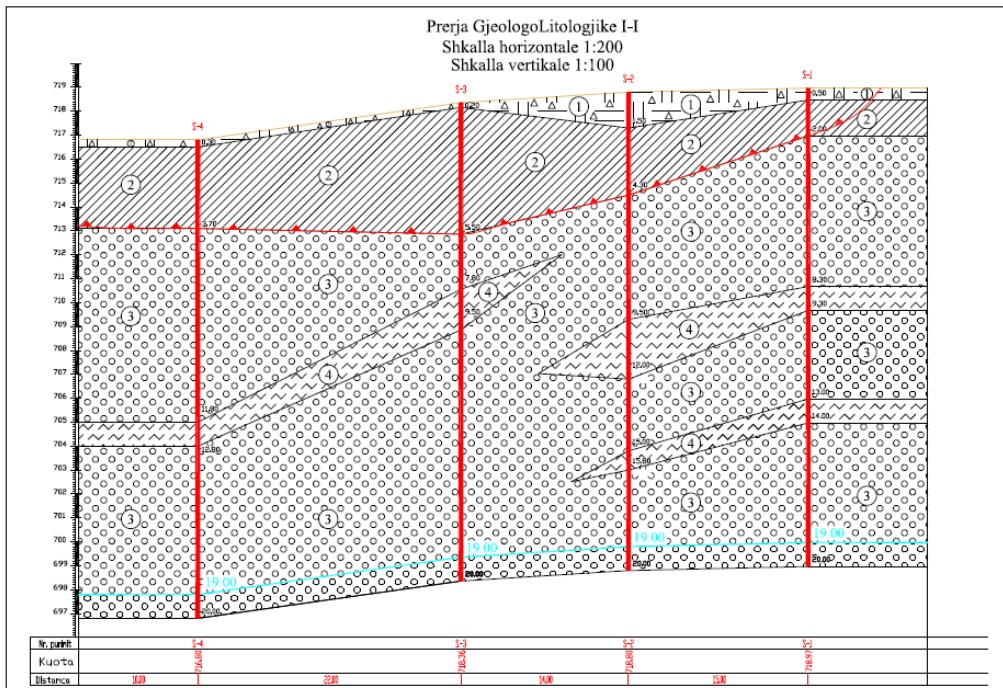


Figura 6 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, I - I

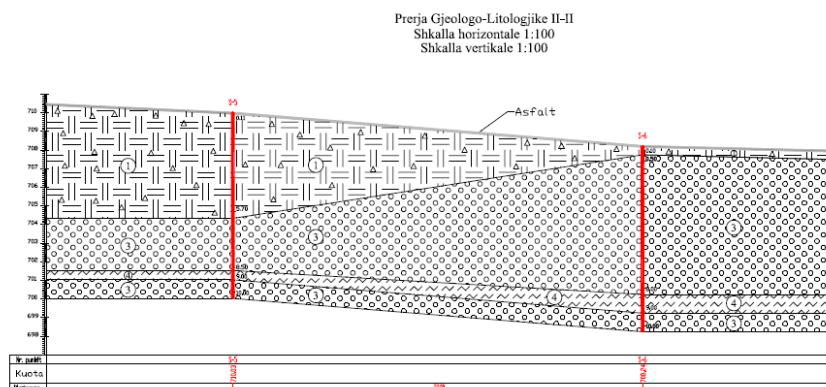


Figura 7 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, II - II

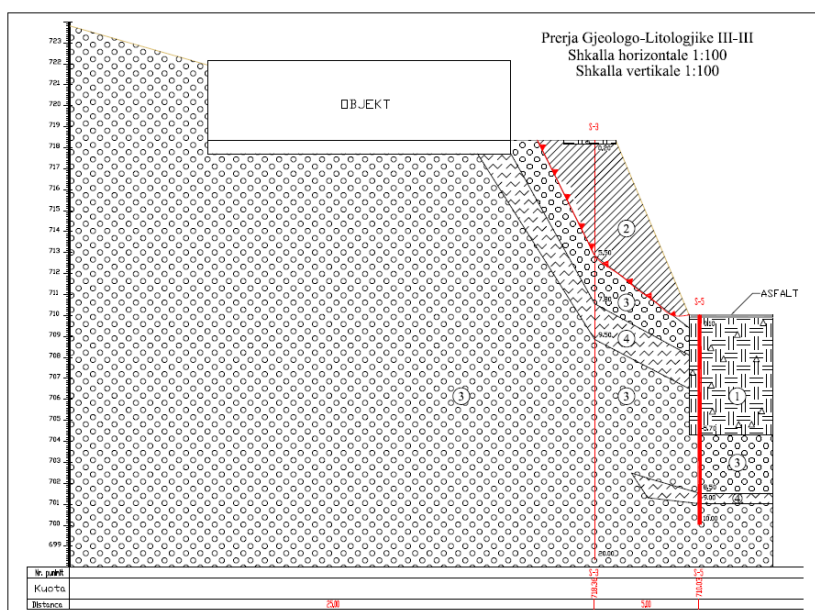


Figura 8 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, III - III

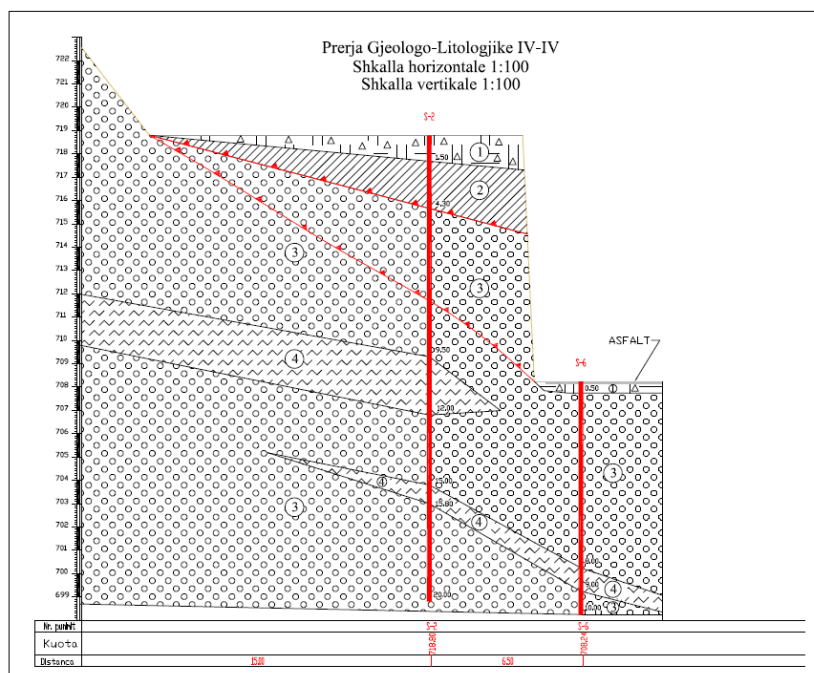


Figura 9 Prerja Gjeologo – Inxhinierike, IV - IV

6 TË DHËNA DHE KËRKESA PËR PROJEKTIM

6.1 Jetëgjatësia projektuese dhe kërkesat e durueshmërisë

6.1.1 Kërkesat e durueshmërisë

Një strukturë e qëndrueshme duhet të plotësojë kërkesat e shërbimit, forcën dhe stabilitetin gjatë gjithë jetëgjatësisë së saj projektuese, pa humbje të konsiderueshme të shërbimeve apo të mirëmbajtjes së pa parashikuar. Kërkesat e mbrojtjes së strukturës do të përcaktohen duke marrë në konsideratë përdorimin e synuar të saj, jetëgjatësinë e saj projektuese, programin dhe veprimet kryesore.

Mbrojtja ndaj gjërryerjeve të shufrave të çelikut varet nga densiteti, kualiteti dhe trashësia e shtresës mbrojtëse dhe e madhësisë së plasaritjeve në beton. Densiteti dhe kualiteti i shtresës mbrojtëse arrihet duke kontrolli i koeficientit maksimal ujë/çimento dhe përmbajtjen minimale të çimentos dhe mund të jenë të lidhura me një klasë minimale të forcës së betonit.

6.1.2 Kushtet mjedisore

Kushtet mjedisore klasifikohen sipas Tabelës 4.1 të EN 1992-1-1, e cila bazohet në EN 206-1. Sipas tabelës së sipërpërmendur, elementët e ndërhyrjes inxhinierike që po projektohen (në lidhje me korrozionin) i takojnë klasës:

XC1 E thate ose vazhdimisht e lagësht.

XC2 E lagësht dhe rrallë herë e thatë, Betoni shpeshherë subjekt i ujit. Themele.

Gjithsesi, për shkak të specifikave të vendit ku do ndërtohen veprat e artit, janë marrë parasysh edhe klasat e mëposhtme të ekspozimit, të cilat kanë të bëjnë me dëmtimet e mundshme të betonit.

XA1 Mjedis pak agresiv kimik, sipas EN 206-1, Tabela 2;

XF1 Ngopje e moderuar me ujë, pa agentë kundër ngrirjes (sulm ngrirje/shkrirje).

Sipas EN 1992-1, 4.4.1.2(12): Kur pritët sulm ngrirje/shkrirje ose kimik mbi betonin (klasat XF dhe XA), pritët që t'i kushtohet vëmendje e veçantë recetës së betonit (shih EN 206-1 Seksioni 6). Shtresa mbrojtëse në përputhje me 4.4 është zakonisht e mjaftueshme për situata të tilla. ***Të bëhet analiza e ujërave nëntokësore dhe e ajrit për të kontrolluar përbërjen kimike të tyre. Mbi bazën e saj të gjykohet mbi shkallën e aktivitetit kimik mbi strukturë dhe për çdo rast të shtohen në beton elementët kimik mbrojtës.***

6.1.3 Jetëgjatësia projektuese

Jetëgjatësia projektuese është përcaktuar duke u bazuar në EN 1990 siç përmendet më poshtë: *“periudha gjatë së cilës supozohet se një strukturë, ose pjesë të saj, përdoren për qëllimin e planifikuar, me mirëmbajtjen të parashikuar, por pa pasur të domosdoshme riparime të mëdha”*. Jetëgjatësia projektuese duhet të specifikohet, siç është e nevojshme për përcaktimin e veprimeve të projektimit (p.sh reagimet sizmike), karakteristikat e materialeve (p.sh lodhja), për zhvillimin e strategjive të mirëmbajtjes, etj.

Figura 10 Tabela 2.1 në EN 1990 jep vlerat indikativë të jetëgjatësisë projektuese

Kategoritë e jetëgjatësisë projektuese	Vlerat treguese të jetëgjatësisë (në vjet)	Shembuj
1	10	Struktura të përkohshme
2	10 to 25	Pjesë të zëvendësueshme të strukturave p.sh trarë urash,, mbështetjet e urave etj.
3	15 to 30	Struktura bujqësore dhe struktura të ngjashme
4	50	Struktura banimi dhe struktura të tjera të zakonshme
5	100	Struktura monumentale, urat dhe struktura të tjera të inxhinierisë civile

Jetëgjatësia projektuese për masat inxhinierike është pranuar **100 vjet**.

6.1.4 Përcaktimi i klasës së betonit

Përcaktimi i duhur dhe më jetëgjatë i klasës së betonit bëhet për të mbrojtur betonin nga agentët e ndryshëm të jashtëm dhe mbrojtjen e armaturës së çelikut nga gërryerjet, kjo kërkon marrjen në konsideratë të përbërjes së betonit.

Për klasat e ekspozimit të zgjedhura me lart, në përputhje me Tabelën E.1N në EN 1992.1.1, është përcaktuar klasa e betonit siç jepet më poshtë:

Klasat e ekspozimit në përputhje me Tabelën 4.1										
Korrozioni										
	Korrozion i shkaktuar nga karbonizimi				Korrozioni i shkaktuar nga kloruri			Korrozioni i shkaktuar nga kloruri i ujit të detit		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Tregues i klasës së betonit	C20/25	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45	
Dëmtimet në Beton										
	Nuk ka rrezik		Ngrije/shkrije			Sulmi kimik				
	X0		XF1	XF2	XF3	XA1	XA2		XA3	
Tregues i klasës së betonit	C12/15		C30/37	C25/30	C30/37	C30/37			C35/45	

Figura 11 Tabela E.1N e EN 1992-1-1, përshkrimi i klasës së betonit për kategori të ndryshme ekspozimi

Ndërkohë, duke u bazuar në Eurocode 8, në kapitujt që flasin për projektimin e strukturave me duktilitet të mesëm dhe me duktilitet të lart, minimumi i klasës së betonit për elementët kryesorë sizmikë është C16/20 për strukturat DCM (Klasë duktilitet i mesme) dhe C20/25 për strukturat DCH (Klasë duktilitet o lartë).

Përfundimisht, duke u bazuar në dy Euro kodet, Euro kodin 2 dhe Euro kodin 8, klasa minimale e betonit që do të përdoret është C20/25.

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

6.1.5 Shtresa mbrojtëse e armaturës së çelikut

Shtresa mbrojtëse minimale duhet të përmbushë dy kritere, lidhjen e çelikut me betonin dhe durueshmërinë:

$$c_{min} = \max \{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\text{mm}\}$$

- $c_{min,b}$ (lidhja e çelikut me betonin) jepet në Tab. 4.2 të EN 1992-1-1 si:

$$c_{min,b} = \text{diametri i shufrës (përmasa maksimale e agregatëve} \leq 32 \text{ mm)}$$

Në rastin tonë, vlera e $c_{min,b}$ është: 28mm

$c_{min,dur}$ jepet në Tab. 4.4N, në varësi të:

klasës së ekspozimit (Tab. 4.1) dhe klasës strukturore (Tab. 4.3N)

Në rastin tonë, vlera e $c_{min,dur}$ është: 35mm (për Klasë Strukturore S5 dhe klasë ekspozimi XC4). Shtresa mbrojtëse e normuar, e cila gjendet në vizatime dhe që përdoret në llogaritje, merret duke shtuar vlerës minimale një devijim të mundshëm për të garantuar se kjo vlerë minimale do respektohet gjatë zbatimit.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} \quad \Delta c_{dev} = 10 \text{ mm (vlerë e rekomanduar 4.4.1.3 (1)P)}$$

Përfundimisht: $c_{nom} = 50 \text{ mm}$ për strukturat betonarme në këtë projekt.

6.2 Vetitë fiziko – mekanike të materialeve

Materialet që do të përdoren për projektimin e strukturës (betoni dhe çeliku) duhet të plotësojnë të gjitha kriteret e parashikuara në Eurokodin 2 si dhe në Eurokodin 8.

EN 1998-1, 5.5.1(3)P kërkon që në elementët parësorë sizmikë të përdoret çelik armimi sipas EN 1992, Tabela C.1. EN 1998-1, 5.5.1(1)P kërkon që të mos përdoret klasë betoni më e ulët se C20/25 për klasë duktilitet DCH.

Zgjedhja e materialeve u kushtëzua edhe nga respektimi i klasave orientuese të Tabela E.1N të EN 1992-1. Betoni dhe çeliku i armimit për strukturën janë si më poshtë (EN 1992-1-1).

6.2.1 Betoni

Klasa e betonit C25/30 është përdorur për elementët strukturorë b/a (*shih elementët strukturorë përkatëse*). Zgjedhja e klasës së betonit është bërë duke u bazuar mbi:

1. *Klasat indikativë të rezistencës së betonit nga Eurocode 2 dhe Eurocode 8, minimi i kërkesave është dhënë në paragrafin e mësipërm;*
2. *Projektimi paraprakë strukturorë që çon në optimizmin e përdorimit të materialeve.*

Karakteristikat mekanike për këtë rezistencë të klasës së betonit, marrë nga EN 1992-1-1:

Figura 12 Karakteristikat e betonit C25/30

f_{ck} (MPa)	γ_c	f_{cd} (MPa)	f_{ctm} (MPa)	f_{ctd} (MPa)	ϵ_c (%)	ϵ_{cu2} (%)	γ (kN/m ³)	f_{cm} (MPa)	n	E_{cm} (GPa)
25	1.5	16.67	2.6	1.93	0.21	0.35	24*	33	2	31.0

*densitetit mund të rritet me kN/m³ për betonin e armuar;

*Simbolet e përdorura në tabelën e mësipërme janë në përputhje me EN 1992-1-1.

Marrëdhëniet sforcim-deformim të betonit për projektimin e seksioneve tërthore paraqiten më poshtë:

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

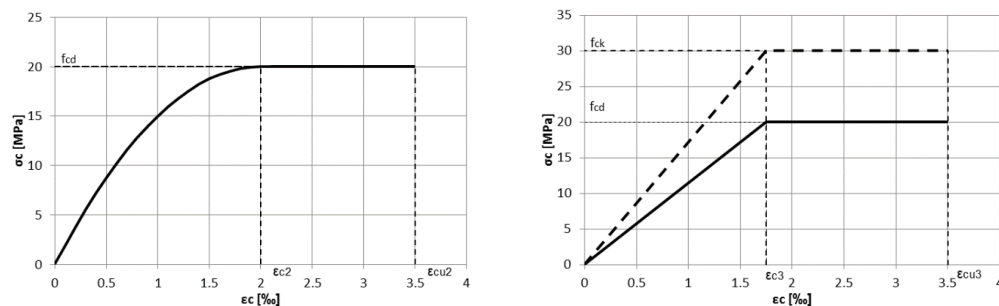


Figura 13 Diagramat sforcim – deformim për betonin

6.2.2 Armatura e çelikut

Armatura e Çelikut që do të përdoret duhet të gëzojë veti të mira si në rezistencë ashtu edhe në deformueshmëri (duktilitet). Duke u bazuar në EC2, armatura e çelikut që do të përdoret është e klasave A, B ose C, Tabela C.1. Duke u bazuar në EC8, në zonat kritike të elementëve kryesore sizmike me klasë duktiliteti të mesme DCM, duhet të përdoret armatura e çelikut e klasës B ose C sipas EN 1992-1-1:2004, Tabela C.1 (tabela e mëposhtme).

Forma e produktit		Shufrat dhe kavot			Rrjetë teli			Kërkesat ose vlera kuantile (%)
Klasa		A	B	C	A	B	C	-
Rezistenca karakteristike në rrjedhshmëri f_{yk} ose $f_{0,2k}$ (MPa)		400 deri në 600						5.0
Vlera minimale e $k=(f_t/f_y)_k$		≥1.05	≥1.08	≥1.05 <1.35	≥1.05	≥1.08	≥1.05 <1.35	10.0
Deformimi karakteristik për forcën maksimale, ϵ_{uk} (%)		≥2.5	≥5.0	≥7.5	≥2.5	≥5.0	≥7.5	10.0
Përkulshmëria		Testi në përkulje/ ri-përkulje			-			
Rezistenca në forcë prerëse		-			0.3A F_{yk} (A është sip. e telit)			Minimum
Devijimi maksimal nga masa nominale (Shufër individuale ose telit) (%)	Madhësia nominale e shufrës (mm)							5.0
	≤8	±6.0						
	>8	±4.5						

Figura 14 Tabela C.1 e EN 1998-1-1, përshkrimi i karakteristikave të armaturës së çelikut

Për të gjithë elementët strukturorë, armatura e çelikut e zgjedhur do të jetë e klasës **B** me karakteristikat e përshkruara në tabelën e mësipërme. Vlera e rezistencës në rrjedhshmëri është $f_{yk}=500\text{MPa}$. Më poshtë jepen karakteristikat dhe diagrama e çelikut të përdorur në strukturën tonë. Referuar euro kodeve shufrat e çelikut duhet të jenë patjetër të vjaskuara (çelik periodik).

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Çelik – S500

$$f_{ys} = 50000 \text{ kN/m}^2$$

$$f_{us} = 60000 \text{ kN/m}^2$$

$$E = 20000000 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_s = 1.15$$

$$\varepsilon_{sy} = 0.25\%$$

$$\varepsilon_{su} \geq 10.0\%$$

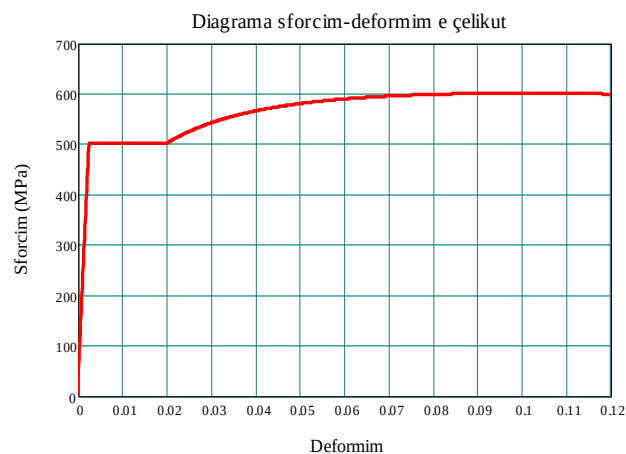


Figura 15 Diagrama reale e Çelikut B500b (S500)

6.2.3 Çeliku strukturorë

Çeliku strukturorë që do të përdoret për strukturat metalike që do të bëhen në kuadër të këtij projekti do të jetë i klasës **S235**, duke u bazuar në EN 10025-2. Në Tabelën e mëposhtme jepet në mënyrë të përmblëdhur karakteristikat kryesore të çelikut strukturorë S235.

Figura 16 Karakteristikat e çelikut strukturorë S235

Çeliku strukturorë S235		
f_y	MPa	235
f_u	MPa	430
E_s	GPa	210

Vlerat e dhëna në tabelën e mësipërme i korrespondojnë elementëve prej çeliku më trashësi nominal jo më të madhe se 40mm.

6.3 Ngarkesat, Veprimet dhe kombinimet e tyre

Veprimet sipas ndryshimit të madhësisë së tyre në kohës i klasifikojmë, si më poshtë:

- **Veprime të përhershme (G)**, p.sh: peshat vetjake të strukturave, të pajisjeve të fiksuara dhe shtresave rrugore, veprime jo të drejtpërdrejta të shkaktuara nga tkurrja e betonit dhe cedimet jo të njëtrajtshme;
- **Veprime të ndryshueshme (Q)**, p.sh: ngarkesat e ushtruara në mbi strukturë, trarë;
- **Veprimet e erës ose ngarkesat e dëborës**;
- **Veprime aksidentale (A)**, p.sh: veprimet sizmike, shpërthimet ose goditjet nga automjetet;

6.3.1 Pesha vetjake e elementëve

Pesha vetjake është llogaritur me ndihmën e vizatimeve, duke përdorur vlerat e normuara të përmasave të paraqitura dhe duke përdorur vlerat e peshave volumore të sugjeruara në EN 1991-1. Pesha vetjake e trarëve, kolonave, harqeve, soletave dhe elementëve të tjerë strukturorë është marrë në konsideratë si një ngarkesë uniformisht e shpërndarë në gjatësi ose në sipërfaqe (në varësi të gjeometrisë), e llogaritur nëpërmjet përmasave nominale.

6.3.2 Presioni i dheut në anë të mureve b/a dhe bazamenti mbajtës

Materiali mbushës pas/para mureve pritës do të jetë material granular me peshë volumore $\gamma=19.0\text{kN/m}^3$ dhe kënd fërkimi të brendshëm $\phi\geq 35^\circ$. Këndi fërkimit strukturë-material i përdorur në llogaritje është $\delta = \frac{2}{3}\phi = 23.3^\circ$. Ky material është konsideruar pa kohezion. Presioni aktiv i dheut është llogaritur me metodën e Coulomb-it ndërsa presioni pasiv me metodën e Caquot-Kerisel.

Në rastin e mureve pritës, ato janë të pajisur me tuba plastik të vendosur në formë shahu për të larguar ujin në qoftë se do të ketë prezencë ujrash nëntokësor, për këtë arsye niveli maksimal i ujrave nëntokësorë është konsideruar poshtë nivelit të murit dhe nuk është marrë në konsideratë në llogaritjen e mureve.

Bazamenti duhet të ketë aftësi mbajtëse (kapacitet bearing R) siç shpjegohet në paragrafët e mëposhtëm dhe në shënimet në fletët e vizatimeve.

Përpara fillimit të punimeve të çdo strukture të kryhen provat laboratorike nga një laborator i çertifikuar dhe të verifikohen parametrat e bazamentit, në rastet kur bazamenti nuk i plotëson këto parametra duhet të merren masat e nevojshme me miratimin e inxhinierit.

Provat janë të detyrueshme të kryhen në çdo rast kur kemi ndryshim të përbërjes gjeologjike të bazamentit, me kërkesë të inxhinierit.

6.3.3 Veprimet vertikale të trafikut në rastin e mureve pritës

Madhësia e veprimeve të përkohëshme, trafikut, është marrë $q=20\text{ kN/m}^2$, duke mbuluar efektin e ngarkesave të përkohshme.

6.3.4 Veprimet sizmike

6.3.4.1 Shpejtimi maksimal referencë i truallit

Vlera e shpejtimit maksimal referencë të truallit për zonën ku do të ndërtohen strukturat betonarme është marrë duke u bazuar në studimet sizmike të kohëve të fundit, veçanërisht sipas publikimit botimin e Akademisë së Shkencave të Shqipërisë, me autor Shyqyri Aliaj, Siasi Koçiu, Betim Muço dhe Eduard Sulstarova me titull *“SIZMICITETI, SIZMOTEKNIKA DHE VLERËSIMI I RREZIKUT SIZMIK NË SHQIPËRI”*, botim i vitit 2010.

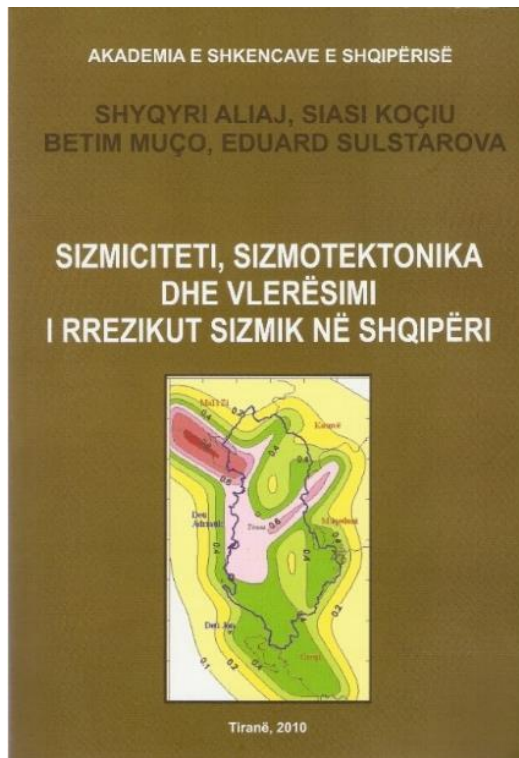


Figura 17 Kapaku e botimit të referuar

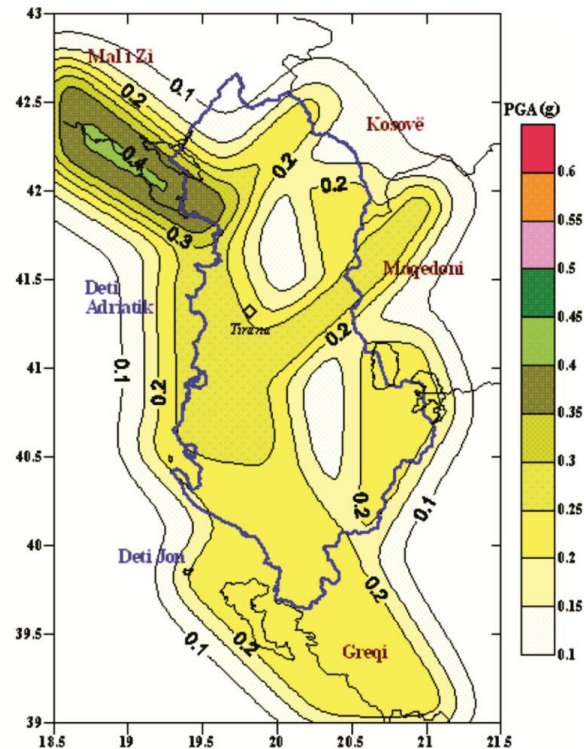


Figura 18 Harta sizmike e Shqipërisë

Shpejtimi maksimal i truallit referencë është sipas zonave përfaqësuese:

- $PGA=0.213g$ (Pogradec)

për një periudhë rikthimi 475 vjet, sipas EN 1998-1. Mbështetur në rezultatet e studimit gjeologjik dhe gjeoteknik, trualli varion sipas vendodhjes nga tipit “B-C” sipas EN 1998-1. Shpejtimi vertikal nuk është marrë në konsideratë ndërsa shpejtimi horizontal (k_h) llogaritet si më poshtë:

$$k_h = \beta \cdot \alpha \cdot S/R$$

$$\alpha = a_g/g$$

Ku:

- $\beta=0.5$ është koeficient reduktimi sipas Kodit Italian të projektimit për mure të cilat lejojnë spostime.
- $S=1.2$ është parametër i truallit i cili sipas EN 1998-1:2004, kapitulli 3.2.2.2 për truall tipi C.
- R është koeficient i cili për muret mbajtës b/a ka vlerën 1 kurse për muret gravitacionale ka vlerën 1.5 deri 2.
- Vlera e k_h për këtë projekt për llogaritjen sizmike mureve pritës. Kombinimi i veprimeve (Ref. EN 1998-5).

6.3.4.2 Veprimi sizmik vertikal

Komponentja vertikale e veprimit sizmik nuk është marrë në konsideratë në projektimin e elementëve b/a duke marr parasysh hapësirën e vogël drite dhe lartësinë e vogël të saj, efekti i veprimit sizmik vertikal është neglizhuar. Spektri i reagimit për veprimet vertikale do të ndërtohej duke përdorur ekuacionet e dhëna në paragrafin 3.2.2.3 të EN 1998-1. Një faktor sjelljeje $q=1$ është përdorur për spektrin vertikal.

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

6.3.4.3 Kombinimi i komponentëve të veprimit sizmik

Komponentët horizontale dhe vertikale të veprimit sizmik janë kombinuar në përputhje me EN 1998-1, paragrafët 4.3.3.5.1 dhe 4.3.3.5.2 (4):

$$a) E_{Edx} + 0,30E_{Edy} + 0,30E_{Edz}$$

$$b) 0,30E_{Edx} + E_{Edy} + 0,30E_{Edz}$$

$$c) 0,30E_{Edx} + 0,30E_{Edy} + E_{Edz}$$

Në formulimet e mësipërme, E_{Edx} , E_{Edy} dhe E_{Edz} janë efektet e veprimeve të veprimit sizmik përkatësisht sipas drejtimit X, Y dhe Z. Efektet e veprimeve janë llogaritur veç e veç për çdo komponentë sizmike dhe janë kombinuar sipas shprehjeve të mësipërme.

6.3.5 Kombinimi i veprimeve

6.3.5.1 Kombinimi i veprimeve për situata projektimi të vazhdueshme dhe kalimtare (kombinimet themelore)

Referuar paragrafit 6.4.3.2 të EN 1990, kombinimi themelor mund të shkruhet:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Për situatat e vazhdueshme të projektimit, kombinimi i mësipërm mund të shkruhet:

$$\begin{aligned} & \gamma_{Gj} \cdot (G_S + G_P + G_F + G_{PS}) + \gamma_{Q,1} \cdot (Q_{LM1} + Q_F) + \gamma_{Fw} \cdot \psi_{0,Fw}^* \cdot F_W^* \\ & \gamma_{Gj} \cdot (G_S + G_P + G_F + G_{PS}) + \gamma_{Q,1} \cdot (Q_{LM1} + Q_F) + \gamma_T \cdot \psi_{0,T} \cdot T \\ \gamma_{Gj} = & \begin{cases} 1.35 & \text{për veprimet e pafavorshme} \\ 1.00 & \text{për veprimet e favorshme} \end{cases} \quad \gamma_{Q,1} = \begin{cases} 1.35 & \text{për veprimet e pafavorshme} \\ 1.00 & \text{për veprimet e favorshme} \end{cases} \\ & Q_c - \text{Ngarkesat e ndërtimit} \\ \gamma_{Gj} = & \begin{cases} 1.05 & \text{për veprimet e pafavorshme} \\ 0.95 & \text{për veprimet e favorshme} \end{cases} \quad \gamma_{Q,1} = \begin{cases} 1.35 & \text{për veprimet e pafavorshme} \\ 0.00 & \text{për veprimet e favorshme} \end{cases} \\ \gamma_{Fw}^*, \gamma_T, \gamma_{Sn} = & \begin{cases} 1.5 & \text{për veprimet e pafavorshme} \\ 0 & \text{për veprimet e favorshme} \end{cases} \\ & \psi_{0,Fw}^* = 1; \psi_{0,T} = 1, \psi_{0,Sn} = 1 \end{aligned}$$

$$\psi_{0,Fw}^* = 1; \psi_{0,T} = 1, \psi_{0,Sn} = 1$$

6.3.5.2 Kombinimi i veprimeve për situata projektuese aksidentale jo-sizmike

Në rastet kur është e nevojshme të merret në konsideratë një situatë projektuese aksidentale, nuk rekomandohet të kombinohen bashkë veprimet aksidentale me erën apo dëborën. Referuar paragrafit 6.4.3.3 të EN 1990, kombinimi aksidental mund të shkruhet:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + (\psi_{11} \text{ or } \psi_{21}) \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

$$(G_S + G_P + G_F + G_{PS}) + A_d + (\psi_{11} \text{ or } \psi_{21}) \cdot (Q_{LM1} + Q_F) + \psi_{2,T} \cdot T$$

Për situata kalimtare projektuese, gjatë së cilave ka risk të humbjes së ekuilibrit statik, kombinimi i veprimeve duhet të jetë si më poshtë:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \psi_{0,1} \cdot Q_{k,c1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,ci}$$

Ad – veprim aksidental (goditje, zjarr, etj.)

$$\psi_{1,1} = \begin{cases} 0.75 \text{ për TS të LM1} \\ 0.40 \text{ për UDL} \end{cases} \quad \psi_{2,1} = \begin{cases} 0 \text{ për TS të LM1} \\ 0 \text{ për UDL} \end{cases} \quad \psi_{2,T} = 0$$

6.3.5.3 Kombinimet e veprimeve për situata sizmike projektuese

Referuar paragrafit 6.4.3.3 të EN 1990, kombinimi sizmik mund të shkruhet:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \gamma_I \cdot A_{Ed} + \psi_{2,1} \cdot Q_{1,k} + Q_2$$

$$(G_S + G_P + G_F + G_{PS}) + \gamma_I \cdot A_{Ed} + \psi_{2,1} \cdot Q_{1,k} + Q_2$$

A_{Ed} – veprimi sizmik

Q₂ – vlera thuajse e përhershme e veprimeve me veprim të gjatë

Q_{1,k} – vlera karakteristike e ngarkesës së trafikut

$$\psi_{2,1} = \begin{cases} 0 \text{ për urat metrafik normal} \\ 0.20 \text{ për urat metrafik të rënduar} \end{cases}$$

Veprimet thuajse të përhershme me veprim të gjatë mund të jenë presioni i dheut, ngritja nga forca e Arkimedit, rrymat etj. Këto veprime konsiderohen të njëkohshme me veprimin sizmik.

Efektet e veprimit sizmik nuk ka nevojë të kombinohen me efektet si pasojë e deformimeve, temperaturës, tkurrjes etj.

Zhvendosjet si pasojë e deformkohës zakonisht nuk shkaktojnë sforcime shtesë. Deformkoha redukton gjithashtu vlerën efektive të deformimeve afat-gjata (p.sh. nga tkurrja), gjë që shkakton sforcime shtesë në strukturë. Për erën dhe dëborën, vlera $\psi_{21}=0$.

6.3.5.4 Kombinimet e veprimeve për Gjendjet Kufitare të Shërbyeshmërisë (SLS)

Kombinimi i veprimeve në një situatë projektuese të caktuar duhet të jetë i përshtatshëm për kërkesat e shërbyeshmërisë dhe të performancës që kërkohet të verifikohen.

Simbolikisht, kombinimet e veprimeve për gjendjet kufitare të shërbyeshmërisë paraqiten me shprehjet e mëposhtme, referuar paragrafit 6.5.3 të EN 1990:

6.3.5.4.1 Kombinimi karakteristik:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kombinimi karakteristik përdoret normalisht për gjendjet kufitare të pakthyeshme.

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

6.3.5.4.2 Kombinimi i shpeshtë:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,i} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kombinimi i shpeshtë përdoret normalisht për gjendet kufitare të pakthyeshme.

6.3.5.4.3 Kombinimi thuajse i përhershëm:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kombinimi thuajse i përhershëm përdoret për efektet afatgjatë dhe për pamjen e strukturës.

6.3.5.4.4 Kombinimi jo-i-shpeshtë i veprimeve

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,inf} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{1,i} \cdot Q_{k,i}$$

Për vlerën përfaqësuese të veprimit të parasforcimit, duhet bërë referenca e duhur në Eurokodin përkatës në funksion të parasforcimit të konsideruar.

Kur është e nevojshme, duhet të konsiderohen edhe efektet e veprimeve nga deformimet e ushtruara. Në tabelën e mëposhtme është bërë një përmbledhje e faktorëve të kombinimeve dhe faktorëve pjesor të rezistencave për projektimin e mureve mbajtës.

Faktorët e kombinimit për veprimet (A)				
Situatë projektimi e përhershme				
		Të pafavorshme	Të favorshme	
Veprimet e përhershme	$\gamma_G =$	1.35	1.00	
Veprimet e ndryshueshme	$\gamma_Q =$	1.50	0.00	
Ngarkesat e ujit	$\gamma_W =$	1.35		
Faktorët pjesor për rezistencat (R)				
Situatë projektimi e përhershme				
Faktori pjesor për përmbysjen		$\gamma_{Re} =$	1.40	
Faktori pjesor për rezistencën në rrëshqitje		$\gamma_{Rh} =$	1.10	
Faktori pjesor për kapacitetin bearing (rezistenca e lejuar në tabanin e themelit)		$\gamma_{Rh} =$	1.40	
Faktorët e kombinimit për veprimet e përkohshme				
Situatë projektimi e përhershme				
Faktori për vlerën e kombinuar të një veprimi të ndryshueshëm		$\psi_0 =$	0.70	
Faktori për vlerën e shpeshtë të një veprimi të ndryshueshëm		$\psi_1 =$	0.50	
Faktori për vlerën e thuajse të përhershme të një veprimi të ndryshueshëm		$\psi_2 =$	0.30	
Faktorët e kombinimit për veprimet (A)				
Situatë projektimi sizmike				
		Të pafavorshme	Të favorshme	
Veprimet e përhershme	$\gamma_G =$	1.00	1.00	
Veprimet e ndryshueshme	$\gamma_Q =$	1.00	0.00	
Ngarkesat e ujit	$\gamma_W =$	1.00		

Figura 19 Përmbledhje e faktorëve për veprimet dhe faktorëve pjesor për rezistencat.

7 LLOGARITJET STRUKTURE

7.1 Të përgjithshme

Sikurse u përmend edhe më lart zona e ndërhyrjes është ndarë në 3 zona kryesore në funksion të tipit të metodës së përforsimit që do të përdoret. Më poshtë është paraqitur në mënyrë të përmblendhur raporti i llogaritjeve për secilën nga zonat.

7.2 Zona I (Mure betoni)

Në zonën I, do të ndërtohen mure pritës betoni me lartësi të ndryshueshme, që varion nga 2.00m deri në 3.00m. Muri i ri prej betoni duhet të ndërtohet poshtë murit ekzistues prej guri dhe sipër shiritit me gjelbërim ekzistues. Më poshtë është paraqitur në mënyrë të detajuar pozicioni i mureve prej betoni.

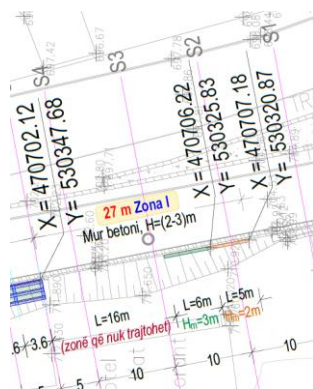


Figura 20 Pozicioni i mureve prej betoni

Modeli llogaritës është realizuar me ndihmën e GeoStructural Analysis. Në figurën e mëposhtme paraqitet një pamje dy dimensionale e modelit llogaritës.

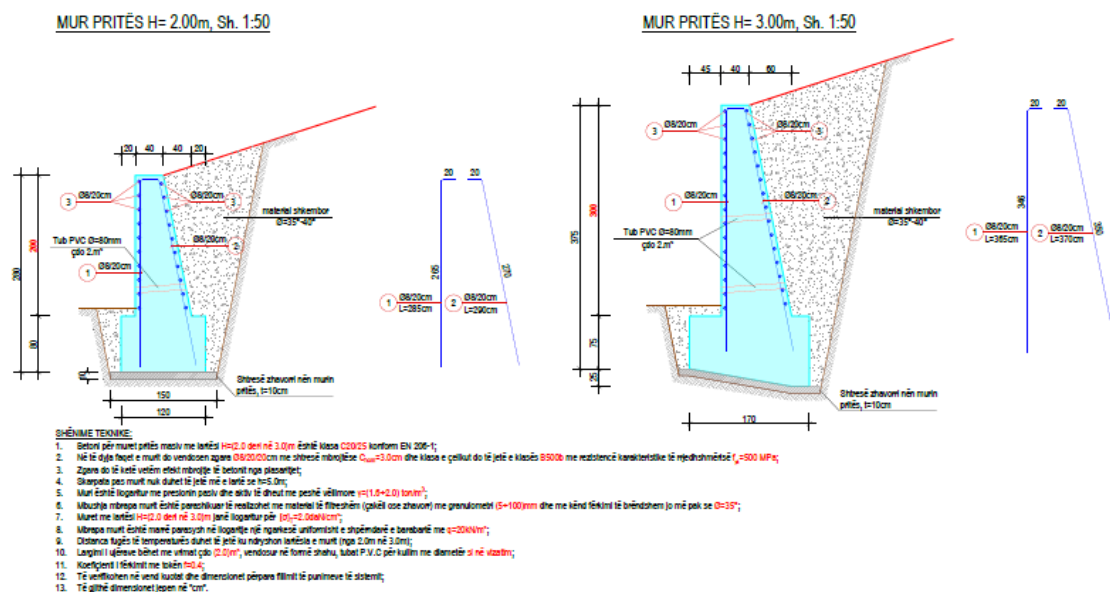


Figura 21 Modeli i murit prej betoni

Më poshtë është paraqitur raporti nga programi analizues:

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Gravity wall analysis

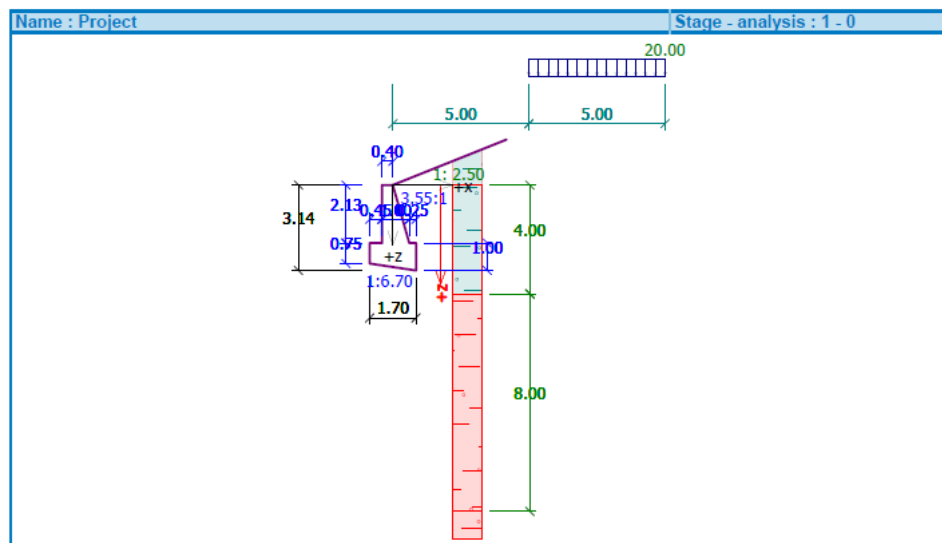
Input data

Project

Task : Muret prej betoni - Pogradec

Author : bm

Date : 5/16/2020



Settings

Standard - safety factors

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Masonry (stone) wall : EN 1996-1-1 (EC6)

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb

Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel

Earthquake analysis : Mononobe-Okabe

Shape of earth wedge : Calculated

Allowable eccentricity : 0.333

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Permanent design situation			
Safety factor for overturning :	$SF_o =$	1.50	[-]
Safety factor for sliding resistance :	$SF_s =$	1.50	[-]

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor for bearing capacity :	$SF_b =$	1.50 [-]

Material of structure

Unit weight $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25

Cylinder compressive strength

 $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$

Tensile strength

$$f_{ctm} = 2.20 \text{ MPa}$$

Longitudinal steel : B500

Yield strength

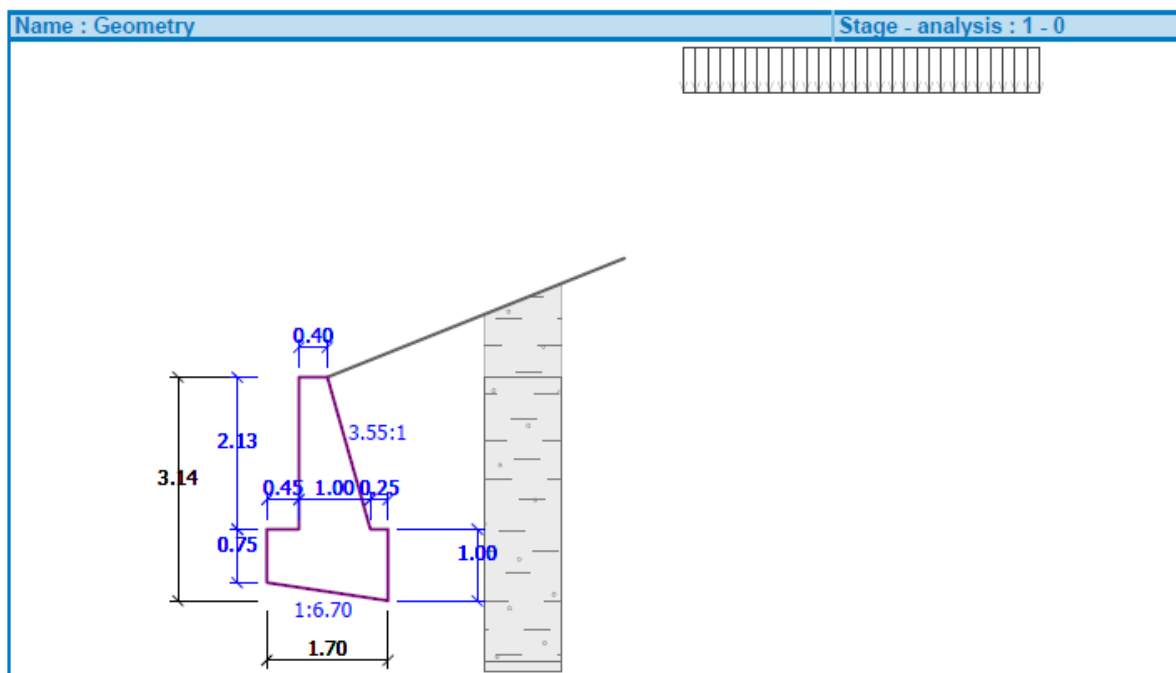
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.60	2.13
3	0.85	2.13
4	0.85	3.14
5	-0.85	2.88
6	-0.85	2.13
7	-0.40	2.13
8	-0.40	0.00

The origin $[0,0]$ is located at the most upper right point of the wall.

Wall section area = 2.99 m².



Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Shtresa 2		24.00	16.00	19.80	8.12	16.00
2	Shtresa 3		34.60	32.80	23.40	8.26	11.53

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Shtresa 2

Unit weight : $\gamma = 19.80 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16.00 \text{ kPa}$
 Angle of friction struc.-soil : $\delta = 16.00^\circ$
 Soil : cohesionless
 Solid unit weight : $\gamma_s = 23.76 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.41$

Shtresa 3

Unit weight : $\gamma = 23.40 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 34.60^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 32.80 \text{ kPa}$

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Angle of friction struc.-soil : $\delta = 11.53^\circ$
 Soil : cohesionless
 Solid unit weight : $\gamma_s = 24.00 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.41$

Geological profile and assigned soils

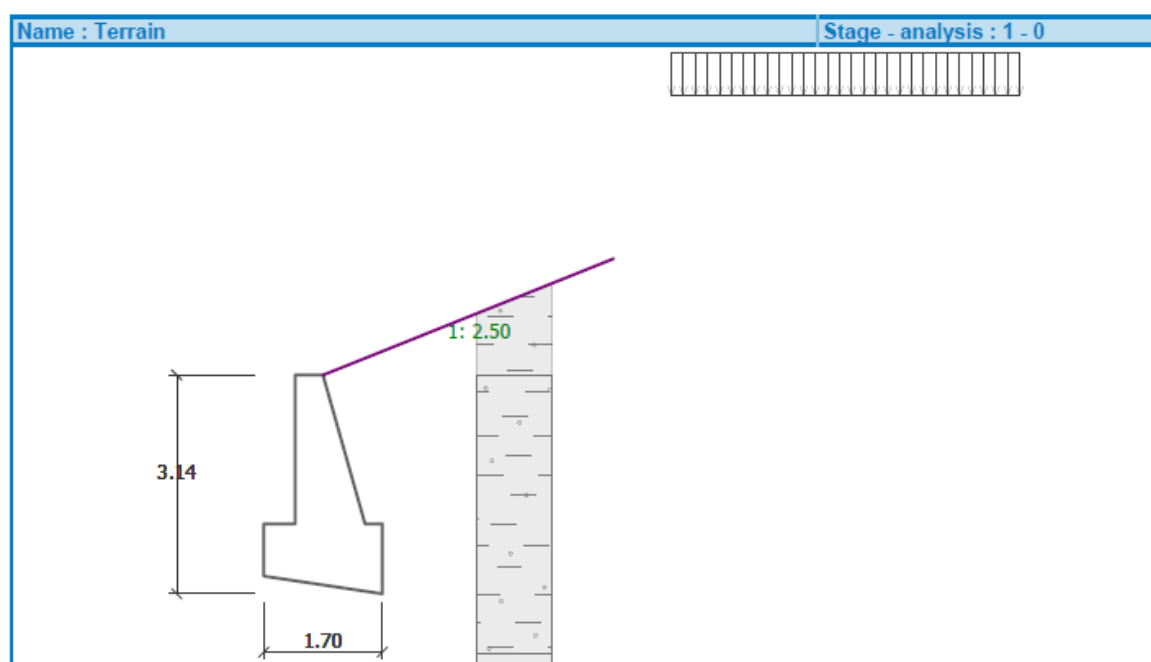
No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	4.00	Shtresa 2	
2	8.00	Shtresa 3	
3	-	Shtresa 3	

Foundation

Type of foundation : soil from geological profile

Terrain profile

Terrain behind construction has the slope 1: 2.50 (slope angle is 21.80°).



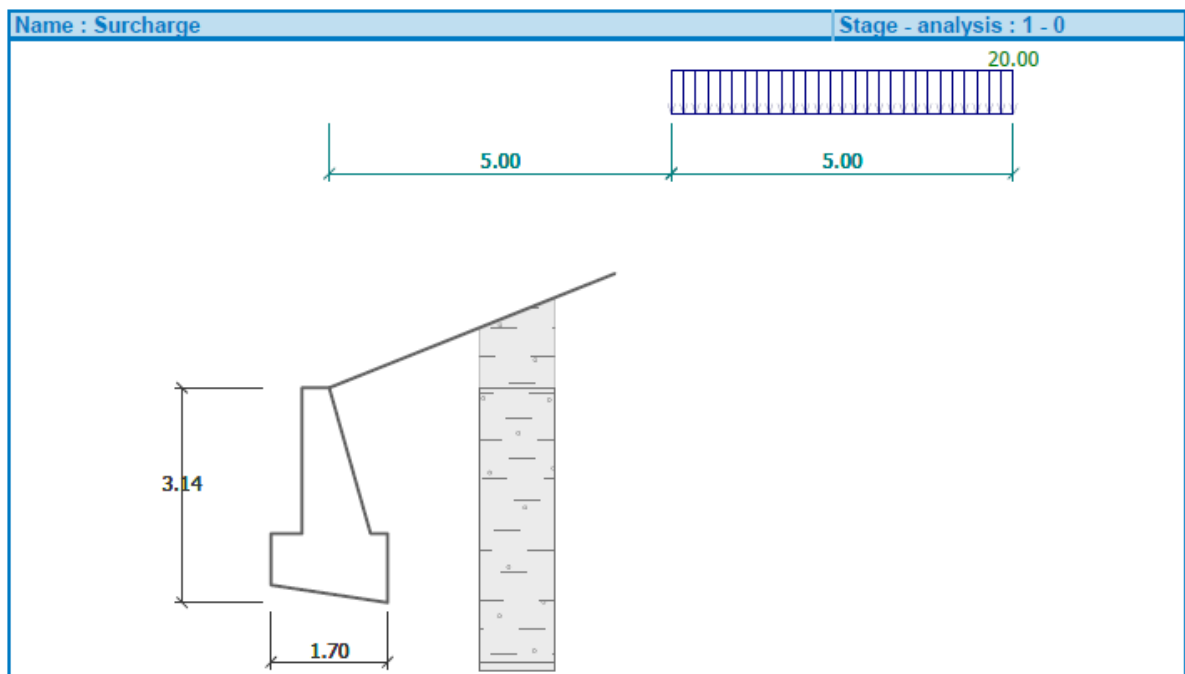
Water influence

Ground water table is located below the structure.

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Input surface surcharges

No.	Surcharge		Action	Mag.1 [kN/m ²]	Mag.2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	YES		permanent	20.00		5.00	5.00	on terrain
No.	Name							
1	Q							



Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure is not considered.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Verification No. 1

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	1.08	10.93	24.00	16.00	19.80	24.00	0.850	
2	1.21	10.93	24.00	16.00	19.80	24.00	0.850	
3	1.00	0.00	24.00	16.00	19.80	16.00	0.638	

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.92	21.44	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.92	21.44	0.00	0.00	0.00	0.00
	2.13	45.47	0.00	20.43	16.75	11.70
3	2.13	45.47	0.00	8.34	8.02	2.30
	3.14	65.35	0.00	21.03	20.21	5.80

Pressure profile due to surcharge - Q

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	-0.16	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.04	0.00	0.00
4	0.04	5.31	3.71
5	0.92	5.11	3.57
6	0.92	5.34	3.73
7	2.13	5.01	3.50
8	2.13	6.33	1.81
9	3.14	5.92	1.70

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.99	71.67	0.86	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.96	15.26	1.29	1.000
Active pressure	24.33	-0.58	11.16	1.65	1.000
Q	13.38	-0.91	9.33	1.54	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment $M_{res} = 113.87$ kNm/m

Overturning moment $M_{ovr} = 26.35$ kNm/m

Safety factor = 4.32 > 1.50

Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

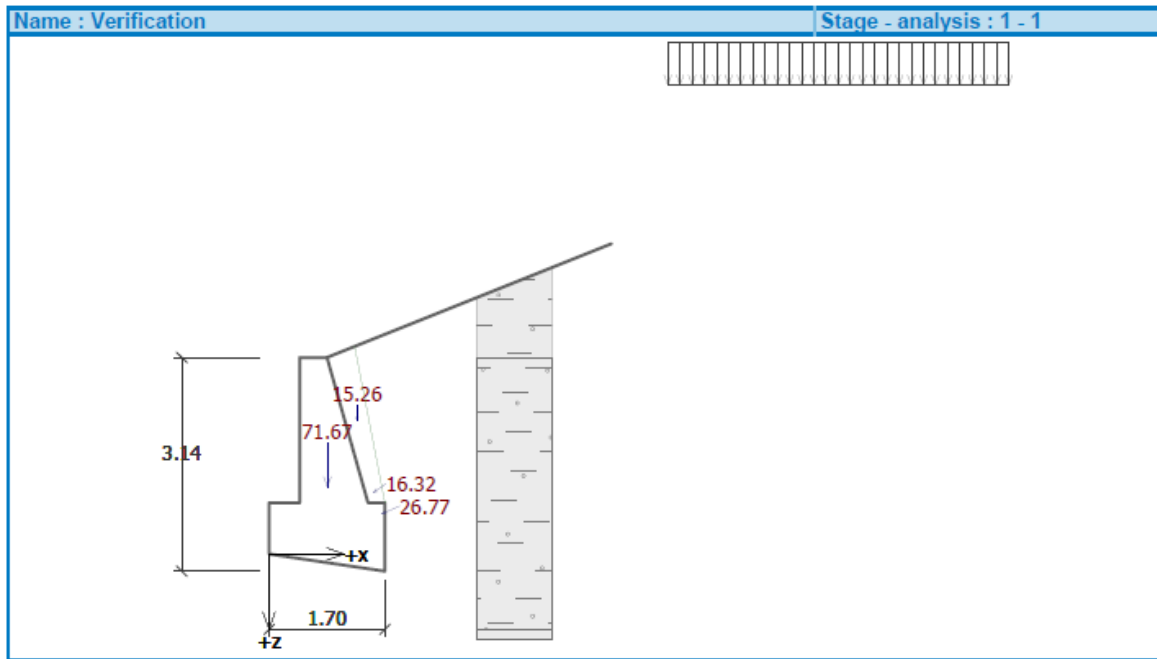
Resisting horizontal force $H_{res} = 74.83$ kN/m

Active horizontal force $H_{act} = 21.45$ kN/m

Safety factor = 3.49 > 1.50

Wall for slip is SATISFACTORY

Overall check - WALL is SATISFACTORY



Bearing capacity of foundation soil

Design load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [-]	Stress [kPa]
1	8.63	111.81	20.80	0.045	71.42

Service load acting at the center of footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]
1	8.63	111.81	20.80

Verification of foundation soil

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force $e = 0.045$

Maximum allowable eccentricity $e_{alw} = 0.333$

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Verification of bearing capacity

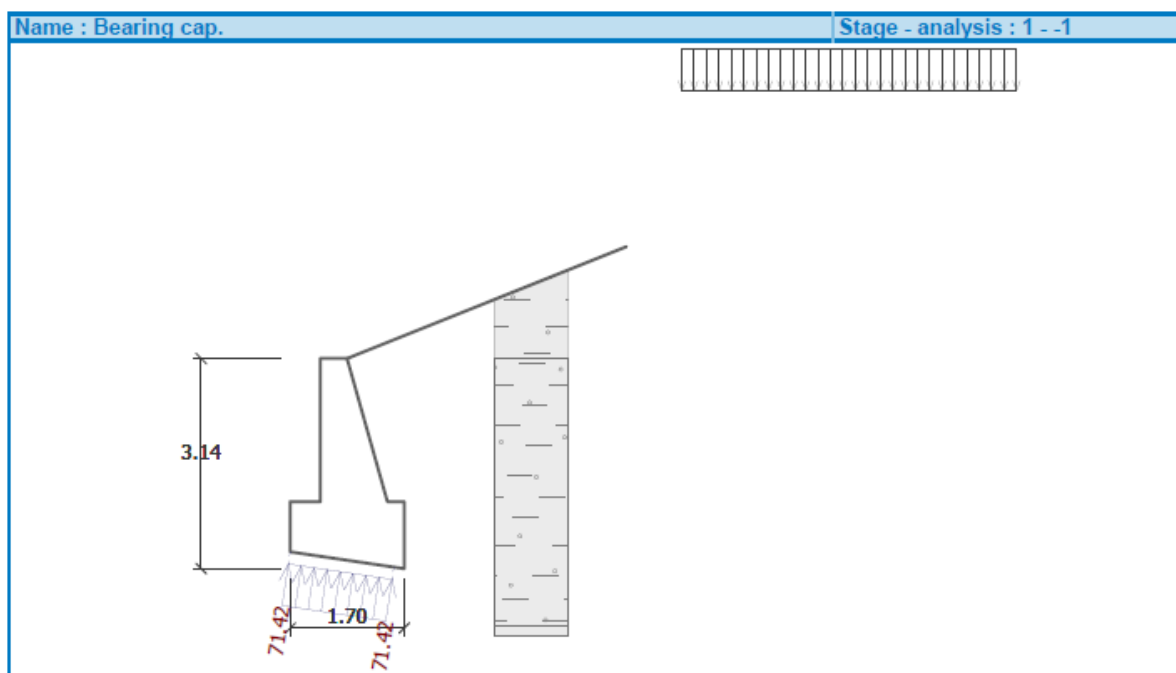
Max. stress at footing bottom $\sigma = 71.42$ kPa

Bearing capacity of foundation soil $R_d = 180.00$ kPa

Safety factor = $2.52 > 1.50$

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY



Dimensioning No. 1

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	0.10	15.73	24.00	16.00	19.80	16.00	0.907	

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.10	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00

Pressure profile due to surcharge - Q

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.10	0.00	0.00

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.05	0.99	0.21	1.000
Active pressure	0.00	-0.10	0.00	0.40	1.000

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Q	0.00	-0.10	0.00	0.40	1.000

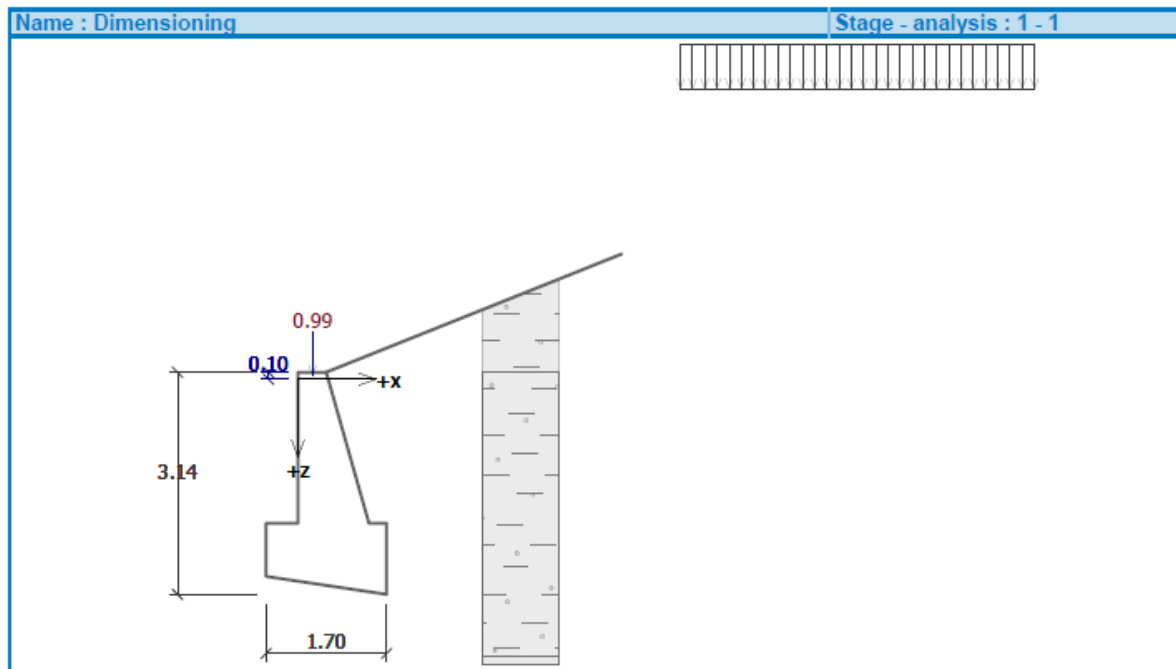
Wall check at the construction joint 0.10 m from the wall crest

Cross-section depth $h = 0.43$ m

Ultimate compressive force $N_{Rd} = 10.64$ kN/m > 0.99 kN/m $= N_{Ed}$

Ultimate moment $M_{Rd} = 0.07$ kNm/m > 0.01 kNm/m $= M_{Ed}$

Cross-section bearing capacity is **SATISFACTORY**



Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

Standard - safety factors

Stability analysis

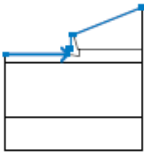
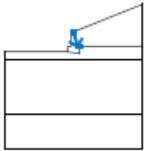
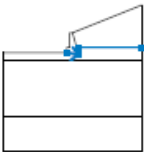
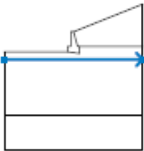
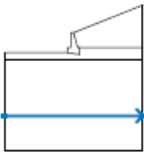
Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor :	$SF_s =$	1.50 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-2.88	-0.85	-2.88	-0.85	-2.13
		-0.40	-2.13	-0.40	0.00	0.00	0.00
		10.00	4.00				
2		0.00	0.00	0.60	-2.13	0.85	-2.13
3		-0.85	-2.88	0.85	-3.14	0.85	-2.13
		10.00	-2.13				
4		-10.00	-4.00	10.00	-4.00		
5		-10.00	-12.00	10.00	-12.00		

Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Shtresa 2		24.00	16.00	19.80
2	Shtresa 3		34.60	32.80	23.40

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Shtresa 2			23.76	0.41
2	Shtresa 3			24.00	0.41

Soil parameters

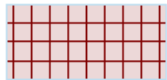
Shtresa 2

Unit weight : $\gamma = 19.80 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16.00 \text{ kPa}$
 Solid unit weight : $\gamma_s = 23.76 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.41$

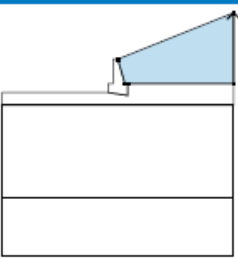
Shtresa 3

Unit weight : $\gamma = 23.40 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 34.60^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 32.80 \text{ kPa}$
 Solid unit weight : $\gamma_s = 24.00 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.41$

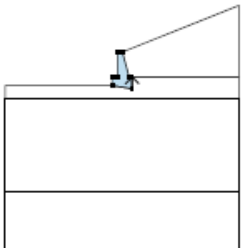
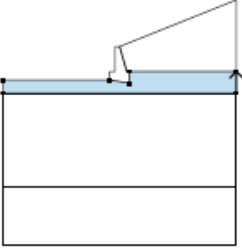
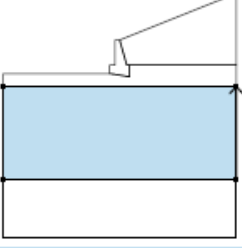
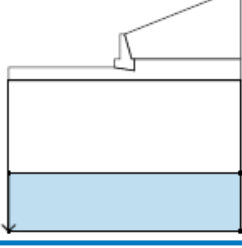
Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m ³]
1	Wall material		24.00

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		10.00	-2.13	10.00	4.00	Shtresa 2 
		0.00	0.00	0.60	-2.13	
		0.85	-2.13			

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		0.85	-3.14	0.85	-2.13	Wall material 
		0.60	-2.13	0.00	0.00	
		-0.40	0.00	-0.40	-2.13	
		-0.85	-2.13	-0.85	-2.88	
3		10.00	-4.00	10.00	-2.13	Shtresa 2 
		0.85	-2.13	0.85	-3.14	
		-0.85	-2.88	-10.00	-2.88	
		-10.00	-4.00			
4		10.00	-12.00	10.00	-4.00	Shtresa 3 
		-10.00	-4.00	-10.00	-12.00	
5		-10.00	-12.00	-10.00	-17.00	Shtresa 3 
		10.00	-17.00	10.00	-12.00	

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 5.00	l = 5.00		0.00	20.00		kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Q

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters					
Center :	x =	-0.21 [m]	Angles :	α_1 =	-15.05 [°]
	z =	7.26 [m]		α_2 =	71.30 [°]
Radius :	R =	10.50 [m]			
The slip surface after optimization.					

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 331.52$ kN/m

Sum of passive forces : $F_p = 577.47$ kN/m

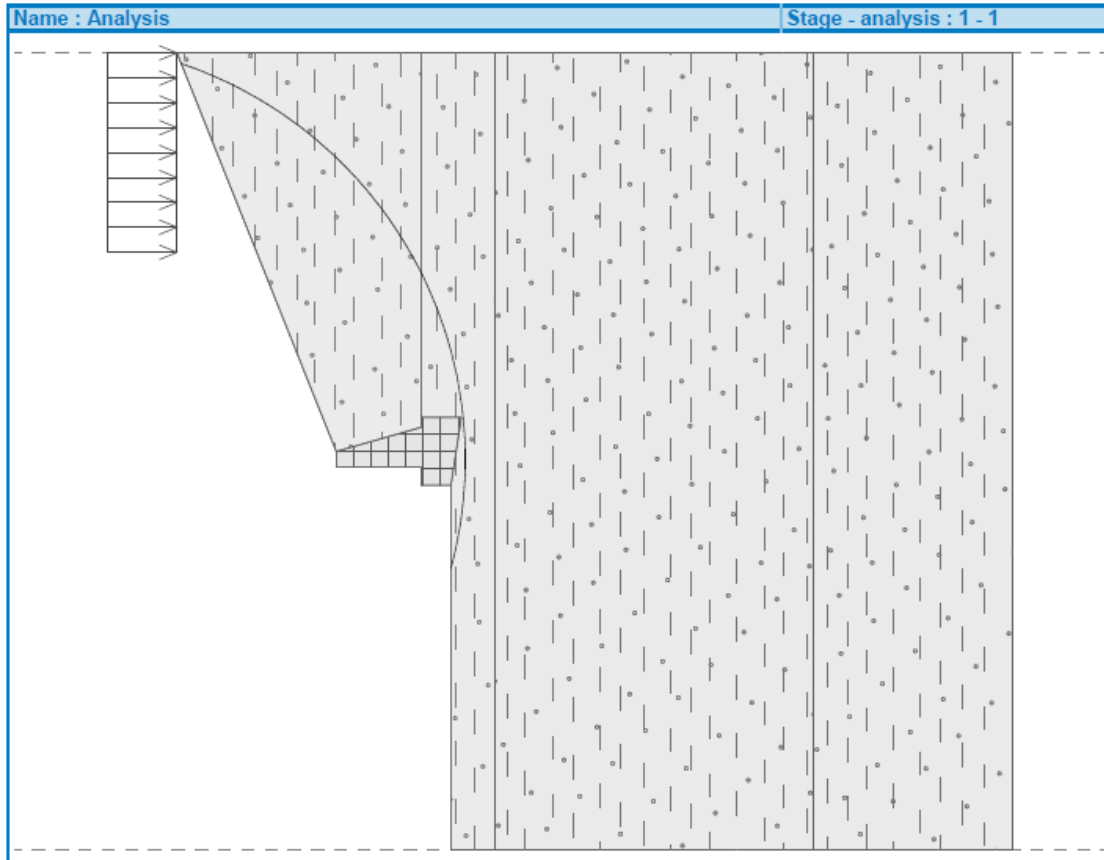
Sliding moment : $M_a = 3481.00$ kNm/m

Resisting moment : $M_p = 6063.47$ kNm/m

Factor of safety = 1.74 > 1.50

Slope stability ACCEPTABLE

No.	Center		Radius	FS	Verification
	x [m]	z [m]	R [m]		
322	-0.20	7.24	10.47	1.76	ACCEPTABLE
323	-0.22	7.28	10.53	1.75	ACCEPTABLE
324	-0.20	7.27	10.51	1.75	ACCEPTABLE
325	-134.47	258.12	292.27	71.91	ACCEPTABLE
326	-134.62	258.97	293.10	68.81	ACCEPTABLE
327	-134.46	258.12	292.27	73.81	ACCEPTABLE
328	-0.21	7.26	10.50	1.74	ACCEPTABLE



Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

7.3 Zona II (Strukturë betonarme + ankorim)

Në zonën II, do të ndërtohen struktura betonarme të mbështetura në skarpate të cilat mbështeten mbi pilota betonarme. Kjo strukturë do të përbëhet nga trarë gjatësorë (60x80)cm si dhe mure betonarme me trashësi të ndryshueshme nga 45cm në pjesën e inkastrimit dhe 35cm në kokë të murit. Në strukturën betonarme do të vendosen ankora të pasndehur me gjatësi 16.00metra (për më shumë detaje shiko vizatimet). Më poshtë është paraqitur në mënyrë të detajuar pozicioni i mureve prej betoni.

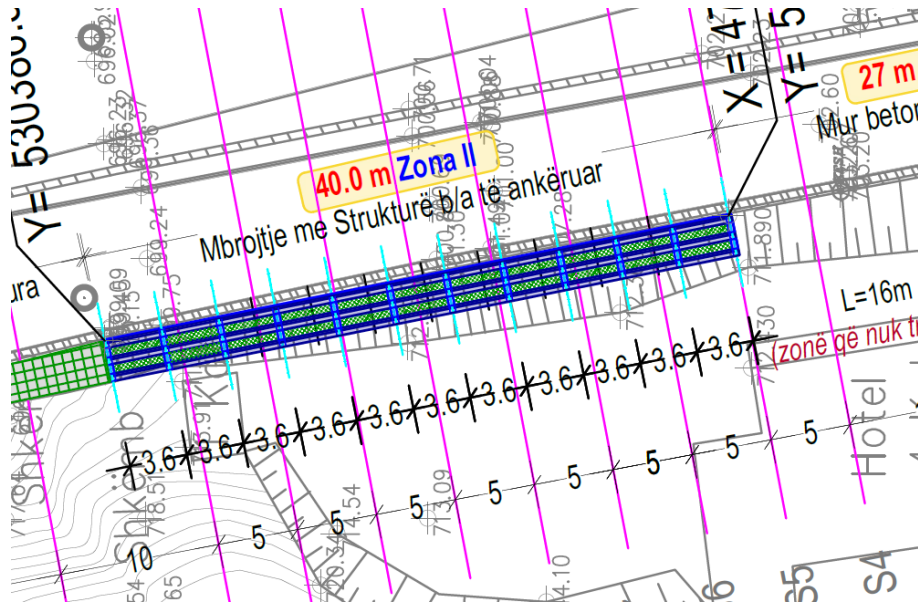


Figura 22 Pozicioni i strukturës betonarme dhe ankorave

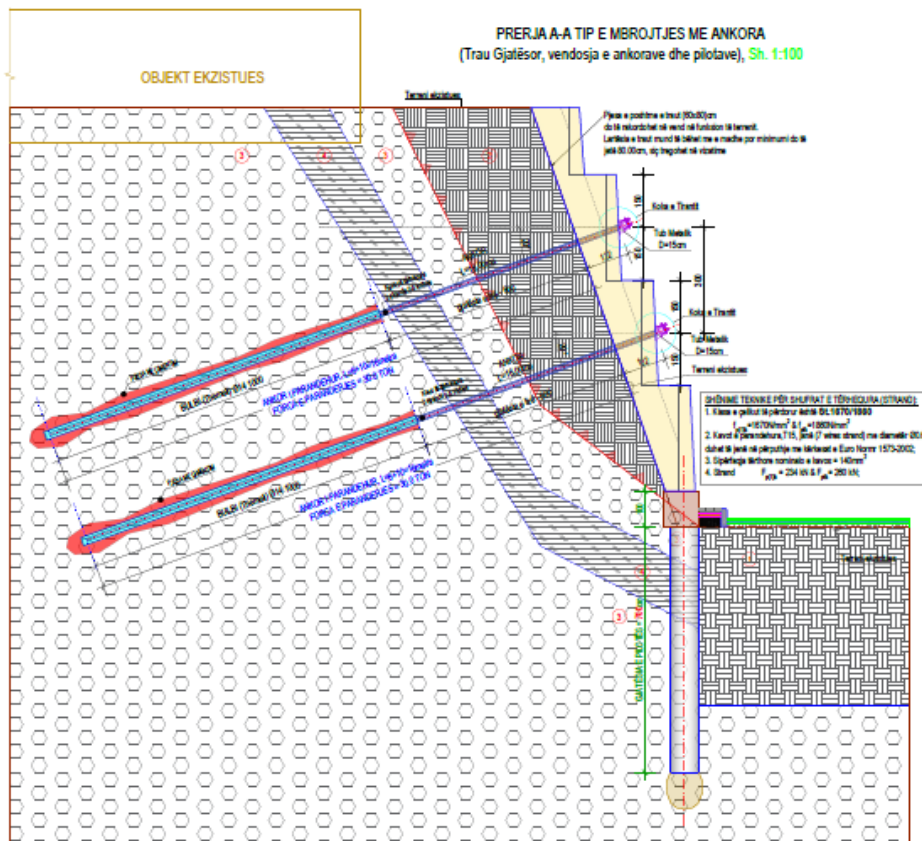


Figura 23 Prerja Tip e zonës II

Sistemit asfaltim i hyrje daljes dhe stabilizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit Modeli llogaritës është realizuar me ndihmën e GeoStructural Analysis. Në figurën e mëposhtme paraqitet një pamje dy dimensionale e modelit llogaritës.

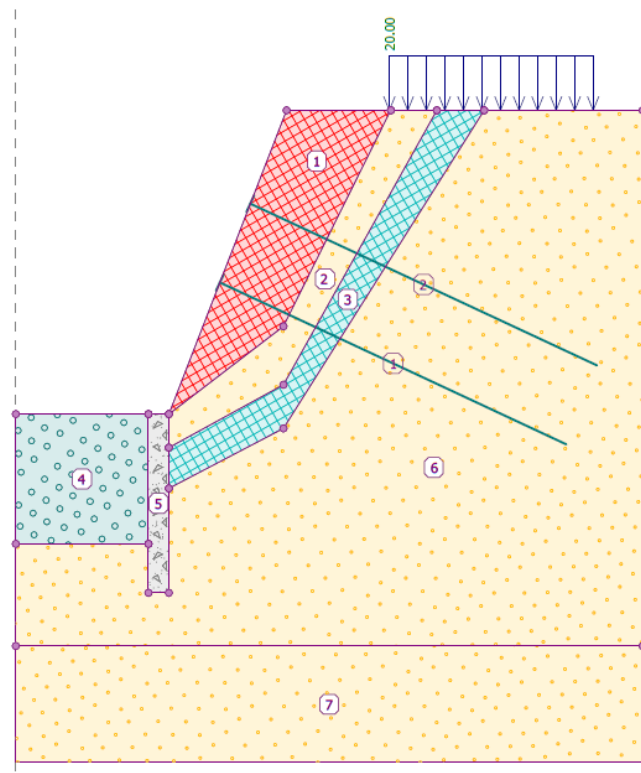


Figura 24 Modeli i murit prej betoni

Më poshtë është paraqitur raporti nga programi analizues:

Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 5/15/2020

Settings

(input for current task)

Stability analysis

Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Limit states (LSD)

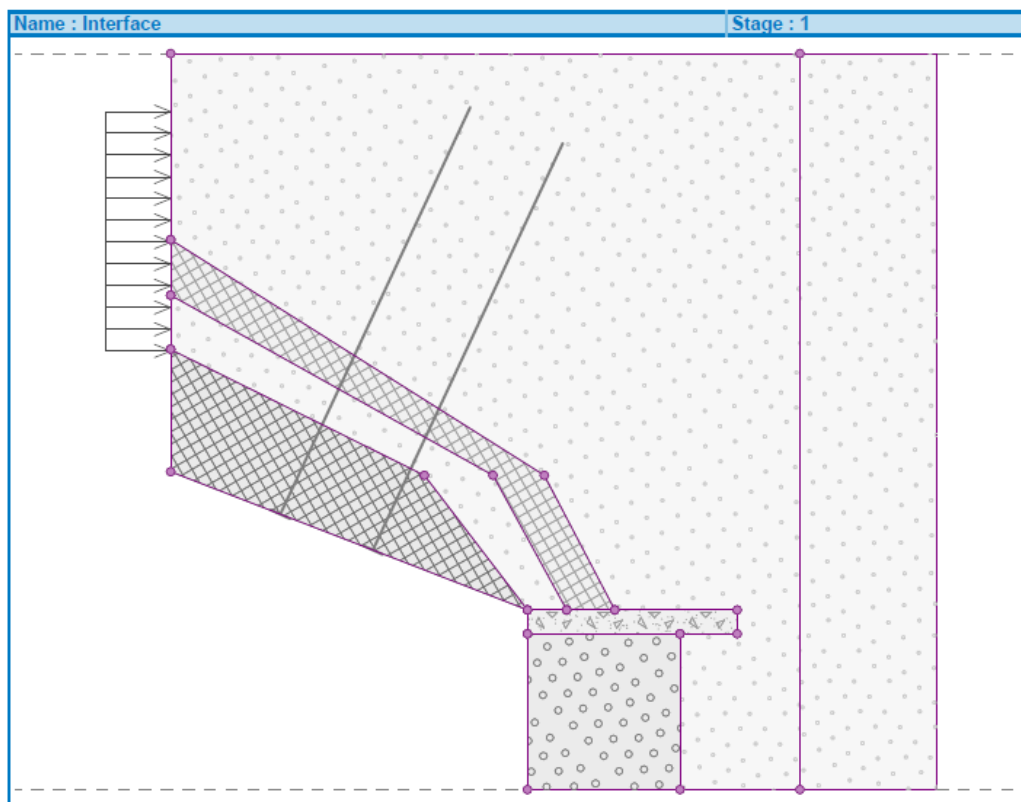
Reduction coeff. of soil parameters			
Permanent design situation			
Reduction coeff. of internal friction :	γ_{mq}	=	1.10 [-]
Reduction coeff. of cohesion :	γ_{mc}	=	1.40 [-]
Reduction coeff. of overall stability of construction :	γ_s	=	1.10 [-]

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0.00	9.09	5.20	9.09	6.00	9.09
		10.62	21.00	14.71	21.00	16.52	21.00
		18.37	21.00	24.59	21.00		
2		6.00	9.09	10.50	12.53	14.71	21.00
3		6.00	7.78	10.50	10.24	16.52	21.00
4		6.00	6.18	10.50	8.53	18.37	21.00
5		0.00	4.00	5.20	4.00	5.20	9.09
6		5.20	4.00	5.20	2.09	6.00	2.09
		6.00	6.18	6.00	7.78	6.00	9.09
7		0.00	0.00	24.59	0.00		

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit



Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Shtresa 1 - Well graded gravel (GW), dense		41.50	0.00	21.00
2	Shtresa 2 - Sandy clay (CS), consistency firm		24.00	16.00	19.80
3	Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm		34.60	3280.00	23.40

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	Shtresa 4 - Sandy clay (CS), consistency firm		30.20	4560.00	23.20

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Shtresa 1 - Well graded gravel (GW), dense		22.00		
2	Shtresa 2 - Sandy clay (CS), consistency firm			23.76	0.41
3	Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm			25.00	0.31
4	Shtresa 4 - Sandy clay (CS), consistency firm			27.84	0.30

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Soil parameters

Shtresa 1 - Well graded gravel (GW), dense

Unit weight : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 41.50^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 22.00 \text{ kN/m}^3$

Shtresa 2 - Sandy clay (CS), consistency firm

Unit weight : $\gamma = 19.80 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 16.00 \text{ kPa}$
 Solid unit weight : $\gamma_s = 23.76 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.41$

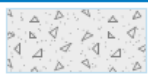
Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm

Unit weight : $\gamma = 23.40 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 34.60^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 3280.00 \text{ kPa}$
 Solid unit weight : $\gamma_s = 25.00 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.31$

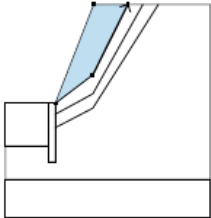
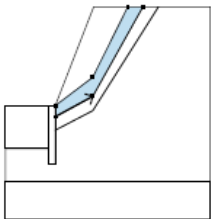
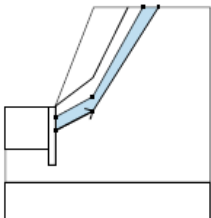
Shtresa 4 - Sandy clay (CS), consistency firm

Unit weight : $\gamma = 23.20 \text{ kN/m}^3$
 Stress-state : effective
 Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30.20^\circ$
 Cohesion of soil : $c_{ef} = 4560.00 \text{ kPa}$
 Solid unit weight : $\gamma_s = 27.84 \text{ kN/m}^3$
 Porosity <0.0 - 1.0> : $n = 0.30$

Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m ³]
1	Rigid body No. 1		25.00

Assigning and surfaces

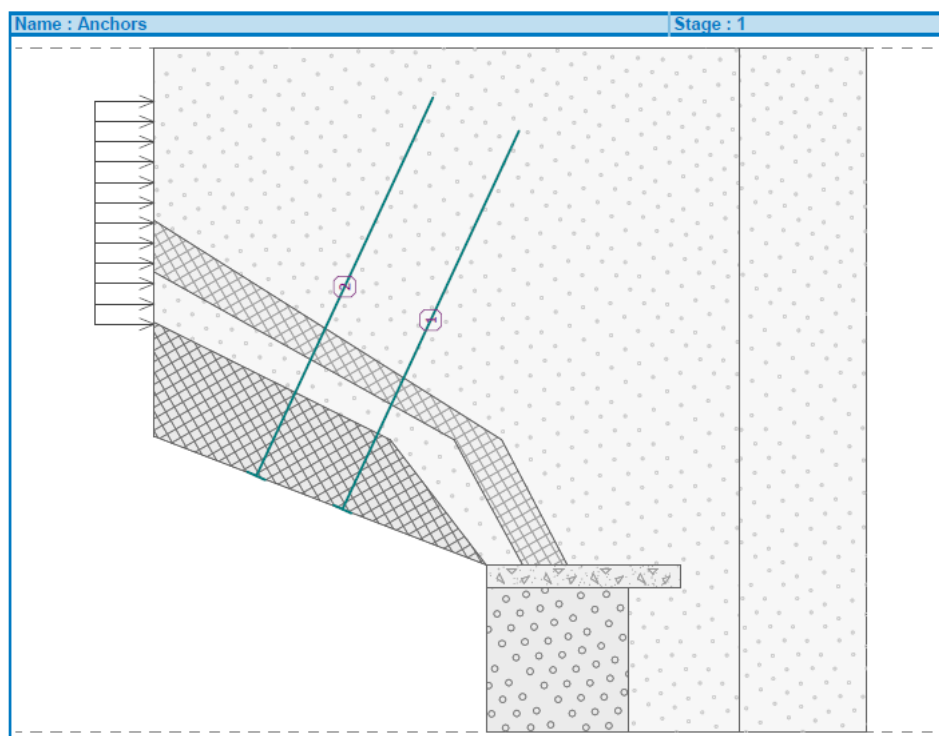
No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		10.50	12.53	14.71	21.00	Shtresa 2 - Sandy clay (CS), consistency firm 
		10.62	21.00	6.00	9.09	
2		6.00	7.78	10.50	10.24	Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm 
		16.52	21.00	14.71	21.00	
		10.50	12.53	6.00	9.09	
3		6.00	6.18	10.50	8.53	Shtresa 4 - Sandy clay (CS), consistency firm 
		18.37	21.00	16.52	21.00	
		10.50	10.24	6.00	7.78	

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
4		5.20	4.00	5.20	9.09	Shtresa 1 - Well graded gravel (GW), dense
		0.00	9.09	0.00	4.00	
5		5.20	2.09	6.00	2.09	Rigid body No. 1
		6.00	6.18	6.00	7.78	
		6.00	9.09	5.20	9.09	
		5.20	4.00			
6		24.59	0.00	24.59	21.00	Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm
		18.37	21.00	10.50	8.53	
		6.00	6.18	6.00	2.09	
		5.20	2.09	5.20	4.00	
		0.00	4.00	0.00	0.00	
7		0.00	0.00	0.00	-4.57	Shtresa 3 - Sandy clay (CS), consistency firm
		24.59	-4.57	24.59	0.00	

Anchors

No.	Origin		Length and slope / coordinates		Anchoring spacing b [m]	Diameter / area d [mm] / A [mm ²]	Elastic modulus E [MPa]	Tensile strength F _t [kN]	Active in compress	Force F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	8.00	14.25	l = 15.00	α = 25.00	3.60	d =			No	300.00
2	9.20	17.34	l = 15.00	α = 25.00	3.60	d =			No	300.00



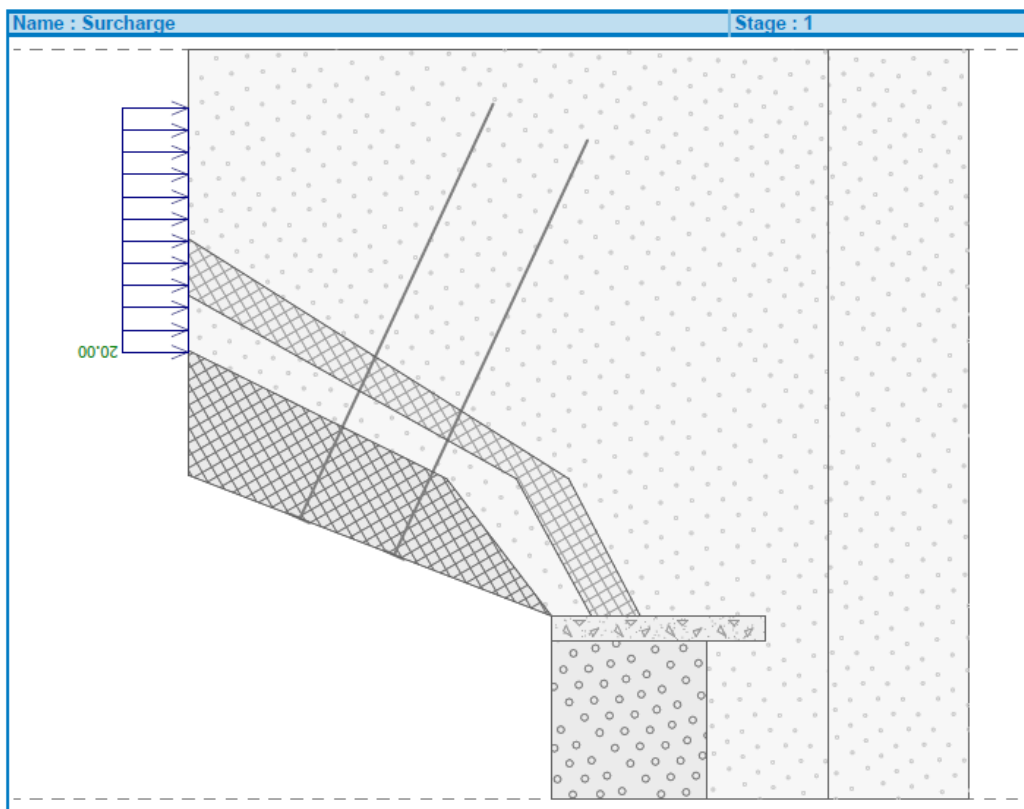
Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q ₁ , f, F	unit
1	strip	permanent	on terrain	x = 14.65	l = 8.00		0.00	20.00	kN/m ²

Surcharges

No.	Name
1	Ngarkesa



Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1 (stage 1)

Circular slip surface

Slip surface parameters				
Center :	x =	-4.67 [m]	Angles :	α_1 = 31.46 [°]
	z =	26.57 [m]		α_2 = 74.21 [°]
Radius :	R =	20.46 [m]		

Analysis of the slip surface without optimization.

Lengths of anchors w.r. to slip surface (infinite anchors assumed)

Anchor Length [m]

1 2.92

2 3.83

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 616.77 kN/m

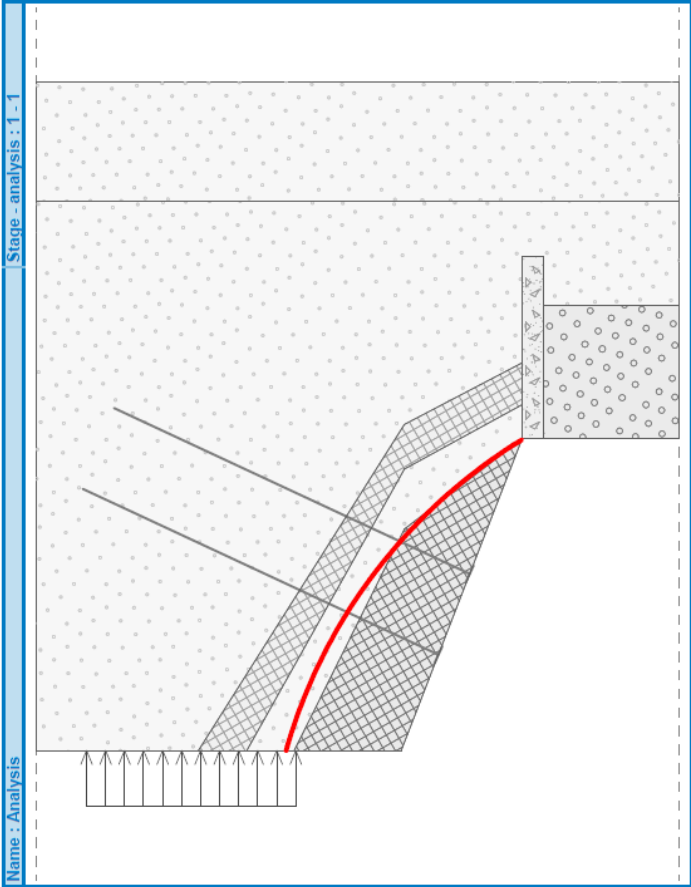
Sum of passive forces : F_p = 29766.69 kN/m

Sliding moment : M_a = 12619.10 kNm/m

Resisting moment : M_p = 553660.43 kNm/m

Utilization : 2.3 %

Slope stability ACCEPTABLE



Slip surface parameters			
Center :	x =	6.50 [m]	$\alpha_1 =$
	z =	26.74 [m]	$\alpha_2 =$
Radius :		R =	17.96 [m]
Angles :			
Analysis of the slip surface without optimization.			

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 1384.68$ kN/m

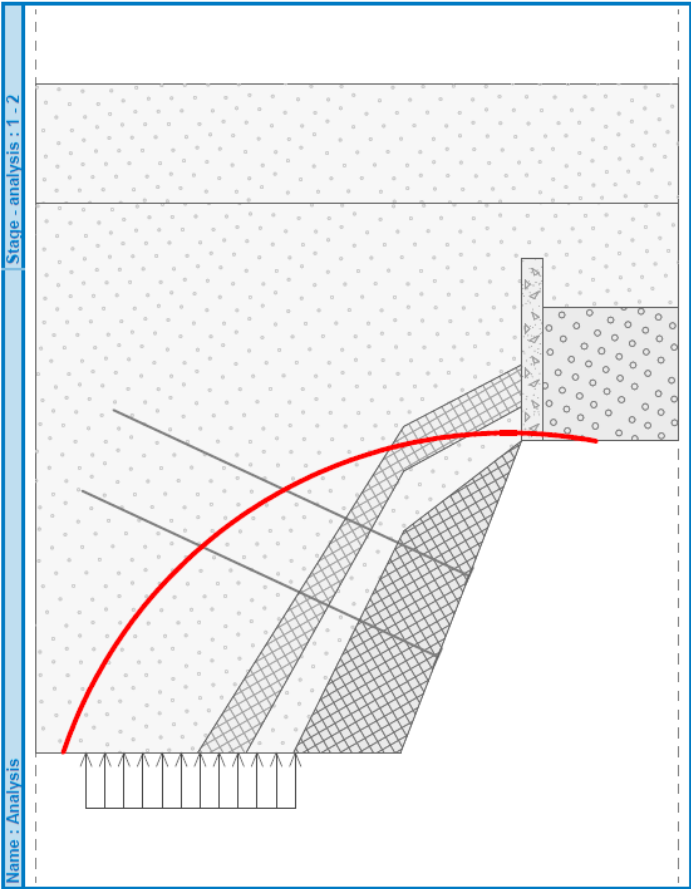
Sum of passive forces : $F_p = 66270.77$ kN/m

Sliding moment : $M_a = 24868.85$ kNm/m

Resisting moment : $M_p = 1082020.96$ kNm/m

Utilization : 2.3 %

Slope stability ACCEPTABLE



Slip surface parameters			
Center :	x =	-1.60 [m]	$\alpha_1 =$
	z =	30.16 [m]	$\alpha_2 =$
Radius :		R =	22.39 [m]
Angles :			
Analysis of the slip surface without optimization.			

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 997.75$ kN/m

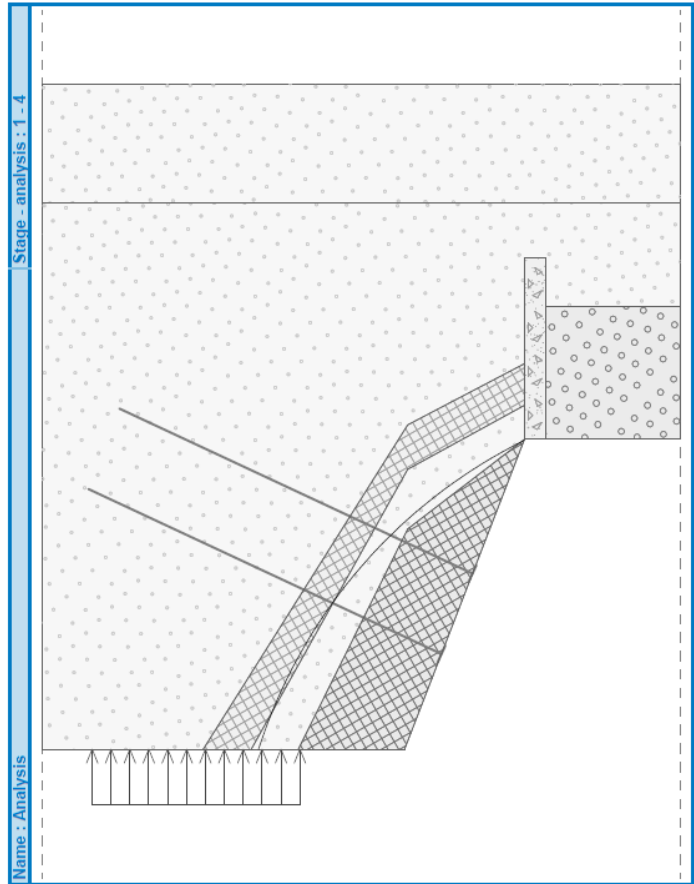
Sum of passive forces : $F_p = 45841.86$ kN/m

Sliding moment : $M_a = 22339.61$ kNm/m

Resisting moment : $M_p = 933090.27$ kNm/m

Utilization : 2.4 %

Slope stability ACCEPTABLE



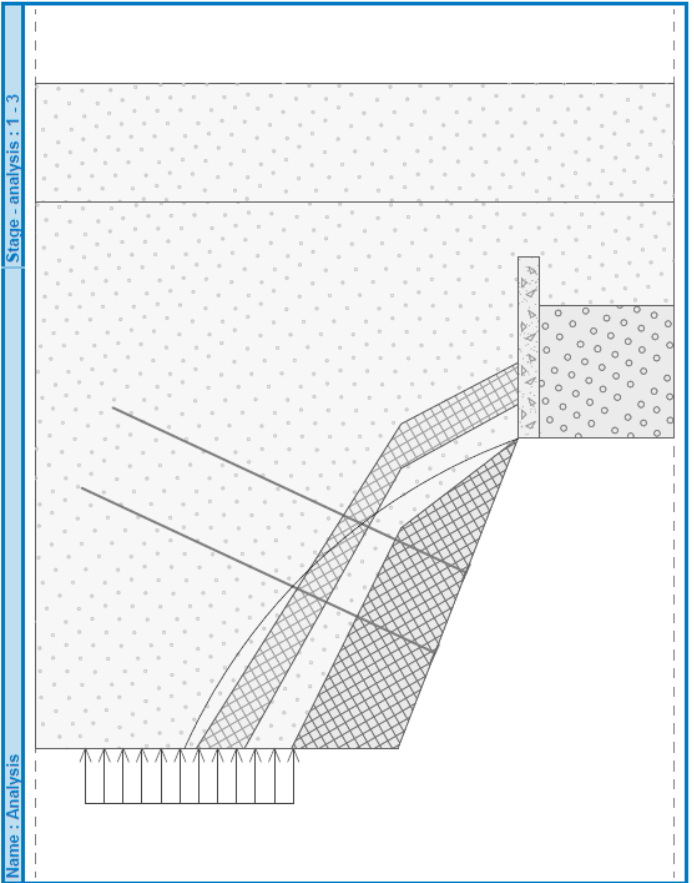
Slip surface parameters			
Center :	x = 3.15 [m] z = 25.56 [m]	Angles :	$\alpha_1 = 10.56 [^\circ]$ $\alpha_2 = 73.81 [^\circ]$
Radius :	R = 16.37 [m]		

Lengths of anchors w.r. to slip surface (infinite anchors assumed)

Anchor	Length [m]
1	4.99
2	6.66

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces :	$F_a = 1007.31 \text{ kN/m}$
Sum of passive forces :	$F_p = 44195.32 \text{ kN/m}$



Slip surface parameters			
Center :	x = -2.92 [m] z = 27.17 [m]	Angles :	$\alpha_1 = 26.34 [^\circ]$ $\alpha_2 = 72.15 [^\circ]$
Radius :	R = 20.13 [m]		

Slope stability verification (Bishop)

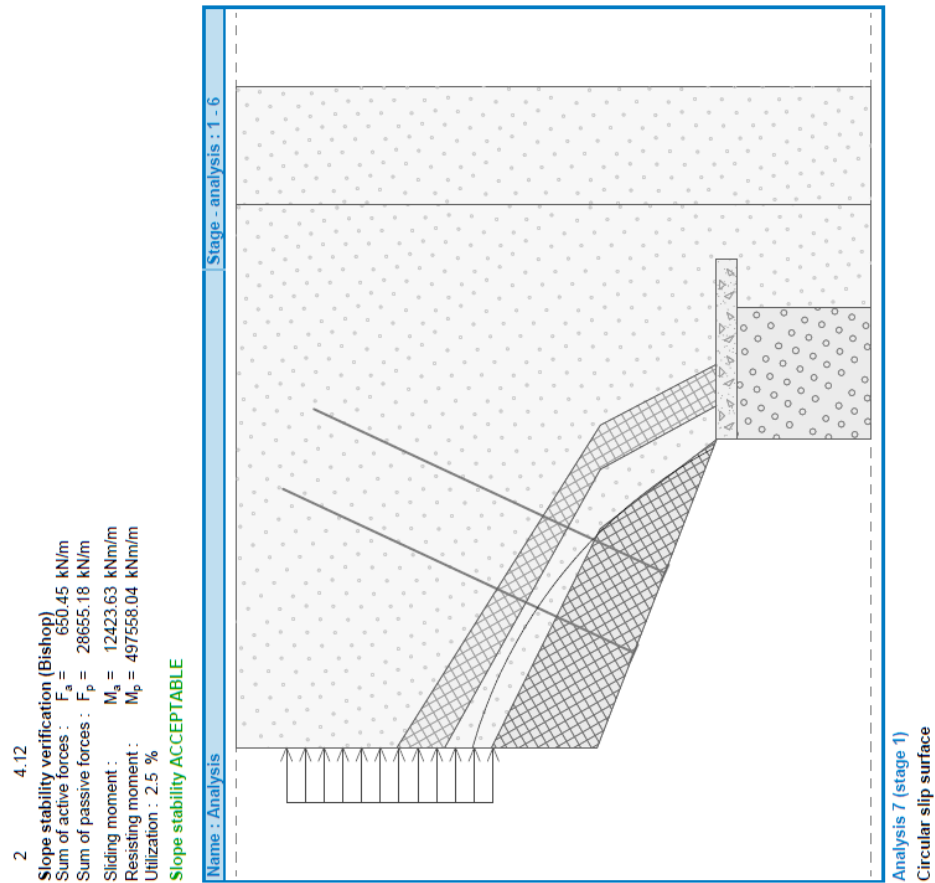
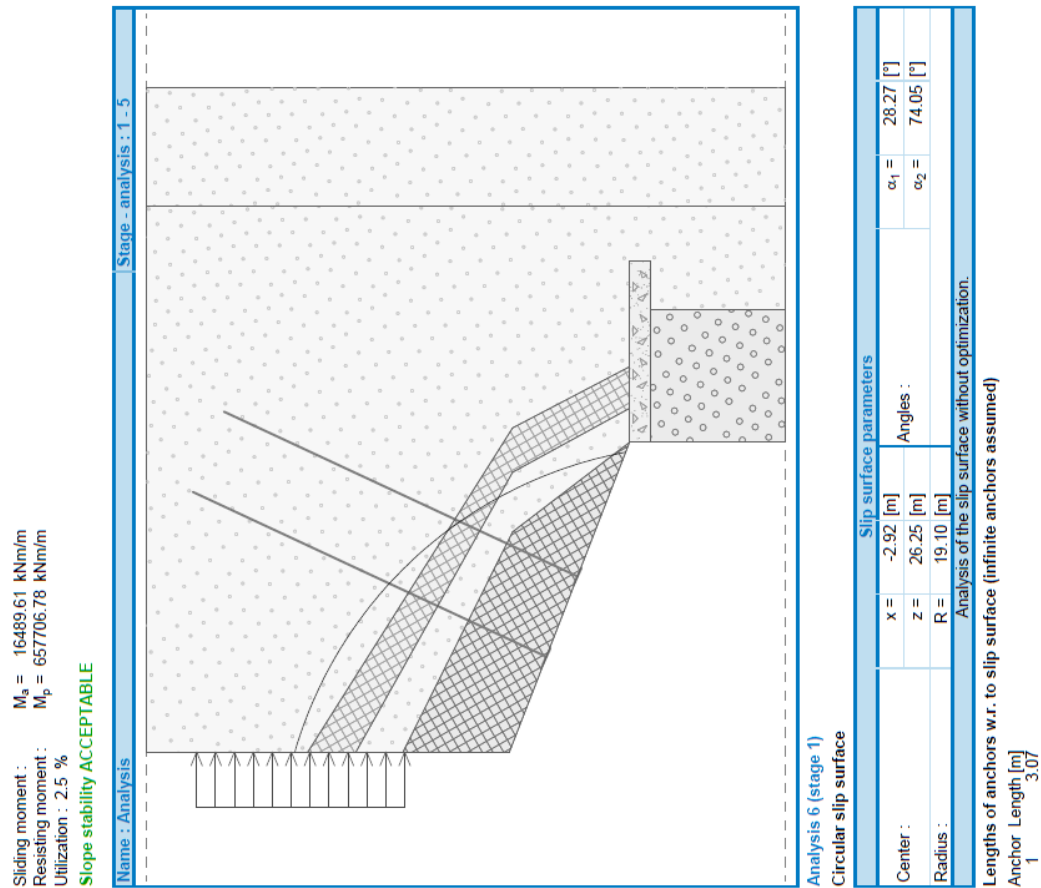
Sum of active forces :	$F_a = 761.60 \text{ kN/m}$
Sum of passive forces :	$F_p = 42158.44 \text{ kN/m}$

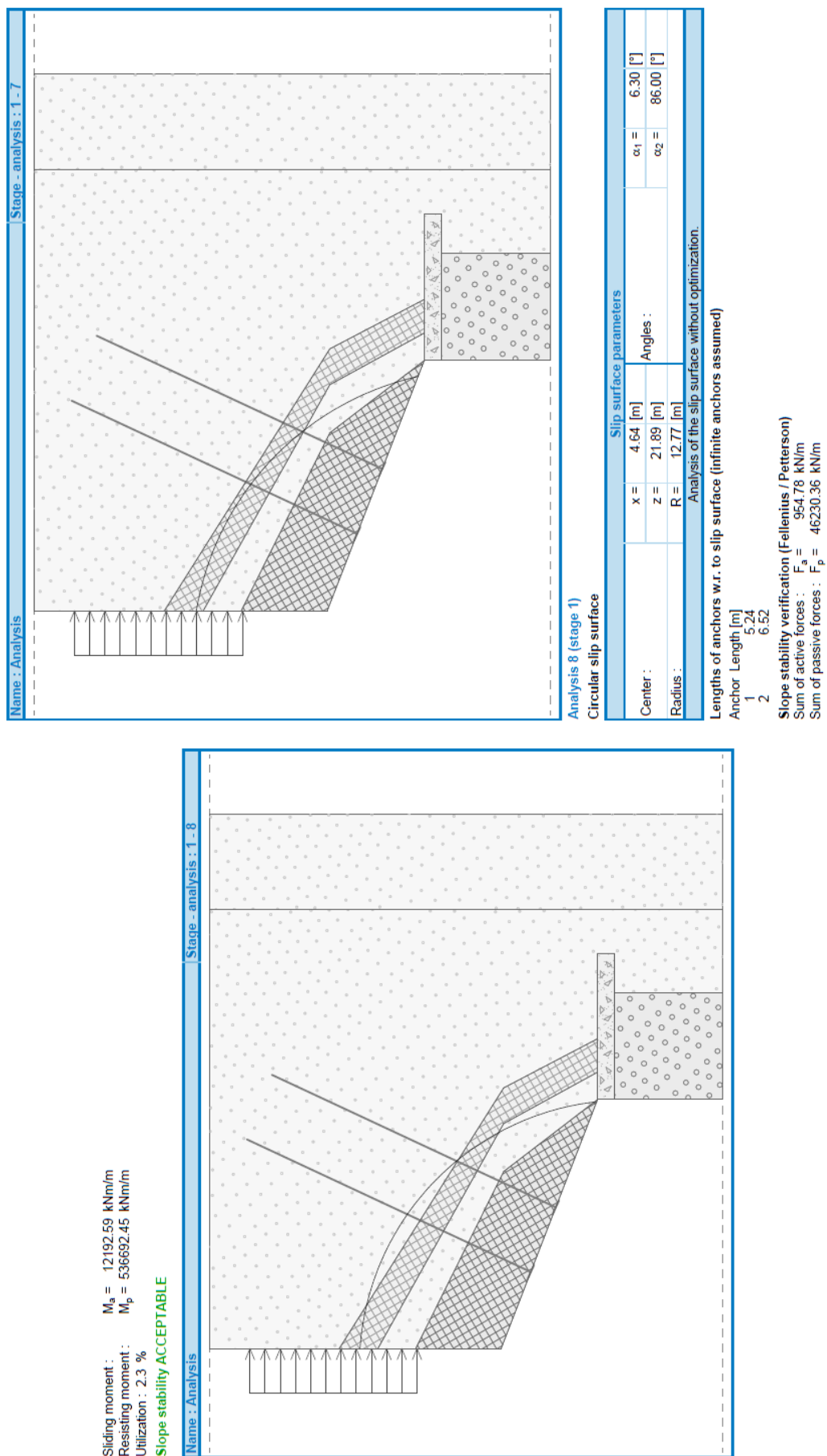
Sliding moment : $M_a = 15331.10 \text{ kNm/m}$

Resisting moment : $M_p = 771499.48 \text{ kNm/m}$

Utilization : 2.0 %

Slope stability ACCEPTABLE

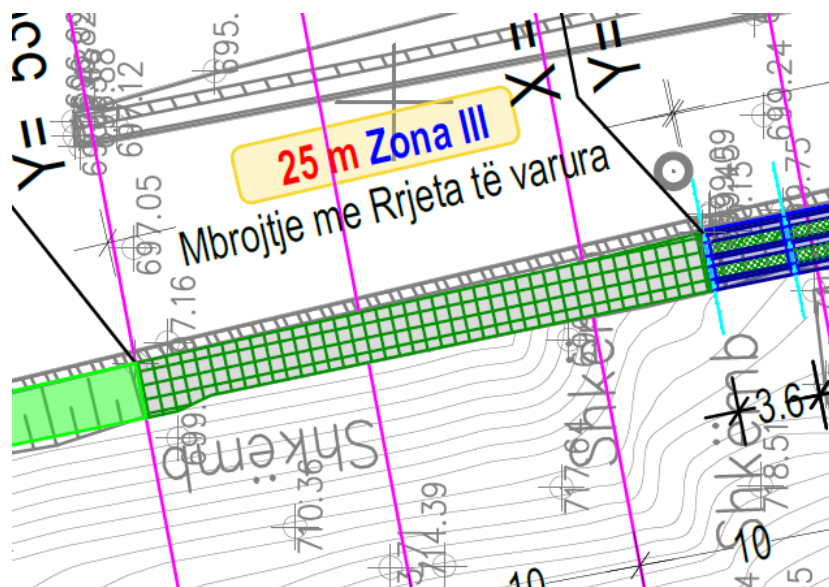




Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

7.4 Zona III (Rrjetë çeliku e varur)

Në zonën III, do të vendosen rrjeta çeliku të varura nga lart poshtë. Kjo zonë nuk do të ketë ndërhyrje përforcuese duke parë pjerrësinë e saj ekzistuese dhe praninë e murit prej betoni anash rrugës, ajo paraqitet e qëndrueshme si skarpate. Këto rrjeta do të vendosen por të mbrojtur rrugën nga ndonjë gur ose rrëshqitje lokale. (për më shumë detaje shiko vizatimet). Më poshtë është paraqitur në mënyrë të detajuar pozicioni i mureve prej betoni.



Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

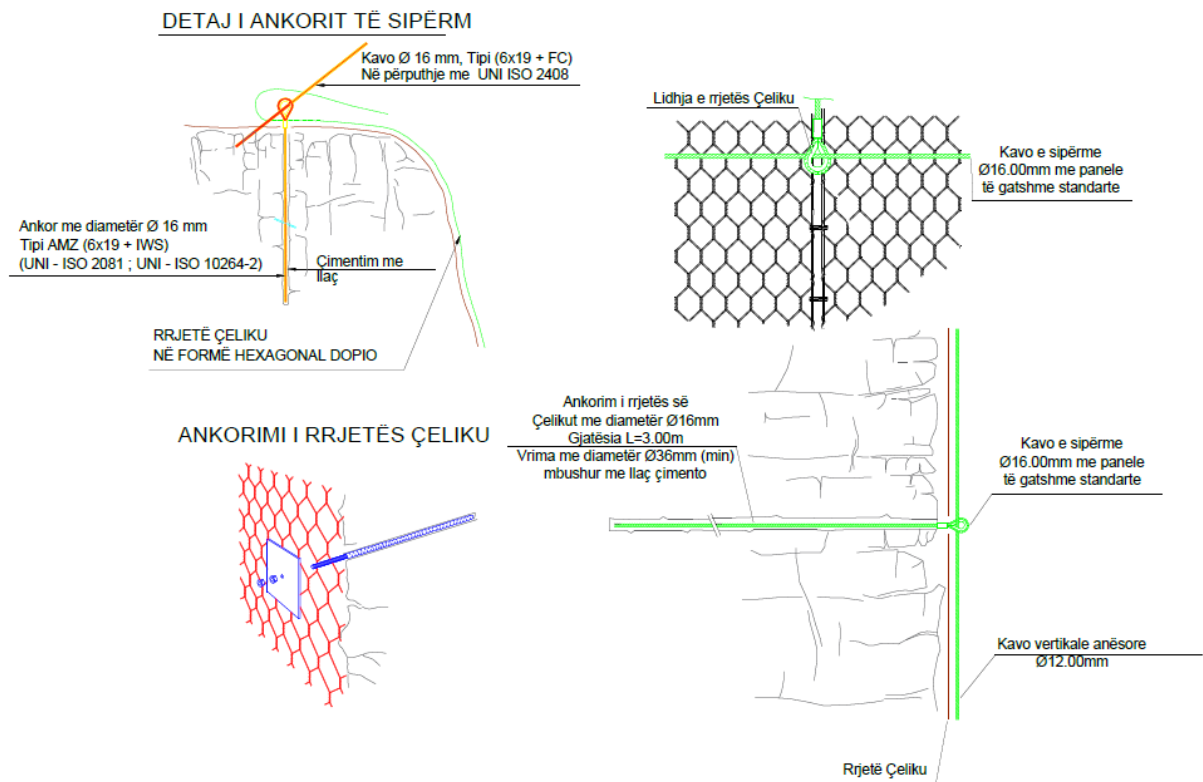


Figura 27 Detaje të vendosjes së rrjetave të çelikut



Figura 28 Foto nga internet (Foto ilustrimi I rrjetës së çelikut)

7.5 Nyja në hyrje

7.5.1 Të përgjithshme



Figura 29 Shembull nyje funksionale

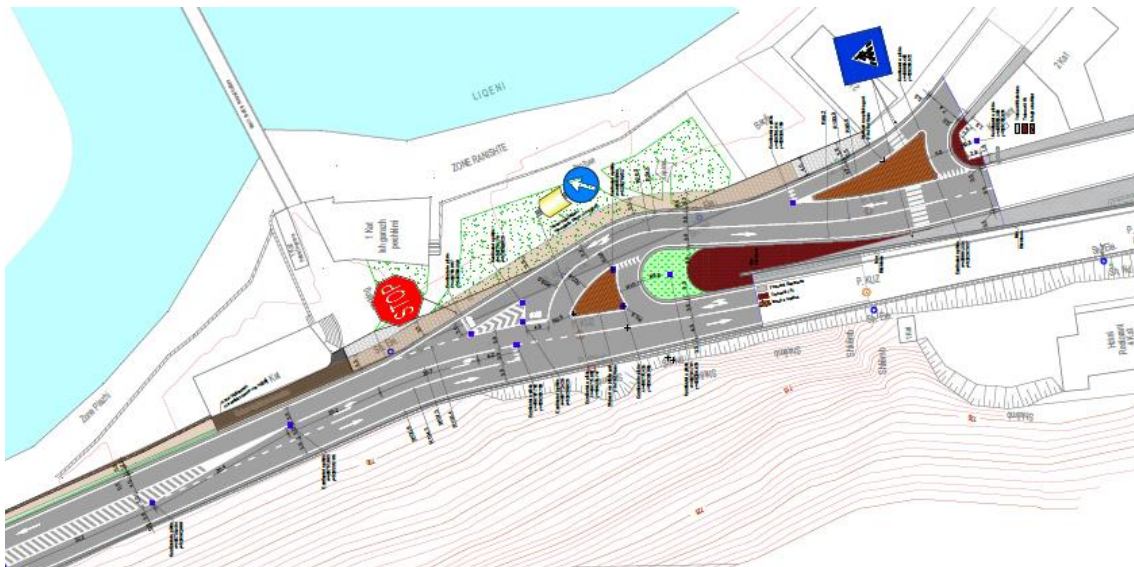


Figura 30 Zgjidhja sipas projektit

Mbështetur në studimin e dhe projektimin e nyjës kemi nxjerrë këto rezultate:

1. Parametrat kryesorë, të afrimit në nyje janë (Hyrja nga Tirana):
 - Gjatësia e pjesës së manovrimit afërsisht 30m,
 - Gjatësia e pjesës paralele të ngadalësimit 40.0m,
 - Gjatësia e pjesës së akumulimit afërsisht 12m,
 - Rezja dalëse $R_d=10m$,
 - Gjerësia e vijës kalimit $b=3.0m$
2. Skema e zgjedhur është sipas kërkesave dhe tipeve që rekomandohen në normat e projektimit.

Parametrat e rrezeve të kthesave janë në përputhje me manualin e projektimit.

7.5.2 Studimi i sigurisë dhe sinjalistikës rrugore

Studimi i sigurisë rrugore gjatë ndërtimit apo rehabilitimit të nyjës do të realizohet sipas këtij projekti.

Sistemim asfaltim i hyrje daljes dhe stabizimi i rreshqitjes në hyrje të qytetit të pogradecit

7.5.3 Materialet referuese.

Kodi Rrugor i Republikës së Shqipërisë

Rregullore për zbatimin e Kodit Rrugor (2010)

Rregulli Teknik për Projektimin e Rrugëve (RrTPRr-2), (2015)

Vëllimi 2: Projektimi gjeometrik

Vëllimi 6: Sinjalistika Rrugore

Manuali i Sinjalizimit Rrugor (2007)