

Ref. nr.

2601/2

Prishtinë

12/10/2023

Formulari F3

RAPORT VLERËSIMI TË DORËSHKRIMIT TË PUNIMIT TE DIPLOMËS
MASTER

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT			
Vendimi i Këshillit të FIN-it	Nr. 674/1	Date	11.02.2019
Komisioni vlerësues sipas vendimit të këshillit	1. <i>Prof.asoc.Dr. Misin Misini</i>		Kryetar
	2. <i>Prof.ass. Dr.Kadri Morina</i>		Mentor
	3. <i>Prof.asoc.Dr. Hajdar Sadiku</i>		Anëtar
Emri i projekt propozimit i miratuar sipas vendimit të këshillit të FIN.	"Projektimi i konstruksionit te rezervarit te ujit me vëllim 10000m ³ "		
Vlerësimi i dorëshkrimit:			
Bazuar në detyren e parashtruar në Raportin e Projektpropozimit dhe punen e realizuar nga kandidati, të pregaditur dhe të prezentuar paraqesim këtë			
R A P O R T			
Punimi i diplomës –Master të pregaditur nga Astrit Gashi, bsc. ndertim. me titull: "Projektimi i konstruksionit te rezervarit te ujit me vëllim 10000m³"			
përmban gjithsejt (58+45) faqe të shkruara dhe aneksin me detale te armimit, 25 figura, 6 tabela, si dhe listen e simboleve dhe shkurtesave te perdorura në punim.			
Punimi është ndarë në 13 pjese perezjellese si ne vijim:			
1. Rezervaret - Në këtë pjese prezentohen njohurit mbi rezervaret dhe klasifikimi i tyre.			
2. Variantat e propozuara, ne kete pjese kandidati ka prezentue tri variantat e propozuara, rezervuari ma baze katrore, me baze rrethore dhe rezervauri me baze rrethore por i paranderur.			
3. Varianta e pervetsuar- ne kete pjese kandidati ka prezentue arsyetimin e variantes se prezentuar.			



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë / /

4. Përshkrimi teknik për variantin e përvetësuar - ne kete pjese prezentohet baza dhe prerja e rezervarit, rregulloret e perdorura, materialet qe do te perdoren dhe veprimi i ngarkesave qe eshte marrur gjate llogarise statike.

5. Modeli matematike – prezentohen vlerate hyrese ne programi, vlerat dalese per ndikimet ekstreme dhe llogaritja e armatures.

6. Dimensionimi i pllakes se sipërme duke trajtue si pllake pa traj dhe kontrolla nga mosdepertimi.

7. Llogaritja e plasaritjeve për murin e rezervuarit- prezentohet llogaritja e plasaritjeve sipas EC-2.

8. Kërkesa për duktilitet të kurbatures për elementet vertikale- prezentohet kontrolla e duktilitetit per shtylla.

9. Papërshkueshmëria nga uji – prezentohet thellesia e depertimit te ujit, izolimi i nyjeve nga depertimi i ujit, izolimi i fugave punuese si dhe prezenton produktet te ndrysheme per izolime te fugave punuese.

10. Sasia e nevojsheme e materialit per ndertimin e rezervarit.

11. Konkluzat

12. Literatura

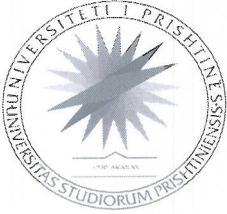
13. Anexsi- detalet e armimit – ne kete jane prezentue detalet e armimit per te gjitha elementet e konstruksionit.

Punimi i diplomës –Master të kandidatit Astrit Gashi bsc.ndërtim. me titull:

“Projektimi i konstruksionit te rezervarit te ujit me vëllim 10000m³”

nga Komisioni vlerësohet se kandidati ka pasur për shtjellim një detyrë që lidhet me Konstruksionet e rezervaureve te ujit prej betoni te armuar.

Kandidati ka bërë analizat e modelit te konstruksionit, llogaritjet, dimensionimin e elementeve, detalet e armimit dhe llogaritja e sasise se armatures dhe betonit ne një njësi si dhe në fund jep përfundimet.



UNIVERSITETI I PRISHTINËS

“HASAN PRISHTINA”

UNIVERSITY OF PRISTINA

FAKULTETI I INXHINIERISË SË NDËRTIMIT – CIVIL ENGINEERING FACULTY

Rr. Agim Ramadani, Ndërtesa e “Fakulteteve Teknike”, 10000 Prishtinë, Kosovë

Tel: +383 38 554 899

URL: <https://fin.uni-pr.edu>

e-mail: fin@uni-pr.edu

Ref. nr. _____

Prishtinë ____ / ____ / ____

Komisioni konsideron se kandidati Astrit Gashi , bsc. ndërtim. në këtë punim prezenton njohuri të theksuara në shtjellimin e problematikës të objektet për rezervuar të ujit.

Punimi i dorëzuar për vlerësim i plotëson të gjitha kushtet të cilat kërkohen në Ligjin për Arsimin e Lartë, rregulloren për Studime Master të FN, prandaj me kënaqësi i propozojm Këshillit të fakultetit të Ndërtimtarisë të miratoj këtë Raport dhe të vazhdoi procedurën për mbrojtjen publike publike të tij.

Data e hartimit/nënshkrimit të raportit *10 tetor 2023*

Komisioni Vlerësues:

1. _____

/ Prof. asoc. Dr. Misin Misini –kryetar/

2. _____

/ Prof. asis. Dr. Kadri Morina– mentor/

3. _____

/ Prof. asoc. Hajdar Sadiku– anëtar/

P.S. Sipas rregullores nr. 1/334 të datës 31 maj 2023, për studime Master. neni 14, alineja 5, Raporti i Vlerësimit duhet të hartohet në utat prej 15 ditëve, i nënshkuar nga tre anëtarët e komisionit vlerësues, dorëzohet dhe protokollohet tek arkiva e FIN

Abstrakt

Ky punim përmban pjesën teorike dhe analitike të projektimit dhe llogarisë së strukturës për rezervuarin e ujit me kapacitet prej 11000m³ ujë.

Gjithashtu janë dhënë përshkrime të sigurisë së papërshkueshmërisë së ujit

Në pjesën teorike janë pershkruar llojet e rezervuarëve si dhe mënyra e kalulimit të tyre.

Objekti i trajtuar është rezervuar i ujit të pijshëm. Rezervuari është strukturë betonarme, ka forme rrethore, është rezervuar i tipit të mbyllur dhe i groposur.

Për të arritur kapacitetin e kërkuar duke evituar fitimin e elementeve me gjatesi të paarsyeshme, atëherë sasia e ujit është përgjysmuar dhe kemi fituar dy rezervuar rrethor. Trajtimi është bërë për një rezervuar, ndërsa në sasi të materialeve janë përfshirë dy rezervuar.

Në rezervuar uji qarkullon në një hapsirë.

Në vazhdim të punimit është trajtuar dhe llogaritur struktura e objektit. Janë analizuar veprimet e jashtme në struktura sipas standardeve të Evropës për struktura EN 1991. Kombinimet e veprimeve të jashtme sipas teorisë së gjendjes kufitare mbajtjese dhe gjendjes kufitare të shfrytëzimit. Llogaria e ndikimeve të brendshme të tërë strukturës dhe elementeve përbërëse të tij.

Për strukturën e objektit janë llogaritur të gjitha ndikimet e brendshme, si dhe deformimet të cilat janë fituar duke shfrytëzuar softuerin profesional Toëer. Nga rezultatet dalëse është analizuar sjellja e konstruksionit nën ndikimin e veprimeve statike si dhe dinamike.

Në fund janë dhënë krahasime të sasisë së armaturës dhe të betonit në mes të rezervuarit me formë rrethore dhe të atij me formë katrore.

Si përfundim janë dhënë arsyetimet pse është përzgjedhur kjo formë e rezervuarit duke e arsyetuar në aspektin strukural, ekonomik si dhe në aspektin teknologjik të ujit.

Abstract

This paper contains the theoretical and analytical part of the design and calculation of the structure for the water tank with the capacity of 11000m³ of water.

Also provided are descriptions of waterinsolation.

In the theoretical part, the types of reservoirs and the method of their calculation are described.

The treated facility is a potable water tank. The water tank is a reinforced concrete structure, it has a circular shape, it is a closed and buried type of water tank.

In order to achieve the required capacity while avoiding the gain of structural elements with unreasonable lengths, the amount of water is halved and were obtained two circular tanks. The treatment was done for one tank, while the amount of materials included two tanks.

In the tank, water circulates in a space.

The reasons why this type of the water tank was selected are given on the end, justifying it in the structural, economic and technological aspect of water.

In continuation of the work, the structure of the object was treated and calculated. The external actions in structures were analyzed according to the European standards for structures EN 1991. Combinations of external actions according to the theory of Ultimate Limit State and Service Limit State.

For the structure, all the internal forces were calculated, as well as the deformations which were obtained using the professional Tower software.

From the output results, the behavior of the construction under the response of static and dynamic actions was analyzed.

At the end, there are given the comparisons of the amount of reinforcement and concrete between the circular and the square water tank.

PROJEKTIMI I KONSTRUKSIONIT TE REZERVUARIT TË UJIT ME
VËLLIM 11000 m³

TEMA PËR TITULLIN
MASTER I SHKENCAVE

nga

ASTRIT A. GASHI



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINERISË SË NDËRTIMIT
DEGA: KONSTRUKTIV
Prishtinë

Korrik 2023

PROJEKTIMI I KONSTRUKSIONIT TE REZERVUARIT TË UJIT ME
VËLLIM 11000 m³

TEMA PËR TITULLIN
MASTER I SHKENCAVE

nga

ASTRIT A. GASHI



UNIVERSITETI I PRISHTINËS
FAKULTETI I INXHINERISË SË NDËRTIMIT
DEGA: KONSTRUKTIV
Prishtinë

Korrik 2023

Projektimi i konstruksionit te rezervuarit të ujit me vëllim 11000 m³

Tema e prezantuar

nga

Astrit Gashi

pranë

Fakultetit të inxhinierisë së ndërtimit
në plotësimin e pjesëshëm të obligimeve
për të fituar titullin Master i shkencave

Korrik 2023



UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINERISË SË NDËRTIMIT

Prishtinë

Aprovuar nga:

Kadri Morina, Prof. Asoc. Dr, Mentor Data

Misin Misini, Prof. Asoc Dr., Anëtar Data

Anëtar Data

Deklaratë e autorësisë

Unë, Astrit (Ahmet) Gashi, deklaroj me vetëdije dhe ndërgjegjeje të plotë që ky punim është rezultat i punës sime të pavarur dhe jam plotësisht i vetëdijshëm që plagjiaturë konsiderohet kopjimi i punës së bërë nga të tjerët dhe paraqitja e saj si punë e imja. Në çdo rast, në këtë punim, është shënuar literatura e përdorur. Unë jam plotësisht i vetëdijshëm që plagjiatura rezulton automatikisht me notë negative dhe se do të pasojnë masa disiplinore që mund të shpijnë deri te marrja e së drejtës për të qenë student në Universitetin e Prishtinës.

Datë:

11.09.2023

© 2023 - Astrit A. Gashi

Të gjitha të drejtat të rezervuara.

Përmbajtja

Abstrakt	14
Abstract	15
1. Rezervuarët	16
1.1 Rezervuarët e groposur dhe të mbuluar me dhe, për ujë.....	16
1.1.1 Rezervuarët me bazë rrethore	16
1.1.2 Rezervuarët me bazë drejtkëndëshe.....	20
1.2 Rezervuarët e mbyllur për ujë dhe lëngje tjera	24
1.3 Rezervuarët në kulla.....	25
2. Variantet e propozuara	26
3. Varianti i përvetësuar	27
3.1 Detyra Projektuese	27
4. Përshkrimi teknik për variantin e përvetësuar	28
4.1 Kërkesat bazë të llogaritjes	30
4.2 Rregulloret e përdorura	31
4.3 Materialet, ngarkesat dhe parametrat për seizmike.....	33
4.3.1 Materialet	33
4.3.2 Faktoret e sigurisë për materiale	35
4.3.3 Ngarkesat	35
4.3.4 Parametrat për seizmike.....	35
4.3.5 Kombinimet e ngarkesës.....	36
4.4 Softverët-Programet për analizë, dimensionim dhe verifikim të strukturës.....	38
5. Modeli matematikor	39
6. Dimensionimi i pllakës së sipërme	40
6.1 Logaritja e ndikimeve drejtimi gjatësorë zona e sipërme	40
6.1.1 Ndikimet-Momentet përkulëse drejtimi x-x të pllakës	40
6.1.2 Ndikimet-Momentet përkulëse drejtimi y -y të pllakës	42
6.2 Logaritja e ndikimeve drejtimi gjatësorë zona e poshtme.....	43

7. Llogaritja e plasaritjeve për murin e rezervuarit	47
8. Kërkesa për duktilitet të kurbatures për elementet vertikale	49
9. Papërshkueshmëria nga uji	52
9.1 Betoni i papërshkueshëm ndaj ujit	52
9.1.1 Thellësia e depertimit të ujit	53
9.2 Izolimi i nyjeve/vazhdimeve – nyjet/vazhdimet kontruktive	53
“Joint Sealing – Construction Joint”	53
9.3 Izolimi i nyjeve/vazhdimeve – Fugat dilatuese.....	56
“Joint Sealing – Movement Joint”	56
9.4 Betoni i papërshkueshëm ndaj ujit (produkte nga prodhues te ndryshëm)	56
Nanokristale vetë-rekoperuese (self-healing).....	56
10. Sasia e materialit të nevojshëm për ndertimin e rezervuarit.....	58
11. Literatura.....	59

Shkurtesat dhe Simbolet

- A_c sipërfaqja e seksionit e një elementi prej betoni
- A_{Ed} vlera llogaritëse e veprimit sizmik ($= \gamma I A E_k$)
- A_{Ek} vlera karakteristike e veprimit sizmik për periudhën referencë të rikthimit
- A_{sh} sipërfaqja e përgjithshme e stafave shtrënguese horizontale në një nyje tra-shtyllë
- A_{si} sipërfaqja e përgjithshme e shufrave të çelikut në secilën prej drejtimeve diagonale të një trau lidhës
- A_{st} sipërfaqja e njërës prej degëve të armaturës tërthore
- A_{sv} sipërfaqja e përgjithshme e shufrave vertikave në brinjën e një muri
- $A_{sv,i}$ sipërfaqja e shufrave vertikale, midis shufrave këndore (në qoshe), në njërin drejtim të prerjes tërthore të një shtylle të cilat kalojnë përmes nyjës
- A_w sipërfaqja e përgjithshme e prerjes tërthore horizontale të një muri
- ΣA_{si} shuma e sipërfaqeve të të gjitha shufrave të inklinuara në të dyja drejtimet, në një mur të armuar me shufra të inklinuara, të vendosura për të përballuar rrëshqitjen nga prerja
- ΣA_{sj} shuma e sipërfaqeve e shufrave vertikale në brinjën e një muri, ose e sipërfaqeve të shufrave shtesë, të vendosura në elementët kufizues të murit për të siguruar posaçërisht rezistencën e nevojshme kundrejt prerjes rrëshqitëse
- D_o diametëri i bërthamës së shtrënguar në një kolonë me seksionin rrethor
- E_E efekti i veprimit sizmik
- E_{Edx}, E_{Edy} vlerat projektuese të efekteve sizmike për shkak të komponentëve horizontalë (x dhe y) të veprimit sizmik
- E_d vlera llogaritëse e efekteve të veprimit
- F_i forca sizmike horizontale në katin i.

- F_a forca sizmike horizontale në një element jostrukturorë
- F_b forca prerëse në bazë
- H lartësia e ndërtesës nga themeli ose nga pjesa e sipërme e një bodrumi rigjid
- L_{max}, L_{min} përmasa më e madhe dhe më e vogël në plan e ndërtesës, e matur në drejtime ortogonale
- $M_{Re,i}$ vlera projektuese e momentit rezistues të një kolone në fundin i
- N_{Ed} forca aksiale që rezulton nga analiza për situatën sizmike projektuese
- N_{SPT} numri i goditjeve nga prova e penetrimit standard
- Q veprim i ndryshueshëm
- R_d vlera projektuese (llogaritëse) e rezistencës
- $S_e(T)$ spektri horizontal i reagimit elastik shprehur në shpejtim (nxitim) të truallit, i emërtuar gjithashtu “spektri i reagimit elastik”. Për $T = 0$, shpejtimi spektral i dhënë nga ky spektër është i barabartë me shpejtimin projektues në truall të tipit A, i shumëzuar me faktorin S të truallit;
- $S_{De}(T)$ spektri i reagimit elastik në zhvendosje
- $S_d(T)$ spektri i projektimit (për analizën elastike).
- S faktori i truallit
- T perioda e lëkundjeve e një sistemi linear me një shkallë lirie
- T_1 perioda themelore e lëkundjeve të një ndërtese
- T_C perioda skajore në kufirin e sipërm të pjesës me shpejtim konstant të spektrit elastik
- T_s zgjatshmëria e pjesës së qëndrueshme të lëkundjes sizmike
- T_{NCR} periudha referencë e rikthimit e veprimit referencë sizmik, për kërkesën e mosshembjes
- V_{Ed} forca prerëse në një mur, që rezulton nga analiza për situatën sizmike projektuese.
- V_{dd} rezistenca “në kunj” e shufrave vertikale në një mur
- V_{Ed} forca prerëse projektuese në një mur
- $V_{Ed,max}$ forca prerëse maksimale vepruese në seksionin fundor të një trau, që rezulton nga llogaritjet e projektimit sipas kapaciteteve

$V_{Ed,min}$ forca prerëse minimale vepruese në seksionin fundor të një trau, që rezulton nga llogaritjet e projektimit sipas kapaciteteve.

V_{fd} kontributi i fërkimit në rezistencën e një muri kundrejt rrëshqitjes nga prerja.

V_{id} kontributi i shufrave të inklinuara në rezistencën e një muri kundrejt rrëshqitjes nga prerja

$V_{Rd,c}$ vlera projektuese e rezistencës në prerje për elementë të paarmuar ndaj forcës prerëse, në përputhje me EN 1992-1-1:2004

$V_{Rd,s}$ vlera projektuese e rezistencës në prerje ndaj rrëshqitjes

W_a pesha e një elementi jostrukturorë

a_{gR} shpejtimi maksimal referencë në truall të tipit A

a_g shpejtimi projektues në truall të tipit A

a_{vg} shpejtimi projektues i truallit në drejtimin vertikal

b_c përmasa e seksionit tërthor të shtyllës

b_{eff} gjerësia efektive e flanxhës së traut në tërheqje, në faqen e shtyllës mbështetëse

b_i hapi midis dy shufrave të njëpasnjëshme të kapura nga një cep i stafës ose nga një stafë “S” në një shtyllë

b_o gjerësia e bërthamës së shtrënguar në një shtyllë ose në një element kufitar të një muri (referuar vijës qendrore të stafave shtrënguese)

b_w trashësia e pjesëve shtrënguese të një seksioni muri, ose gjerësia e brinjës së një trau

b_{wo} trashësia e brinjës të një muri dhe lartësia efektive e seksionit

d zhvendosja

d_{bL} diametri i shufrave gjatësore d_{bw} diametri i stafave shtrënguese

d_g zhvendosja projektuese e truallit

d_r drifti projektues i kateve

e_a jashtëqendërsia aksidentale e masës së një kati kundrejt vendndodhjes nominale të saj

f_{cd} vlera projektuese e rezistencës në shtypje të betonit

f_{ctm} vlera mesatare e rezistencës në tërheqje të betonit

f_{yd}	vlera projektuese e rezistencës në rrjedhshmëri e çelikut
$f_{yd,h}$	vlera projektuese e rezistencës në rrjedhshmëri e armaturës horizontale të brinjës së murit
$f_{yd,v}$	vlera projektuese e rezistencës në rrjedhshmëri e armaturës vertikale të brinjës së murit
f_{yld}	vlera projektuese e rezistencës në rrjedhshmëri e armaturës gjatësore
f_{ywd}	vlera projektuese e rezistencës në rrjedhshmëri e armaturës tërthore
g	shpejtimi i rënies së lire
h	lartësia (thellësia) e prerjes tërthore
h_c	lartësia e seksionit tërthor të shtyllës sipas drejtimit në shqyrtim
h_f	lartësia e flanxhës
h_{jc}	largësia midis shtresave skajore të armaturës së shtyllës në një nyjë tra-shtyllë
h_{jw}	largësia midis armaturës së sipërme dhe të poshtme të traut
h_o	lartësia e bërthamës së shtrënguar në një kolonë (referuar vijës qendrore të stafave shtrënguese)
h_s	lartësia neto (dysHEME–tavan) e katit
h_w	lartësia e murit ose lartësia e prerjes tërthore të traut
k_D	faktori që pasqyron klasën e duktilitetit në llogaritjen e lartësisë së kërkuar të shtyllës për ankorimin e shufrave të traut në një nyjë; merret i barabartë me 1 për DCH dhe me 2/3 për DCM
k_w	faktori që pasqyron mënyrën mbizotëruese të shkatërrimit në sistemet strukturore me mure
l_{cl}	gjatësia e neto e një trau ose një shtylle
l_{cr}	gjatësia e rajonit kritik
l_i	largësia midis vijave qendrore (akseve) të dy grupe shufrash të inklinuara në seksionin e bazës së mureve që kanë shufra të inklinuara kundrejt rrëshqitjes nga prerja
l_w	gjatësia e prerjes tërthore të murit
m_i	masa e katit i
n	numri i kateve sipër themelit ose mbi nivelin e sipërm të një bodrumi rigjid
n	numri i përgjithshëm i shufrave gjatësore të kapura nga stafa shtrënguese ose stafa “S” sipas perimetrit të seksionit të shtyllës

q	faktori i sjelljes
q_0	vlera bazë e faktorit të sjelljes
q_d	faktori i sjelljes për zhvendosjen
s	hapi midis shufrave të armimit tërthor
s_i	zhvendosja e masës m_i sipas formës së tonit (modës) themelor të një ndërtese
x_u	lartësia e aksit neutral
z	krahu i forcave të brendshme (krah i forcës, i çiftit të forcave)
z_i	lartësia e masës m_i sipër nivelit të aplikimit të veprimit sizmik
α	raporti i shpejtimit projektues të truallit kundrejt shpejtimit të gravitetit
α_0	raporti mbizotërues i “aspektit” (raporti lartësi:gjerësi) në muret e sistemeve strukturore
α_1	shumëzuesi i veprimit projektues sizmik horizontal, për çastin e formimit të çernierës së parë plastike në sistemin strukturor
α_u	shumëzuesi i veprimit projektues sizmik horizontal, për çastin e formimit të mekanizmit plastik global
ϵ_{cu2}	deformacioni i fundit për betonin e pashtërnguar
$\epsilon_{cu2,c}$	deformacioni i fundit për betonin e shtrënguar
$\epsilon_{su,k}$	vlera karakteristike e zgjatimit të fundit të armaturës së çelikut
$\epsilon_{sy,d}$	vlera projektuese e deformacionit të çelikut në rrjedhshmëri
v	forca aksiale e normalizuar kundrejt madhësisë $A_c \cdot f_{cd}$, e cila i korrespondon situates sizmike projektuese
$v_{s,30}$	vlera mesatare e shpejtësisë së përhapjes së valëve S, në 30 m e sipërm të profilit të dheut, me deformacion në prerje të barabartë me 10-5 ose më pak
γ_c	faktori pjesor për betonin γ_d faktori i mbirezistencës për diafragmat
γ_{Rd}	faktori që pasqyron pasigurinë e vlerës projektuese të rezistencave gjatë vlerësimit të efekteve të veprimit në projektimin sipas kapaciteteve, duke marrë parasysh burimet e ndryshme të mbirezistencës
γ_s	faktori pjesor për çelikon
γ_I	faktori i rëndësisë

- η faktori i korrjigimit të shuarjes
- η faktori reduktues i rezistencës në shtypje të betonit, për shkak të deformacioneve tërheqëse në drejtimin tërthor
- ζ raporti $V_{Ed,min}/V_{Ed,max}$, midis forcave prerëse vepruese minimale dhe maksimale në seksionet fundore të një trau
- ξ raporti i shuarjes viskoze (në përqindje)
- ξ lartësia e normalizuar e aksit neutral
- μ_f koeficienti i fërkimit beton-beton në kushtet e veprimeve ciklike
- μ_ϕ faktori i duktilitetit në kurbaturë
- μ_δ faktori i duktilitetit në zhvendosje
- ρ raporti i armaturës së tërhequr
- ρ' raporti i armaturës së shtypur në trarë
- ρ_h raporti i armaturës së shufrave horizontale të brinjës në një muri
- ρ_l raporti i përgjithshëm i armaturës gjatësore
- ρ_{max} raporti maksimal i lejuar i armaturës së tërhequr në rajonin kritik të trarëve parësorë sizmike
- ρ_v raporti i armaturës së shufrave vertikale të brinjës në një muri
- ρ_w raporti i armaturës për prerjen
- σ_{cm} vlera mesatare e sforcimit normal në beton
- ω_v raporti mekanik i armaturës vertikale të brinjës
- ω_{wd} raporti vëllimor mekanik i armaturës shtrënguese
- θ koeficienti i ndjeshmërisë (“sensitivity”) i drifteve i kateve
- $\psi_{2,i}$ koeficienti i kombinimit për vlerën thuajse-të përhershme të veprimit të ndryshueshëm i
- $\psi_{E,i}$ koeficienti i kombinimit për një veprim të ndryshueshëm i, që duhet marrë parasysh kur përcaktohen efektet e veprimit sizmik projektues.

Abstrakt

Ky punim përmban pjesën teorike dhe analitike të projektimit dhe llogarisë së strukturës për rezervuarin e ujit me kapacitet prej 11000m³ ujë.

Gjithashtu janë dhënë përshkrime të sigurisë së papërshkueshmërisë së ujit

Në pjesën teorike janë pershkruar llojet e rezervuarëve si dhe mënyra e kalulimit të tyre.

Objekti i trajtuar është rezervuar i ujit të pijshëm. Rezervuari është strukturë betonarme, ka forme rrethore, është rezervuar i tipit të mbyllur dhe i groposur.

Për të arritur kapacitetin e kërkuar duke evituar fitimin e elementeve me gjatesi të paarsyeshme, atëherë sasia e ujit është përgjysmuar dhe kemi fituar dy rezervuar rrethor. Trajtimi është bërë për një rezervuar, ndërsa në sasi të materialeve janë përfshirë dy rezervuar.

Në rezervuar uji qarkullon në një hapsirë.

Në vazhdim të punimit është trajtuar dhe llogaritur struktura e objektit. Janë analizuar veprimet e jashtme në struktura sipas standardeve të Evropës për struktura EN 1991. Kombinimet e veprimeve të jashtme sipas teorisë së gjendjes kufitare mbajtëse dhe gjendjes kufitare të shfrytëzimit. Llogaria e ndikimeve të brendshme të tërë strukturës dhe elementeve përbërëse të tij.

Për strukturën e objektit janë llogaritur të gjitha ndikimet e brendshme, si dhe deformimet të cilat janë fituar duke shfrytëzuar softuerin profesional Toëer. Nga rezultatet dalëse është analizuar sjellja e konstruksionit nën ndikimin e veprimeve statike si dhe dinamike.

Në fund janë dhënë krahasime të sasisë së armaturës dhe të betonit në mes të rezervuarit me formë rrethore dhe të atij me formë katrore.

Si përfundim janë dhënë arsyetimet pse është përzgjedhur kjo formë e rezervuarit duke e arsyetuar në aspektin struktural, ekonomik si dhe në aspektin teknologjik të ujit.

Abstract

This paper contains the theoretical and analytical part of the design and calculation of the structure for the water tank with the capacity of 11000m³ of water.

Also provided are descriptions of waterinsolation.

In the theoretical part, the types of reservoirs and the method of their calculation are described.

The treated facility is a potable water tank. The water tank is a reinforced concrete structure, it has a circular shape, it is a closed and buried type of water tank.

In order to achieve the required capacity while avoiding the gain of structural elements with unreasonable lengths, the amount of water is halved and were obtained two circular tanks. The treatment was done for one tank, while the amount of materials included two tanks.

In the tank, water circulates in a space.

The reasons why this type of the water tank was selected are given on the end, justifying it in the structural, economic and technological aspect of water.

In continuation of the work, the structure of the object was treated and calculated. The external actions in structures were analyzed according to the European standards for structures EN 1991. Combinations of external actions according to the theory of Ultimate Limit State and Service Limit State.

For the structure, all the internal forces were calculated, as well as the deformations which were obtained using the professional Tower software.

From the output results, the behavior of the construction under the response of static and dynamic actions was analyzed.

At the end, there are given the comparisons of the amount of reinforcement and concrete between the circular and the square water tank.

1. Rezervuarët

Rezervuarët janë konstruksionet që shërbejnë për deponimin e materialeve të lëngta siq janë: uji, nafta, mazuti, vera etj. Dhe që kanë raport $H/D < 2$. Meqenëse rezervuarët shërbejnë për deponimin e lëngjeve është e domosdoshme të projektohen duke marrë parasyshtë edhe qëndrueshmërinë ndaj plasaritjeve për të siguruar papershkrueshmërinë e lëngut.

Në rastet kur rezervuarët shërbejnë për deponimin e lëngjeve kimike, duhet të parashihet veshja me material të qëndrueshëm ndaj lëndës kimike (pllaka të keramikës, pllaka të qelqit ose gurë natyral).

Sipas formës rezervuarët i ndajmë në rezervuarë cilindrik dhe katror apo drejtëkëndesh. Rezervuarët cilindrik janë me ekonomik se ata katror apo drejtekëndesh për kapacitet deri 10.000m^3 . Përveç kësaj, rezervuarët cilindrik janë më të qëndrueshëm ndaj ndryshimeve të temperaturës si dhe ngarkesave sizmike.

Sipas mënyrës së ndërtimit rezervuarët mund të jenë monolit apo të parapërgaditur.

Rezervuarët mund të ndërtohen: të groposur, në kullë, të mbyllur (të mbuluar) ose të hapur.

Kuota e themelit të rezervuarit duhet të jetë mbi atë të ujrave nëntokesor.

Për menjanimin e ndikimit të ndryshimeve të temperaturës rezervuarët e groposur duhet të mbuloen me një shtresë dheu 50-70 cm.

1.1 Rezervuarët e groposur dhe të mbuluar me dhe, për ujë

Konstruksioni - Forma e bazës së rezervuarit mund të jetë: rrethore, drejtkëndëshe dhe katrore. Zgjidhja e formës varet prej rastit, madhësisë dhe kushteve ekonomike. Për menjanimin e ndikimit të ndryshimeve të temperaturës, rezervuarët e groposur duhet të mbuloen me një shtresë dheu 50-70 cm.

1.1.1 Rezervuarët me bazë rrethore

Mund të jenë me një apo me shumë hapsira, zakonisht hapsirat kanë një mbyllës të perbashkët. Hapsira për mbyllës punohet anash apo në mes mureve të hapsirave. Sipas madhësisë dhe numrit të hapsirave, mund të ketë zgjidhje të ndryshme në rënditje dhe formën e hapsirave. Mbulesat punohen prej betonit të armuar dhe mund të jenë të rrafshata, formë kupollës dhe kombinim kupollë-pllakë. Mbulesat e rrafshata mund të jenë pllaka, pllaka këpurdhë në shtylla,

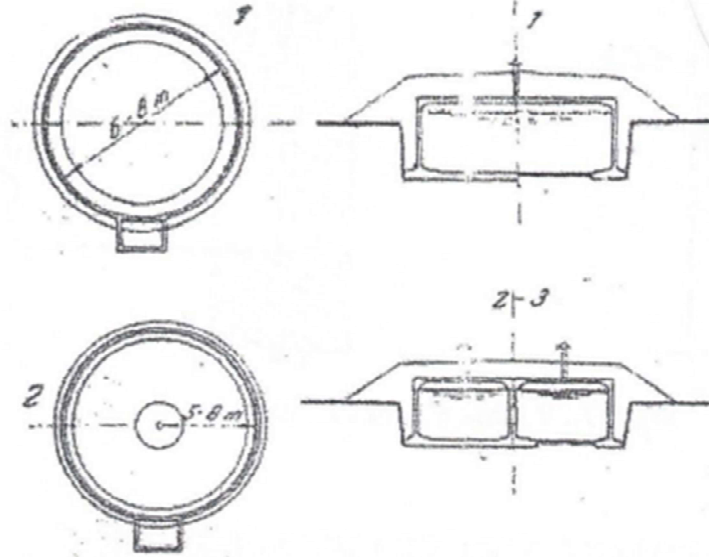


Fig. 1

apo pllaka me trarët mbajtës. Pasi që prej konstruksionit të tavanit deri te sipërfaqja e nivelit maksimal të ujit në rezervuar lihet hapsira 20-30cm për shkaqe te ajerimit te ambientit, për këtë trarët në mbulesë paraqesin humbje te hapsirës, dhe eventualisht mund të jenë joekonomik (fig 2)

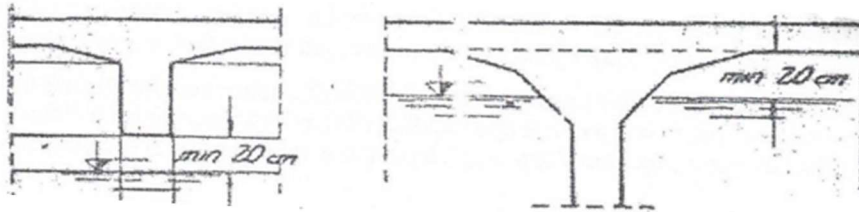


Fig. 2

Muret e rezervuarëve të tillë si dhe muret ndarëse, punohen sot kryesisht nga betoni i armuar sikurse pllaka. Trashësia e mureve vertikale mund të jetë konstante apo e ndryshueshme. Trashësia minimale mirret 8-10 cm. Te rezervuarët e betonit të armuar monolit nyja e lidhjes së murit vertikal me themelpllakën realizohet me vutë duke e armuar konstruktivisht për të siguruar shtangësinë e duhur (fig 3).

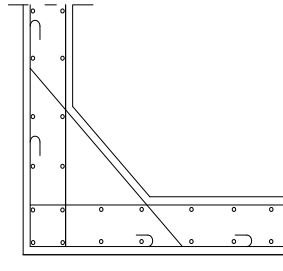


Fig. 3

Rezervuarët monolit mund të ndërtohen edhe me armaturë të paranderur të cilat mbështjellen në spirale për gjatë murit vertikal. Pas tërheqjes së armaturës paranderëse ajo vishet me një shtresë llaçi nën presion shih fig. 4.

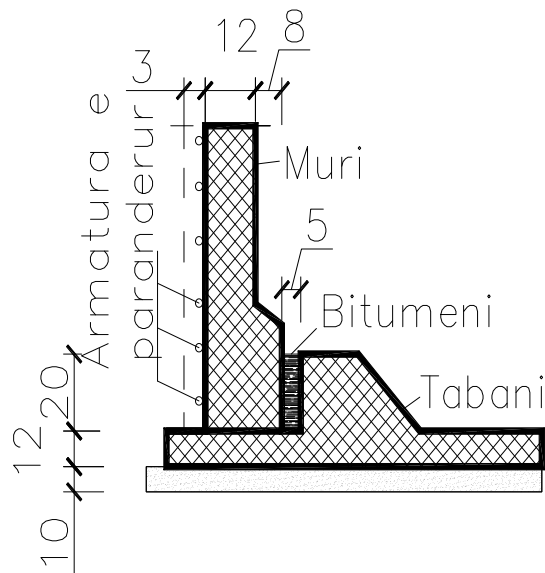


Fig. 4

Zgjidhja e themeleve mund të jetë e ndryshme, kjo varet më së shumti prej tokës ku fundohet, aftësia mbajtëse, ujepëshkrueshmëria, ndjeshmëria gjatë lagies dhe përbërja e tij.

Themelet mund të jenë pllakë e armuar e betonit nën tërë sipërfaqen e konstruksionit apo themele të veçuara nën mure dhe shtylla, me pllakë të dyshemesë mes themeleve, në rastin e dytë mund të ketë zgjidhje konstruktive të ndryshme (shembuj në fig. 5).

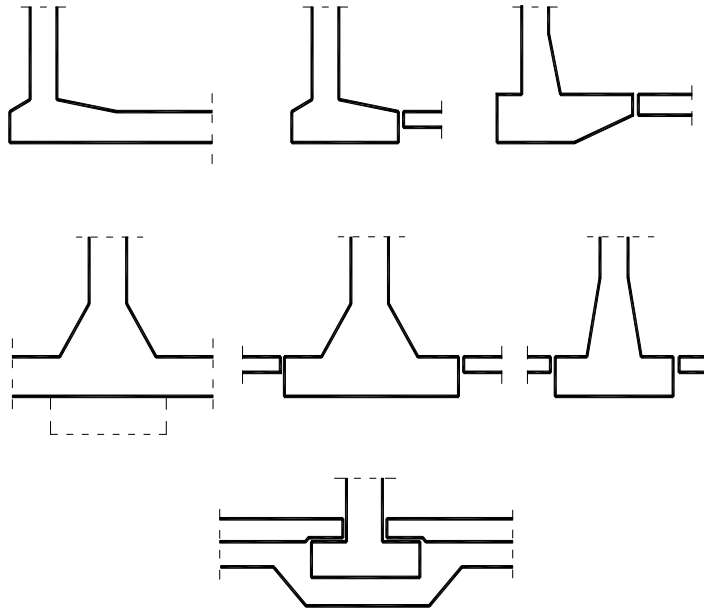


Fig. 5

Sigurimi i papërshkueshmërisë së ujit ne vend lidhje, për shkak të uljeve jo të njejta dhe dilatimit, bëhet me vendosjen e llamarinës (zakonisht prej bakrit) të lakuar që të mundsojnë çvendosje dhe mbushje me materialin plastik në lidhje (fig.6).

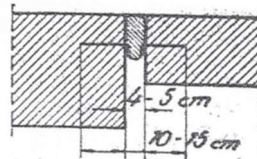


Fig. 6

Në rastet më të shpeshta, mbulesa, muret dhe pjesa e rezervuarit për ujë të pijshem sigurohen me hidroizolom. Hidroizolimi vendoset mes dy shtresave të betonit për ta siguruar atë dhe më lehtë krzhet punimi i dyshemesë prej betonit të armuar (fig. 7).

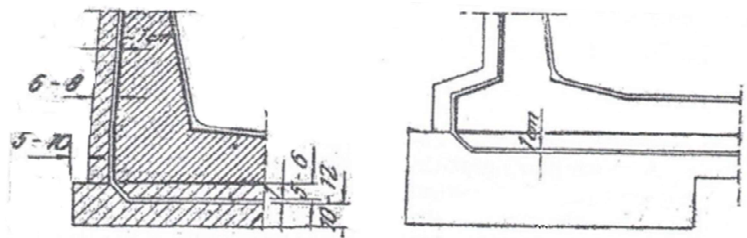


Fig. 7

Detajet e përshkruara për rezervuarët rethor përdorën edhe për rezervuarët drejtkëndësh.

1.1.2 Rezeruarët me bazë drejtkëndëshe

Mund të jenë me një apo më shumë hapsira, ashtu që vëllimi i këtyre rezervuarëve mund të jetë jashtëzakonisht i madhë. Për rezervuarët e mëdhenjë me numër të madhë të hapsirave mund të ketë edhe më shumë mbyllësa. Sipas madhësisë dhe renditjes së hapsirave edhe këtu mundet të vie në shprehje zgjidhje te ndryshme për dispozitën e rezervuarit (fig.8).

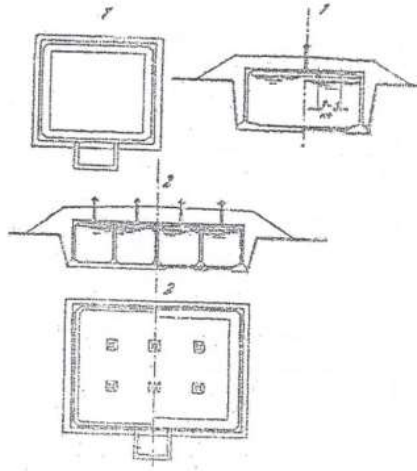


Fig. 8

Përmasat në bazë nuk janë të kufizuara, ndërsa lartësia keshillohet të mirret jo më shumë se 6.00m. Për rastin e rezervuarve te vegjël me lartësi jo shumë të mëdha (3.00 - 4.00 m) muret punohen me lartësi konstante, ndërsa për rezervuarët e mëdhenjë preferohet përdorimi i brinjëve për shtangësi.

Mbulesat më së shpeshti janë të trafshita, më së shumti janë pllaka këpurdhë, ka raste pjesërisht kupollë dhe pjesërisht të rrafshit.

Muret dhe ndarjet janë prej betonit te armuar. Trashësia e mureve te këta rezervuar është më e madhe se të rezervuarët cilindrik. Vendet me delikate jane pjesët këndore ku bashkohen muret, kur nuk projektohen me kujdes bëhen vatër për lindjen e të plasurave.

Të gjitha zonat këndore përfundojnë në vuta me madhësi ~ 30/30cm dhe armohen me armaturë shtesë.

Zgjidhja e themelit mund të jetë e njejtë sikurse te rezervuarët rethor- pllakë këpurdhë nën tërë rezervuarin apo themele të veqanta nën mure dhe shtylla me dysheme betoni në mes tyre.

Te këta rezervuar, e sidomos te ata të mdhenjë, ka numer të madhë të shtyllave, të cilat punohen prej betoni të armuar e më së shpeshti me prerje katrore (fig.9).

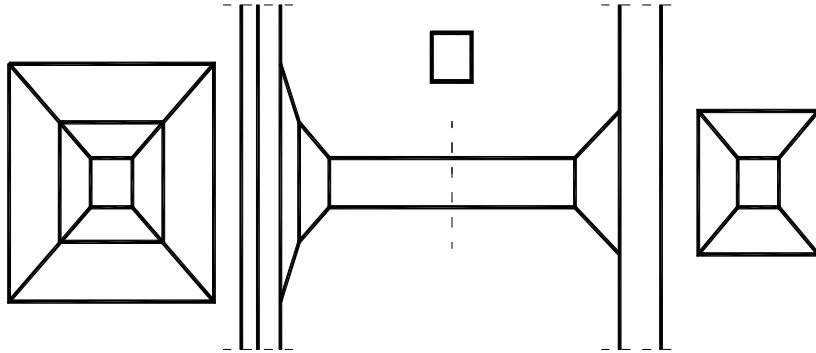


Fig. 9

Te rezervuarët e ekzekutuar muret rrethore zakonisht janë të armuara me armaturë kryesore vertikale. Që pllaka e mureve anësore të trajtohet sikurse pllakë e armuar në dy drejtimet për arsye ekonomike dhe në pikëpamje të papërshkrueshmërisë nga uji, në mur mund të vendosen shtyllat (fig 10) të cilat mund të kenë themele të ndara, ndersa nën mure të kenë themele më të ngushta.

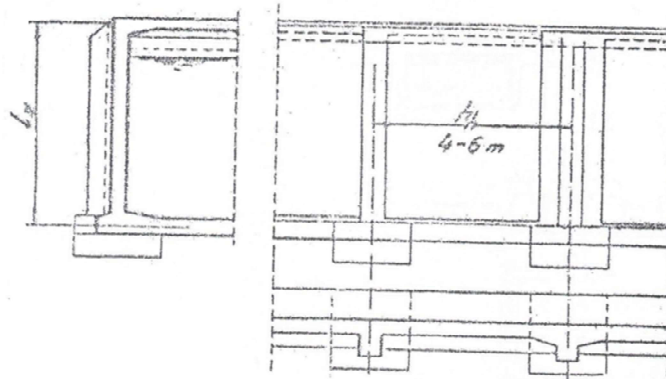


Fig. 10

Llogaria statike - Llogaria statike e elementeve të konstruksionit të rezervuarit bëhet sipas sistemit të konstruksionit.

Mbulesat llogarohen prej ngarkesës së mbushjes dhe peshës vetiake, si dhe ngarkesës shfrytëzuese mbi mbushje; pasi që ngarkesa shfrytëzuese është e vogël ndaj të përhershme, atëherë kjo mund të llogarohet me tërë peshën si të përhershme (fig 13).

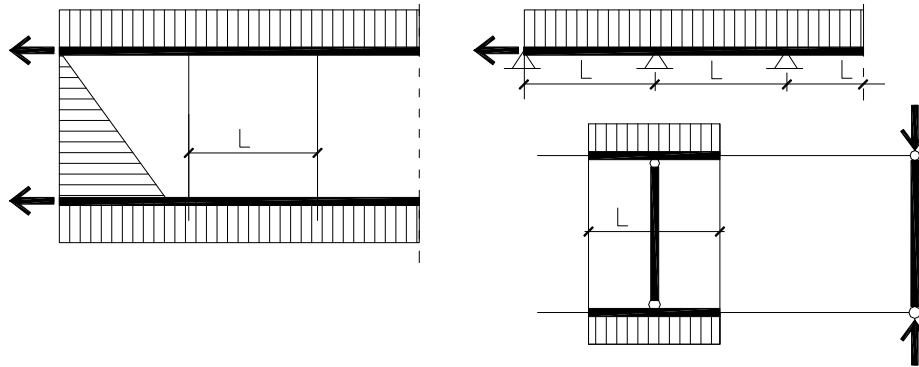


Fig 11

Shtyllat e mesme llogarohen me ngarkesë të përhershme si forcë aksiale sikurse në fig 11.

Muret llogarohen prej ngarkesës së mbulesës, shtypjes hidrostatike të ujit prej anës së brendshme dhe presiont anësor të dheut nga ana e jashtme. (fig12)

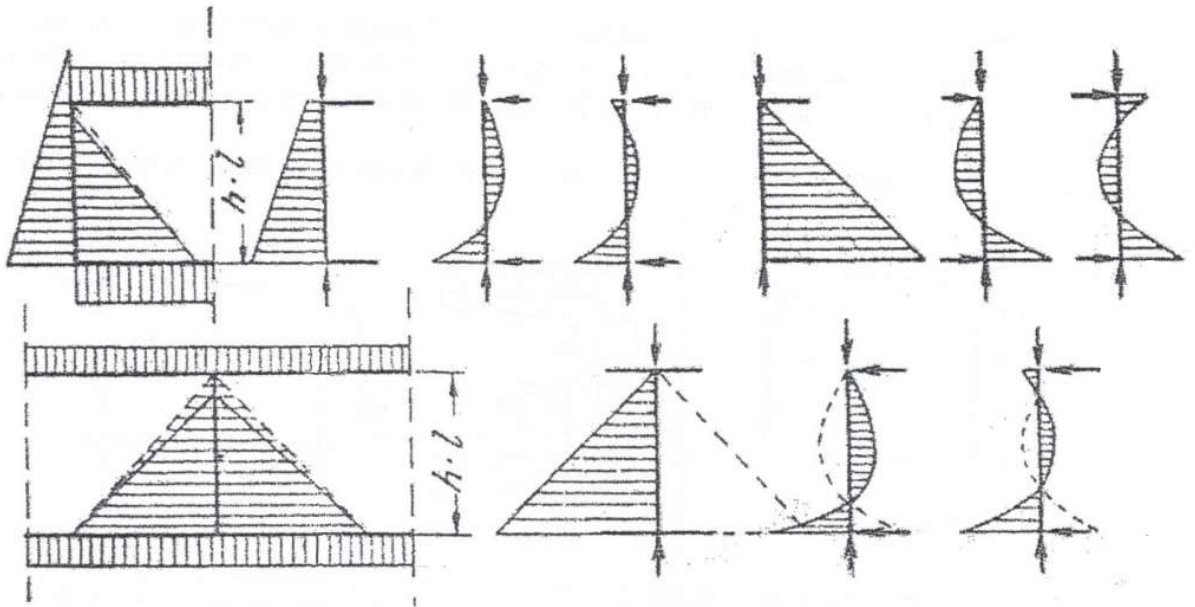


Fig. 12

Dyshemeja llogarohet nga presioni nga poshtë te rasti i rezervuarit të zbrazët. Themeli llogarohet me ngarkesë të plotë nga të gjitha ndikimet. (fig13)

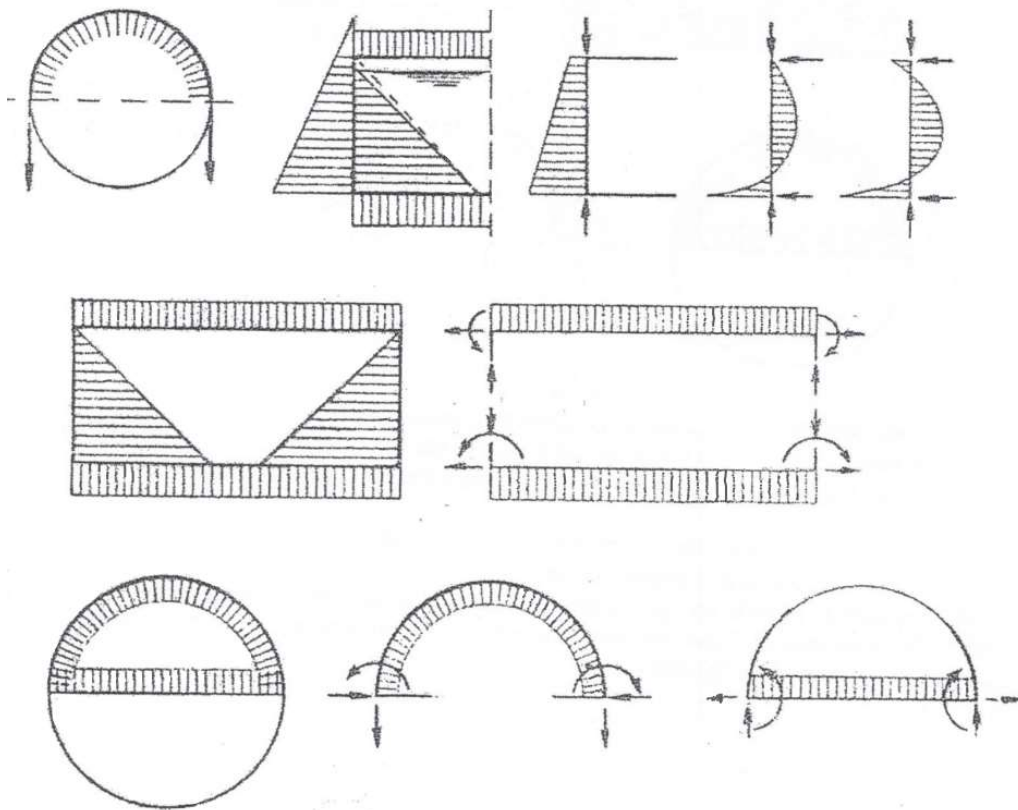


Fig.13

Për rastin më të disfavorshëm të ngarkesave duhet që në prerjet karakteristike të çdo elementi të konstruksionit të caktohet momenti i përkuljes, forcat transversale dhe forcat normale. Duhet të mirret parasysh lidhja konstruktive mes elementit dhe inkastrimit e cila del nga shtangësia e lidhjes.

Ngarkimi i rezervuarit me bazë rrethore është e njëjtë sikurse te ai me bazë drejtkëndëshe.

Dimensionimi bëhet sikurse elementet gjegjëse të konstruksionit, duhet patur parasysh nderjet tërheqëse në beton dhe marrja e nderjeve më të vogëla për armaturë se sa lejojnë normat për shkak të pengimit të paraqitjes së plasaritjeve në beton, respektivisht ujëpërshkueshmërisë.

Armatura - Gjatë Ilogaritjes dhe konstruimit si dhe gjatë shpërndarjes së armaturës duhet gjithnjë të bëhet lidhja e mirë e prerjës për t'i ikur plasaritjeve në beton. Nga ky aspekt është mirë që të gjithë elementet në kontakt me ujin të kenë armaturë në dy zonat dhe të vendosur në dy drejtime. Nëse kemi elementet pllakë me armaturë kryesore në një drejtim, rekomandohet që të përvetsohet armaturë shpërndarëse, shih figurën 14

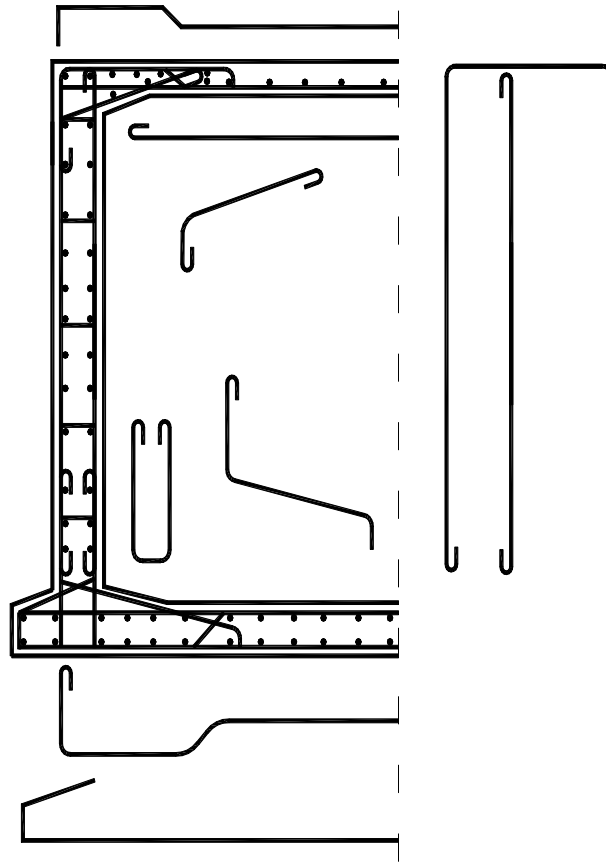


Fig. 14

1.2 Rezervuarët e mbyllur për ujë dhe lëngje tjera

Konstruksioni - Këta rezervuar mund të jenë të vaçantë apo në kuader të objektit. Kur janë si të veçanta zakonisht kanë bazen rethore, me mure njëfishe apo dyfishe. Në objekte rezervuarët mund të kenë forma të ndryshme. Për konstruimin e vetë rezervuarëve vlenë e tërë ajo që është cekur për rezervuarët e gruposur. Disa shembuj janë dhënë në figurën 15.

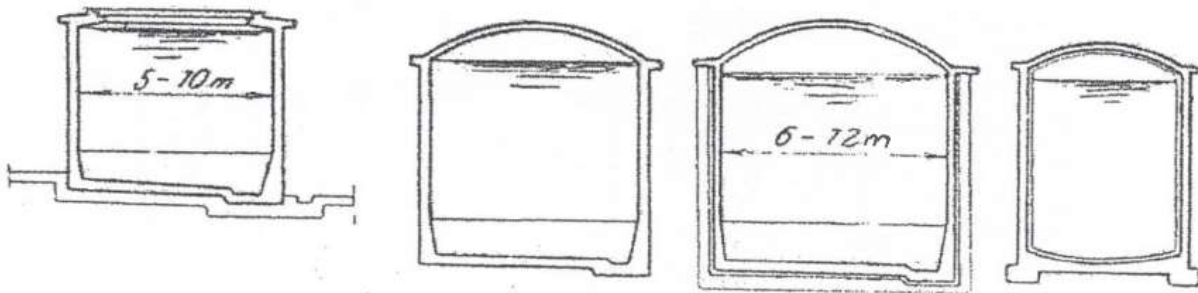


Fig. 15

Llogaria statike - Konstruksioni i këtyre rezervuarëve llogarohet sikurse konstruksioni irezervuarëve tjerë, vetëm se duhet patur kujdes në ndryshimin e temperaturës.

Armatura - Shpërndarja e armaturës bëhet sipas principeve të njohura. Armimi i mureve të rezervuarëve cilindrik bëhet me armaturë vertikale e cila shërben si armature shpërndarse dhe si armature punuese. Muret vertikale me trashësi $t > 15$ cm armohen në dy zonat në mënyrë simetrike, ndërsa për $t < 15$ cm armimi bëhet në një rresht, afër sipërfaqës së jashtme (armatura të jetë sa me larg lëngut). Ruajtja e pozites se shufrave unazore bëhet me anën e distancerëve të vendosur në çdo 3.00m të përbërë prej dy shufrave $\phi 10$ mm mes tyre të lidhura me stafa $\phi 6$ mm (fig. 16)

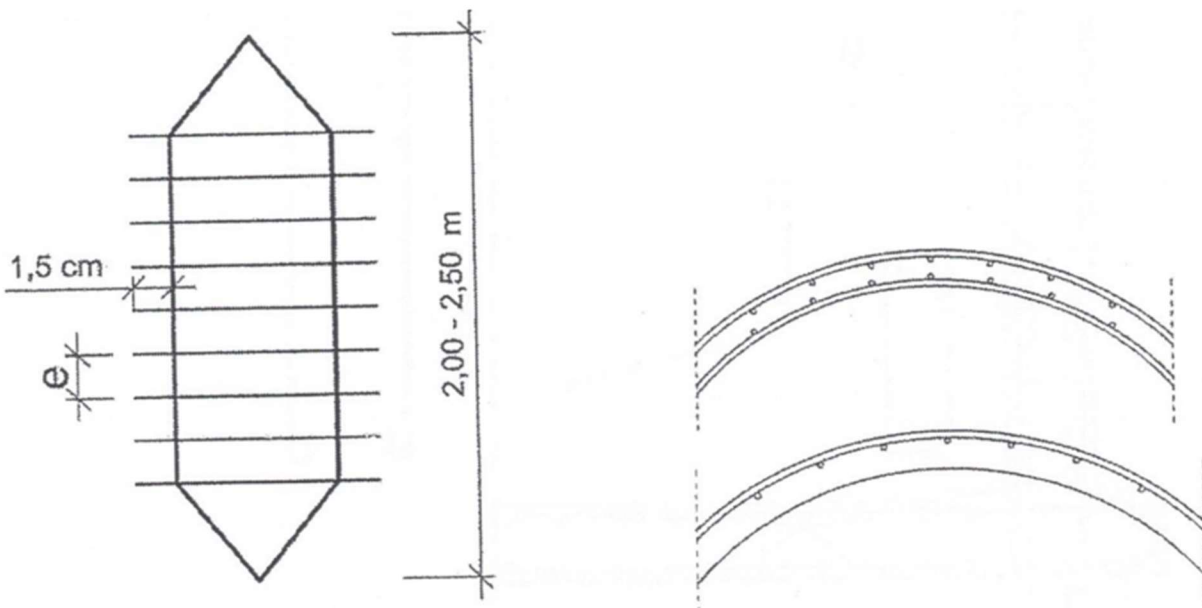


Fig. 16

1.3 Rezervuarët në kulla

Konstruksioni - Këta rezervuar mund të jenë të vetmuar apo në hapsira të mbyllura, çka

varet nga ajo se a ka në atë anë ngrica apo jo. Këta rezervuar zakonisht janë me vëllim të vogël, mund të jenë prej një apo më shumë hapsirave. Vetë rezervuarët më së shpeshti janë me bazë rrethore. Shembulli i rezervuarit në kullë është dhënë në figurën 17

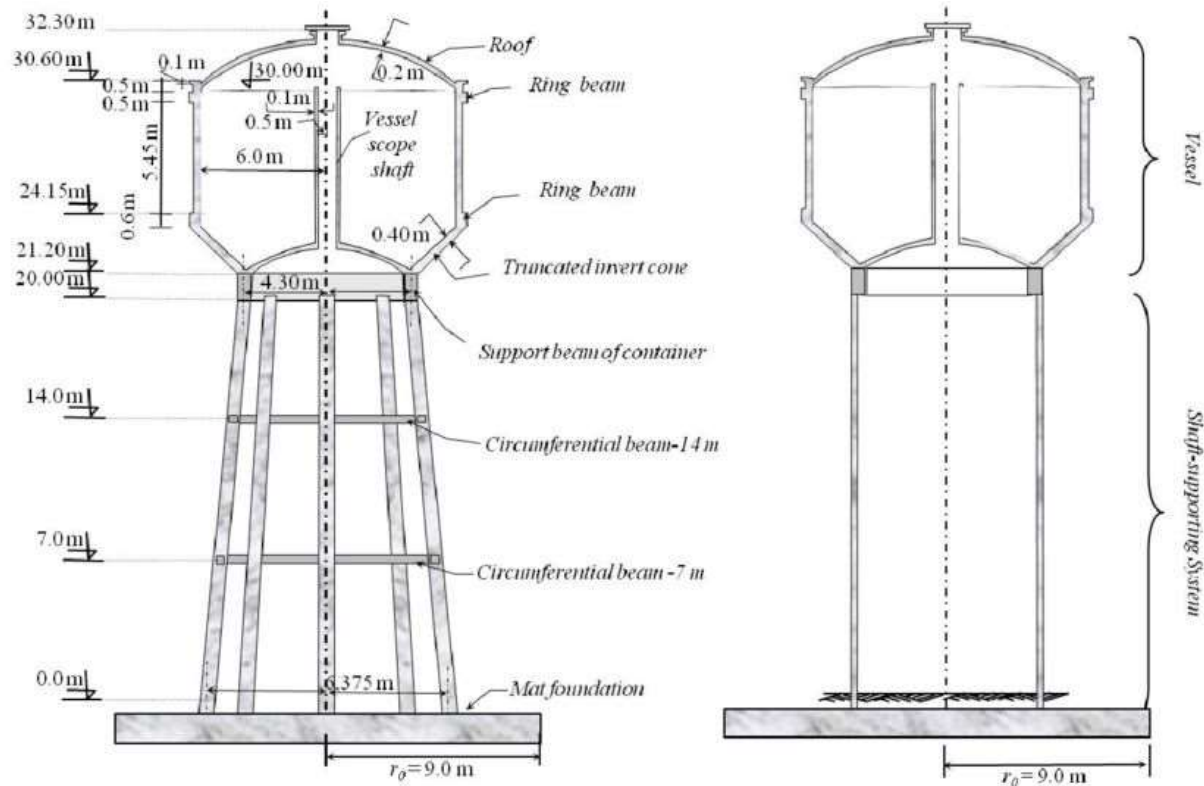


Fig. 17

Llogaria statike dhe shpërndarja e armaturës - Llogaritja statike dhe shpërndarja e armaturës është e njëjtë sikurse te rezervuarët e tjerë. Këtu duhet të konstruohet dhe të llogarohet edhe vetë objekti ku është vendosur rezervuari, i cili duhet të llogarohet nga ndikimi i erës dhe ai seizmik, në shtylla dhe në themele.

2. Variantet e propozuara

Për detyrën në fjalë, janë propozuar tre variante të rezervuarëve

- Rezervuari katror
- Rezervuari rrethor dhe
- Rezervuari rrethor i parandëruar

Të gjitha këto variante si rezervuare të gruposur

3. Varianti i përvetësuar

Rezervuarët e ujit për pije, si struktura sic u thanë e punim, ndahen në disa lloje, qoftë nga forma, vendosja apo edhe lloji i strukturës – materialit.

Në aspektin strukturor rezervuari rrethor mundëson shpërndarje më të mirë të ndikimeve dhe si pasojë do të kemi mure më të holla, respektivisht kosto më të vogël krahasuar me rezervuarin me formë katrore. Rezervuari rrethor i parandëruar ka përparësi sa i përket trashësisë së mureve mirepo kjo do të kishte një kosto më të madhe të ndërtimit.

Në aspektin teknologjik të ujit, forma gjeometrike e rezervuarit është shumë e rëndësishme.

Si rekomandim dihet që rezervuarët e mëdhenj me kapacitet mbi 10000 m³, rekomandohet të ndërtohen në formë rrethore. Nga aspekti hidraulik, diçka e tillë ndihmon shumë në mirëmbajtjen e cilësisë së domosdoshme të ujit për pije. Format e lakuara – harkuara si dhe mundësia e krijimit të komorave ndarëse që detyrojnë rrjedhjen e ngadaltë të ujit nga hyrja në rezervuar deri në pikën e daljes – shpërndarjes, bënë që e gjithë sasia e ujit të qarkullojë në vazhdimësi, dhe të mos krijohen zona të “vdekura” që është karakteristike për komorat në forma drejkendore. Kjo bënë që ofruhet e shërbimit të ujit me qëllim që mbajtjes së cilësisë të shtojnë sasinë e dezinfektimit – klorit dhe përveç rritjes së kostos operative në rezervuar të tilla, problematike mbetet gjithëmonë edhe deponimi i sedimenteve të cilat detyrimisht transportohen deri në rezervuar. Pra format rrethore – cilindrike paraqesin përparësi nga aspekti i mirëmbajtjes së cilësisë së ujit sepse rrjedhja ndodhë e plotë, me shpejtësi të ngadaltë që mundëson edhe elementet e lehta (pezull) nga aspekti i peshës specifike, në një moment arrijnë të dekantohen – sedimentohen, por jo në cepa (qoshet) të komorave por në pjesën e fushave që pastaj edhe pastrimet rutinore vjetore që behën në rezervuar të tilla, janë më të lehta. Sedimentet e ujit të pijes duhet të kuptohet që përveç si mbetje në vete mund të mbajnë edhe përqendrim më të lartë të kemikaleve të nevojshme për ujë, por që në disa raste edhe mund të dëmtoj vetë strukturën beton arme (pavarësisht që janë raste të rralla), mirepo diçka e tillë ndodhë nëse rezervuarët e tilla janë në kuadër të komplekseve të impianteve të trajtimit të ujit për pije, ku përqendrimi i klorit të lirë merr vlera deri në 0.5-0.55 mg/l

Duke pasë parasysh të gjitha këto që u cekën më lartë, është përvetësuar forma rrethore e rezervuarit.

3.1 Detyra Projektuese

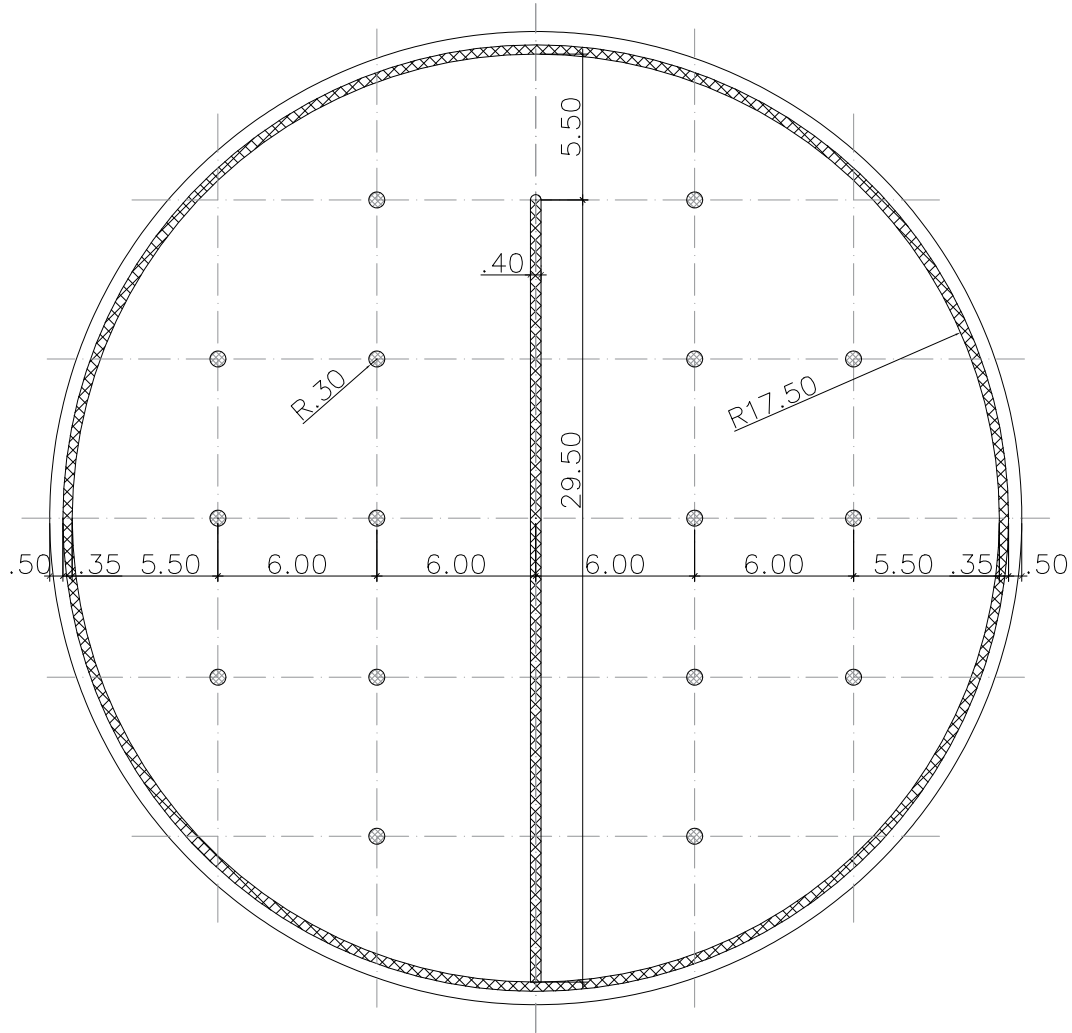
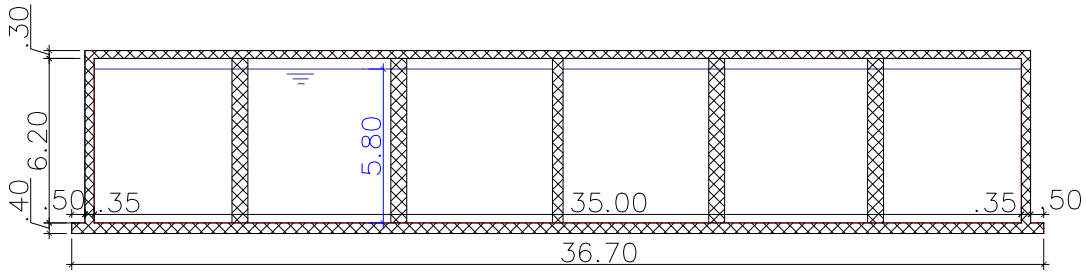
Detyrë projektuese është projektimi i konstruksionit të rezervuarit të ujit me vëllim 11000m³

Për ta arritur vëllinin e kërkuar janë paraparë dy rezervuarë në formë rrethore me diametër të mbrendshëm prej 35m dhe nivel të mbushjes me ujë prej 5.8m

4. Përshkrimi teknik për variantin e përvetësuar

Vërejtjet paraprake: Rezervuari i ujit të pishëm - objekti do të ndërtohet nën tokë në thellësi të $h=6.9$ m, me diametër të jashtëm 36.8 m.

-Ndërtimi i rezervuarit nëntokësor të ujit përbëhet nga muret dhe shtyllat nga betoni i armuar i klasës C-30/37, me diametër të mbrenshëm prej 35m lartësi dhe $h=6.9m(0.4+6.2+0.3)$. Niveli i ujit do të jetë në lartësi $h=5.8m$



Baza dhe prerja e rezervuarit (dimensionet në metra)

4.1 Kërkesat bazë të llogaritjes

Jetëgjatësia e projektuar e punës, një kohë gjatë së cilës struktura jonë duhet të kënaqë nivelin e kërkuar të rezistencës strukturore, shfryzueshmërisë dhe qëndrueshmërisë është 50 vjet për objektin dhe strukturat e tjera të përbashkëta.

Uljet dhe çarjet e të gjithë elementeve janë në gamën e limiteve dhe ato kënaqin aftësinë e shërbimit dhe gjendjen kufitare mbajtëse. Për të kënaqur aftësinë kufitare mbajtëse është bërë analiza strukturore dhe të gjitha elementet janë dimensionuar sipas të gjitha kërkesave të Eurokodeve. Duke respektuar kushtet të gjendjes kufitare mbajtëse gjatë llogaritjes së strukturës, ajo nuk do të humbasë ekuilibrin apo stabilitetin. Qëndrueshmëria e strukturës sigurohet me shtresë minimale mbrojtëse të betonit sipas kushteve mjedisore.

Stabiliteti i përgjithshëm është i siguarur në të gjitha fazat e ndërtimit dhe përdorimit. Elementet strukturore që marrin forcat horizontale janë kolona të vendosura në pllakën e themelit dhe muret.

Të gjitha vlerat e dhëna në standardin EN për shtresën mbrojtëse janë dhënë bazuar në përvojën dhe vlerat teorike të eksperimenteve.

Ndikimet në strukturë

Ndikimet mbi strukturën përcaktohen bazuar në standardin Eurokod.

Ndikimet mbi strukturën janë të përhershme (pesha vetjake) dhe ndikime të ndryshueshme (ngarkesa në tokë, ngarkesa nga pajisjet, ngarkesa e borës).

Të gjitha ndikimet merren në konsideratë nga kombinimet e ngarkesës për gjendjen kufitare mbajtëse dhe gjendjen kufitare të shfrytëzimit të dhënë në Eurocode 1.

4.2 Rregulloret e përdorura

Me qëllim të fitimit sa më real të përgjegjes së ndërtesës përmes modelimit, aprovimit të procedurave të projektimit si dhe njohjes së projektit në nivel ndërkombëtar, në përgjithësi gjatë tërë procesit të projektimit janë përdorur rregulloret e Eurokodeve. Kjo është e bazuar në iniciativën fillestare të Komisionit të Komunitetit Evropian, i cili ka vendosur të përgatis një program me qëllim të shmangies së kufizimeve nga barrierat teknike të vendeve të ndryshme.

Në kuadër të këtij programi, Komisioni mori iniciativë të formojë një strukturë të rregulloreve teknike të harmonizuara për projektim të punëve ndërtimore, të cilat, në fazën fillestare do të shërbenin si alternativë krahas rregulloreve nacionale në fuqi të vendeve anëtare dhe më vonë në mënyrë të menjëhershme ti zëvendësojë ato.

Për analiza strukturore dhe dimensionim të strukturës janë shfrytëzuar këto programe të Pjesëve Strukturore të Eurokodeve:

EN 1990	Eurocode 0	– <u>Baza e projektimit struktural</u>
EN 1991	Eurocode 1	– <u>Veprimet në strukturë</u> Pjesa 1.1: Veprimet e përgjithshme: densiteti, pesha vetjake, ngarkesat e detyruara për objekte.
EN 1992	Eurocode 2	– <u>Projektimi i strukturave të betonit</u> Pjesa 1.1: Rregullat e përgjithshme për ndërtesa dhe struktura ingjinierike
EN 1997	Eurocode 7	– <u>Projektimi gjeomekanik</u> Pjesa 1: Rregullat e përgjithshme.
EN 1998	Eurocode 8	- Projektimi i strukturave për rezistencë ndaj tërmeteve

Pjesa 1: Rregullat e përgjithshme, veprimet e tërmetit dhe rregullat për ndërtesa.

Standardet e Eurocode-ve e njohin përgjegjësinë e autoriteteve rregullative në secilin Shtet Anëtar dhe kanë siguruar të drejtën për të përcaktuar vlerat në lidhje me qështjet e rregulloreve të sigurisë në nivele nacionale, atje ku këto të fundit vazhdojnë të ndryshojnë nga shteti në shtet.

Shtetet Anëtare të EU dhe EFTA-s miratojnë se Eurokodet shërbejnë si dokumente referente për qëllimet në vijim:

si masa për të vërtetuar pajtueshmërinë e punëve ndërtimore inxhinierike me kërkesat themelore të Direktivave të Këshillit 89/106/EEC, veçanërisht Kërkesën themelore

si bazë për specifikimin e kontratave për punët ndërtimore dhe shërbimet e ndërlidhura inxhinierike, si kornizë për përpunimin dhe harmonizimin e specifikimeve teknike për ndërtesa.

4.3 Materialet, ngarkesat dhe parametrat për seizmikë

4.3.1 Materialet

klasa e betonit C-30/37, C-35/45

Class	fck [MPa]	fck,c [MPa]	fctm [MPa]	fctk0.05 [MPa]	fctm0.95 [MPa]	fct,fl [MPa]	fvck [MPa]	Ec [GPa]	Gc [GPa]	w [kN/m ³]
C12/15	12.00	15.00	1.60	1.10	2.00	3.20	0.27	27	11	25
C16/20	16.00	20.00	1.90	1.30	2.50	5.00	0.33	29	12	25
C20/25	20.00	25.00	2.20	1.50	2.90	5.80	0.39	30	13	25
C25/30	25.00	30.00	2.60	1.80	3.30	6.60	0.45	31	13	25
C30/37	30.00	37.00	2.90	2.00	3.80	7.80	0.45	33	14	25
C35/45	35.00	45.00	3.20	2.20	4.20	8.40	0.45	34	15	25
C40/50	40.00	50.00	3.50	2.50	4.60	9.20	0.45	35	15	25
C45/55	45.00	55.00	3.80	2.70	4.90	9.60	0.45	36	16	25
C50/60	50.00	60.00	4.10	2.90	5.30	10.40	0.45	37	16	25
C55/67	55.00	67.00	4.20	3.00	5.50	10.40	0.45	38	16	25
C60/75	60.00	75.00	4.40	3.10	5.70	10.40	0.45	39	16	25
C70/85	70.00	85.00	4.60	3.20	6.00	10.40	0.45	41	16	25
C80/95	80.00	95.00	4.80	3.40	6.30	10.40	0.45	42	16	25
C90/105	90.00	105.00	5.00	3.50	6.60	10.40	0.45	44	16	25

fck: characteristic cylinder compressive strength at 28 days, fck,c: characteristic cube compressive strength, fctm: mean axial tensile strength, fctk0.05: minimum tensile strength, fctm0.95: maximum tensile strength, fct,fl: flexural tensile strength, fvck: shear strength, Ec: modulus of elasticity, Gc: Shear modulus, w: unit weight

klasa e ekspozimit: XD1

Shtresa mbrojtëse: 50mm për fondament dhe 40mm për elemte tjera

Klasa e qelikut për armaturë: B500B

Reinforcing Steel (EC2 EN1992-1-1:2004, §3.2)

Reinforcing steel Class	f _{yk} [MPa]	f _{tk,c} [MPa]	E _s [GPa]	e _{uk} [%]	L [m]
S220	220.00	220.00	200.00	2.50	14.00
S400	400.00	400.00	200.00	2.50	14.00
S400s	400.00	400.00	200.00	7.50	14.00
S500	500.00	500.00	200.00	2.50	14.00
S500s	500.00	500.00	200.00	7.50	14.00
B500A	500.00	500.00	200.00	2.50	14.00
B500B	500.00	500.00	200.00	5.00	14.00
B500C	500.00	500.00	200.00	7.50	14.00
B450C	450.00	450.00	200.00	7.50	14.00
S670/800	670.00	800.00	200.00	7.50	14.00
B550A	550.00	550.00	200.00	2.50	14.00
B550B	550.00	550.00	200.00	5.00	14.00

f_{yk}: characteristic yield strength, f_{tk,c}: tensile strength, E_s: modulus of elasticity, e_{uk}: maximum strain, L: steel bar length

Gjatësia e ankorimit të shufrave varesisht klasës së betonit.

Anchorage lengths [cm] (EN1992-1-1, §8.4.2) © RUNET®

		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67	C60/75	C70/85	C80/95	C90/105
Ø ->		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
I		25	33	41	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121	129
II		35	46	58	69	81	93	104	116	127	139	150	162	173	185
		S220	S400	S400s	S500	S500s	B500A	B500B	B500C	B450C	S670/800	B550A	B550B		

		C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67	C60/75	C70/85	C80/95	C90/105
Ø ->		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
I		22	29	37	44	51	58	66	73	80	87	95	102	109	116
II		32	42	52	63	73	83	94	104	114	125	135	145	156	166
		S220	S400	S400s	S500	S500s	B500A	B500B	B500C	B450C	S670/800	B550A	B550B		

4.3.2 Faktoret e sigurisë për materiale

Concrete design, Eurocode 2(EN1992-1-1:2004

+ NA Eurocode EN, §2.4.2.4, T.2.1)

Concrete	$\gamma_c=1.50$
Concrete, (Accidental situations)	$\gamma_c=1.20$
Concrete, (Serviceability limit state)	$\gamma_c=1.00$
Reinforcing steel	$\gamma_s=1.15$
Reinforcing steel, (Accidental situations)	$\gamma_s=1.00$
Reinforcing steel, (Serviceability limit state)	$\gamma_s=1.00$
Prestressing steel	$\gamma_s=1.15$
Prestressing steel, (Accidental situations)	$\gamma_s=1.00$
Prestressing steel, (Serviceability limit state)	$\gamma_s=1.0$

4.3.3 Ngarkesat

Pesha vetiake: nga konstruksioni

Ngarkesa nga bora: $s=0.75+(h-500/400)=1.00 \text{ kN/m}^2$

Ngarkesa shfrztëzuese mbuleses se rezervuar: $q=5.0 \text{ kN/m}^2$

Presioni aktiv i dheut në mure: $ka=\text{tg}^2(45^\circ - \phi/2)$

Ngarkesa nga uji: $W=h \cdot \gamma$

4.3.4 Parametrat për seizmikë

Nga paragrafi 5.2.2.2 kalkulohet faktori I sjelljes “q” në vartesi të tipit të struktures dhe klasës së duktilitetit

Kategoria e dheut: C

Kategoria e rëndësisë: I ($\gamma=1.4$)

Faktori i sjelljes: $q= 1.5$

Raporti ag/g: 0.22

Përqindja e shuarjeve viskoze ξ : 5%

Lloji i spektrit: $S=1.15$ $T_b(S)= 0.2$ $T_c(S)= 0.6$ $T_d(S) 2$

4.3.5 Kombinimet e ngarkesës

Kombinimet e ngarkesës janë bërë sipas EN1991 për gjendjen kufitare të shfrytëzimit SLS dhe gjendjen kufitare mbajtëse ULS.

- Beton: $\alpha=0.85; \gamma_c=1.5$
- Çelik: $\gamma_s=1.15$
- Ngarkesat : Përhershme: $\gamma_g=1.35$
- Shfrytëzuese: $\gamma_q=1.50$

$$\left[\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right] \quad (6.10a)$$

$$\left[\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right] \quad (6.10b)$$

$$E_d = E \{ G_{k,j} ; P ; A_{Ed} ; \psi_{2,i} Q_{k,i} \} \quad j \geq 1 ; i \geq 1 \quad (6.12a)$$

Design values of Actions(EN1990:2002 + NA Eurocode EN, §6.4, §6.5)

Ultimate Limit State (ULS) (EQU), §6.4.3.2, T.A1.2A

$$E_d = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_{k1} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k3} \quad (\text{Eq.6.10})$$

$$\gamma_{G,\text{sup}}=1.10 \text{ (Unfavorable)}$$

$$\gamma_{G,inf}=0.90 \text{ (Favorable)}$$

$$\gamma_Q = 1.50 \text{ (Unfavorable)}$$

$$\gamma_Q = 0.00 \text{ (Favorable)}$$

Ultimate Limit State (ULS) (STR/GEO), §6.4.3.2, T.A1.2B

$$E_d = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_{k1} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.10)}$$

$$E_d = \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k1} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.10a)}$$

$$E_d = \xi \cdot \gamma_G \cdot G + \gamma_Q \cdot Q_{k1} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k2} + \gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.10b)}$$

$$\gamma_{G,sup}=1.35 \text{ (Unfavorable)}$$

$$\gamma_{G,inf}=1.00 \text{ (Favorable)}$$

$$\gamma_Q = 1.50 \text{ (Unfavorable)}$$

$$\gamma_Q = 0.00 \text{ (Favorable)}$$

$$\xi=0.850, \xi \cdot \gamma_G=0.850 \times 1.35=1.15$$

Ultimate Limit State (ULS) Seismic situation, §6.4.3.4, T.A1.3

$$E_d = G + A_{ed} + \psi_2 \cdot Q_{k1} + \psi_2 \cdot Q_{k2} + \psi_2 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.12b)}$$

Serviceability Limit State (SLS), Characteristic combination, §6.5.3, T.A1.4

$$E_d = G + Q_{k1} + \psi_0 \cdot Q_{k2} + \psi_0 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.14b)}$$

Serviceability Limit State (SLS), Frequent combination, §6.5.3, T.A1.4

$$E_d = G + \psi_1 \cdot Q_{k1} + \psi_2 \cdot Q_{k2} + \psi_2 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.15b)}$$

Serviceability Limit State (SLS), Quasi-permanent combination, §6.5.3, T.A1.4

$$E_d = G + \psi_2 \cdot Q_{k1} + \psi_2 \cdot Q_{k2} + \psi_2 \cdot Q_{k3} \text{ (Eq.6.16b)}$$

4.4 Softverët-Programet për analizë, dimensionim dhe verifikim të strukturës

Modelimi i strukturës është bërë me disa nga programet me probabilitet të lartë të saktësisë së rezultateve dalëse. Programi primar për modelim të strukturës, analizë strukturale lineare statike dhe dinamike dhe dimensionim të objektit është përdorur programi:

- TOWER -Professional Integrated Software

Për analizë, verifikim dhe dimensionim të elementeve për llogaritjen e plasaritjeve është përdorur programi:

- EXCEL

Për detale të armimit është pordorur programi:

- ArmCAD – Reinforced concrete detailing.

Programe të tjera:

- Runet Eurocode
- Runet Beton Express

5. Modeli matematikor

(shtojcë e veqantë)

6. Dimensionimi i pllakës së sipërme

$h=30\text{cm}$, C25/30, S500N

$L_x=6\text{m}$ $L_y=6.0\text{m}$ $h=6.2\text{m}$

$0.75 \leq L_y/L_x \leq 1.33$

$0.75 \leq 1.0 \leq 1.33$

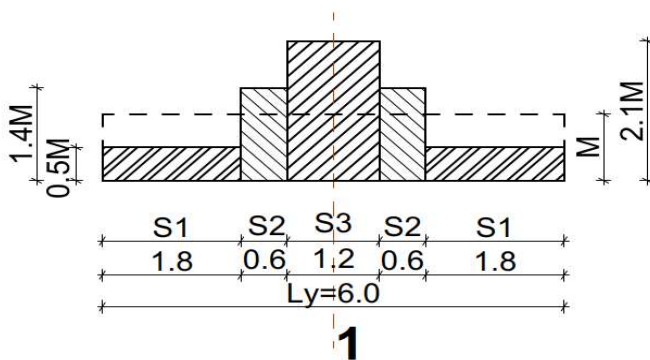
6.1 Logaritja e ndikimeve drejtimi gjatësorë zona e sipërme

6.1.1 Ndikimet-Momentet përkulëse drejtimi x-x të pllakës

Drejtimi x-x , M_x

$M_{sd,mb.} = -109.65 \text{ kNm}$,

Shpërndarja e momenteve negative në shirit.



Mbi mbeshtetes

Shiriti S1 $M_{s1} = -0.5 * M = -0.5 * 109.65 = -54.82 \text{ kNm/m}$

Shiriti S2 $M_{s2} = -1.4 * M = -1.4 * 109.65 = -153.51 \text{ kNm/m}$

Shiriti S3 $M_{s3} = -2.1 * M = -2.1 * 109.65 = -230.27 \text{ kNm/m}$

DimensionimiMbeshtetesi B S3

$$Msd = -230.27 \text{KNm/m} \quad d = h - d1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{cm}$$

$$kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Msd}{b \cdot \alpha \cdot fcd}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{230.27}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 2.25 \quad kz = 0.885$$

$$As = \frac{Msd}{kz \cdot d \cdot fyd} = \frac{230.27 \cdot 100}{0.885 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 22.10 \text{cm}^2$$

Pervetsohet Ø16/9

$$As^l = \frac{As^l}{sl} \cdot b = \frac{2.01 \cdot 100}{9} = 22.33 \text{cm}^2$$

Mbeshtetesi B S2

$$Msd = -153.51 \text{KNm/m} \quad d = h - d1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{cm}$$

$$kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Msd}{b \cdot \alpha \cdot fcd}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{153.51}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 2.747 \quad kz = 0.927$$

$$As = \frac{Msd}{kz \cdot d \cdot fyd} = \frac{153.51 \cdot 100}{0.927 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 13.25 \text{cm}^2$$

Pervetsohet Ø16/12.5

$$As^l = \frac{As^l}{sl} \cdot b = \frac{2.01 \cdot 100}{12.5} = 16.08 \text{cm}^2$$

Mbeshtetesi B S1

$$Msd = -54.82 \text{KNm/m} \quad d = h - d1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{cm}$$

$$kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Msd}{b \cdot \alpha \cdot fcd}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{54.82}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 4.631 \quad kz = 0.952$$

$$As = \frac{Msd}{kz \cdot d \cdot fyd} = \frac{54.82 \cdot 100}{0.952 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 5.07 \text{cm}^2$$

Pervetsohet Ø10/15

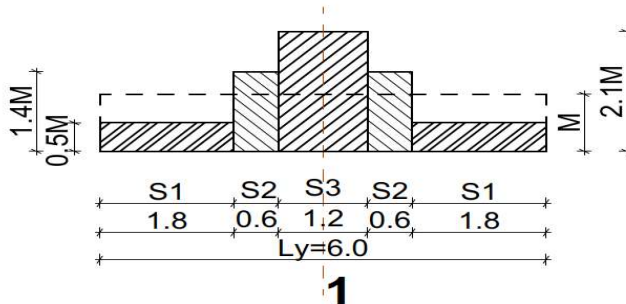
$$As^l = \frac{As^l}{sl} \cdot b = \frac{0.79 \cdot 100}{15} = 5.26 \text{cm}^2$$

6.1.2 Ndikimet-Momentet përkulëse drejtimi y -y të pllakës

Drejtimi y-y ,My

$$M_{sd,mb.} = -109.28 \text{ kNm},$$

Shpërndarja e momenteve negative në shirit.



Mbi mbeshtetes

Shiriti S1 $M_{s1} = -0.5 * M = -0.5 * 109.28 = -54.64 \text{ kNm/m}$

Shiriti S2 $M_{s2} = -1.4 * M = -1.4 * 109.28 = -152.992 \text{ kNm/m}$

Shiriti S3 $M_{s3} = -2.1 * M = -2.1 * 109.28 = -229.5 \text{ kNm/m}$

Dimensionimi

Mbeshtetesi B S3

$M_{sd} = -229.5 \text{ kNm/m}$ $d = h - d_1 = 24 - 3.9 = 26.1 \text{ cm}$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{229.5}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 2.25 \quad k_z = 0.89$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{229.5 \cdot 100}{0.89 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 22.22 \text{ cm}^2$$

Pervetsohet Ø16/9

$$A_{s1} = \frac{A_s l}{s l} \cdot b = \frac{2.01 \cdot 100}{9} = 22.33 \text{ cm}$$

Mbeshtetesi B S2

$M_{sd} = -152.99 \text{ kNm/m}$ $d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{ cm}$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{152.99}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 2.790 \quad k_z = 0.923$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{152.9 \cdot 100}{0.923 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 14.6 \text{ cm}^2$$

Pervetsohet Ø16/12.5

$$A_s^l = \frac{A_s \cdot l}{s} \cdot b = \frac{2.01 \cdot 100}{12.5} = 16.08 \text{ cm}^2$$

Mbeshtetesi B S1

$$M_{sd} = -54.64 \text{ kNm/m} \quad d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{ cm}$$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{54.64}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 4.64 \quad k_z = 0.952$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{54.64 \cdot 100}{0.952 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 5.07 \text{ cm}^2$$

Pervetsohet Ø10/15

$$A_s^l = \frac{A_s \cdot l}{s} \cdot b = \frac{0.79 \cdot 100}{15} = 5.266 \text{ cm}^2$$

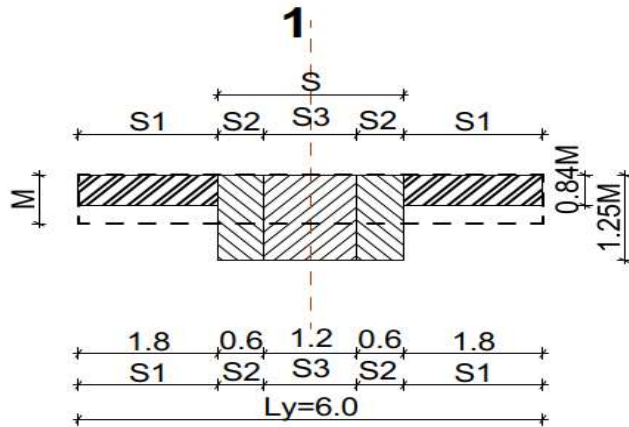
6.2 Logaritja e ndikimeve drejtimi gjatesorë zona e poshtme

Drejtimi Lx

Drejtimi x-x ,Mx

$$M_{sd, fush} = 78.93 \text{ kNm}$$

Shperndarja e momenteve pozitive ne shirit.



Ne fushe

Shiriti S1 $M_{s1} = 0.84 * M = 0.84 * 78.936 = 66.30 \text{KNm/m}$

Shiriti S $M_s = 1.25 * M = 1.25 * 78.936 = 98.67 \text{KNm/m}$

Dimensionimi

Fusha Shiriti S

$M_{sd} = 98.67 \text{KNm/m}$ $d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{cm}$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b * \alpha * f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{98.67}{100 * 0.85 * 2.0}}} = 3.43 \quad k_z = 0.932$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z * d * f_{yd}} = \frac{98.67 * 100}{0.932 * 26.1 * 43.47} = 9.35 \text{cm}^2$$

Pervetsohet Ø12/10

$$A_s^l = \frac{A_s l}{s_l} * b = \frac{9.35 * 100}{10} = 93.5 \text{cm}^2$$

Fusha Shiriti S1

$M_{sd} = 66.30 \text{KNm/m}$ $d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{cm}$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b * \alpha * f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{66.30}{100 * 0.85 * 2.0}}} = 6.62 \quad k_z = 0.967$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z * d * f_{yd}} = \frac{66.30 * 100}{0.967 * 26.1 * 43.47} = 6.04 \text{cm}^2$$

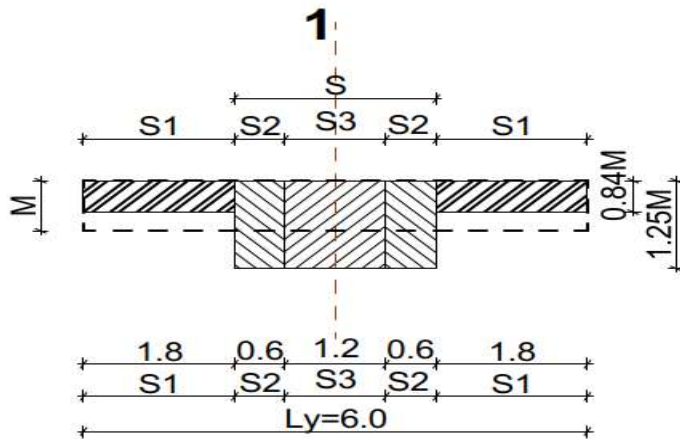
Pervetsohet Ø10/10

$$A_{sl} = \frac{Asl}{sl} * b = \frac{0.79 * 100}{10} = 7.9 \text{ cm}^2$$

Drejtimi y-y ,My

$$M_{sd, fush} = 80.52 \text{ kNm/m}$$

Shperndarja e momenteve pozitive ne shirit.



Ne fushe e pare

Shiriti S1 $M_{s1} = 0.84 * M = 0.84 * 80.52 = 67.63 \text{ kNm/m}$

Shiriti S $M_s = 1.25 * M = 1.25 * 80.52 = 100.65 \text{ kNm/m}$

Fusha Shiriti S

$M_{sd} = 100.65 \text{ kNm/m}$ $d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{ cm}$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b * \alpha * f_{cd}}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{100.65}{10 * 0.85 * 2.0}}} = 3.43 \quad k_z = 0.932$$

$$A_s = \frac{M_{sd}}{k_z * d * f_{yd}} = \frac{100.65 * 100}{0.932 * 26.1 * 43.47} = 9.51 \text{ cm}^2$$

Pervetsohet Ø12/10

$$A_{sl} = \frac{Asl}{sl} * b = \frac{1.13 * 100}{10} = 11.30 \text{ cm}$$

Fusha Shiriti S1

$M_{sd} = 67.63 \text{ kNm/m}$ $d = h - d_1 = 30 - 3.9 = 26.1 \text{ cm}$

$$kd = \frac{d}{\sqrt{\frac{Msd}{b \cdot \alpha \cdot fcd}}} = \frac{26.1}{\sqrt{\frac{67.63}{100 \cdot 0.85 \cdot 2.0}}} = 4.14 \quad kz = 0.945$$

$$As = \frac{Msd}{kz \cdot d \cdot fyd} = \frac{67.63 \cdot 100}{0.945 \cdot 26.1 \cdot 43.47} = 6.39 \text{ cm}^2$$

$$As^l = \frac{As^l}{sl} \cdot b = \frac{0.79 \cdot 100}{10} = 7.9 \text{ cm}^2$$

Pervetsohet Ø10/10

7. Llogaritja e plasaritjeve për murin e rezervuarit

Llogaritja e plasaritjeve

Të dhënat hyrëse: Forca ne terheje (e rrumbullakësuar) $N = 400 \text{ Kn}$; C35/45; S500; Trashësia e murit 35cm; armatura e përdorur $\Phi 14/10$

Sipërfaqja e armatures:

$$N_{sd} = 1.5N_q = 1.5 * 400 = 600 \text{ kN}$$

$$f_{yd} = \frac{500}{1.15} = 434.8 \text{ Mpa}$$

$$A_{sl}^{req} = \frac{N_{sd}}{f_{yd}} = \frac{600}{43.48} = 13.8 \text{ cm}^2$$

$$A_{sl}^{prov} = 15.4 \text{ cm}^2 \dots \Phi 14/10$$

$$A_{ct} = b * h = 100 * 35 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_s = \frac{N}{A_{sl}^{prov}} = \frac{600}{15.4} = 25.97 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{sr} = \frac{N_{sr}}{A_{sl}^{prov}} = \frac{f_{ct,m} * A_{ct}}{A_{sl}^{prov}} = \frac{0.34 * 600}{15.4} = 72.72 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_s = 25.97 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < \sigma_{sr} = 72.72 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Shprehja për armature minimale për kufizimin e gjërësisë së plasaritjeve nuk mund të shfrytëzohet

Llogaritja e gjërësisë së plasaritjeve për ngarkeaa afatshkurta ($t=0$)

$$W_k = \beta * S_{rm} * \varepsilon_{sm}$$

$$\beta = 1.70$$

$$\beta_1 = 1.0 - \text{armaturë të brinjëzuar}$$

$$\beta_2 = 1.0 - \text{ngarkesa afatshkurtëra}$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} = \left[1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right]$$

$$\sigma_s = \frac{N}{A_{sl}^{prov}} = \frac{600}{15.4} = 25.97 \frac{kN}{cm^2}$$

$$\sigma_{sr} = \frac{N_{sr}}{A_{sl}^{prov}} = \frac{f_{ct,m} * A_{ct}}{A_{sl}^{prov}} = \frac{0.34 * 600}{15.4} = 72.72 \frac{kN}{cm^2}$$

$$\sigma_s = 25.97 \frac{kN}{cm^2} < \sigma_{sr} = 72.72 \frac{kN}{cm^2} \quad - \text{Nuk paraqiten plasaritjet}$$

Llogaritja e gjërësisë së plasaritjeve për ngarkeaa afatgjata ($t=\infty$)

$$W_k = \beta * S_{rm} * \varepsilon_{sm}$$

$$\beta_1 = 1.0 \quad - \text{armaturë të brinjëzuar}$$

$$\beta_2 = 0.5 \quad - \text{ngarkesa afatgjata}$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} = \left[1 - \beta_1 \beta_2 \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right]$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{25.97}{20000} * \left[1 - 1 * 0.5 \left(\frac{72.72}{25.97} \right)^2 \right] = -0.81 * 10^{-3} \quad - \text{Nuk paraqiten plasaritjet}$$

Vrejtje: Plasaritjet per pllakën e sipërme dhe pllakës së themelit, janë marr nga programi, respektivisht nuk janë paraqitur plasaritje

8. Kërkesa për duktilitet të kurbatures për elementet vertikale

	$N_{Ed} =$ 1450.00 kN $bc =$ 60.00 cm $hc =$ 60.00 cm $C_0 =$ 5.00 cm $\phi_s =$ 1.00 cm $A_{sw} =$ 0.785 cm ² $b_0 =$ 49.00 cm $h_0 =$ 49.00 cm $A_c =$ 2827.43 cm ² $A_0 =$ 1885.74 cm ² $D_0 =$ 49.00 cm ³			
	<p><i>Distanca ne mes te shufrave te njepasnjeshme te kapura nga stafat shtanguese</i></p> $b_i =$ 11.90 cm PO $\leq 20\text{cm}$ 5.4.3.1.2(12)			
	<p>Materjali:</p> <p>C30/37 $f_{ck} =$ 30.00 N/mm² $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c =$ 20.00 N/mm²</p> <p>S500B $f_{yk} =$ 500.00 N/mm² $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s =$ 434.78 N/mm²</p>			
	<p><i>Duktiliteti ne beton</i></p> $v_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} =$ 0.256 ≤ 0.65 DCM Po 5.4.3.2.1(3)			
	$V_h = A_{sw} \cdot [\text{perimetri i stafave}] =$ 279.60 cm ³ <i>Vellimi i stafave shtanguese</i> $s_w =$ 15.00 cm <i>Hapi i stafave</i> $s_w = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{b_0}{2} = \mathbf{24.50} \text{ cm} \\ 175 \text{ mm} = \mathbf{17.50} \text{ cm} \\ 8d_{lb} = \mathbf{6.28} \text{ cm} \end{array} \right.$ 5.4.3.1.2(11) eq.(5.18)			
	$V_0 = (b_0 \cdot h_0 \cdot s_w) =$ 735.00 cm ³ <i>Vellimi i berthames se betonit</i> $V_0 = (A_0 \cdot s_w) =$ 28286.09 cm ³ <i>Vellimi i berthames se betonit</i>			
	$\omega_{wd} = \frac{v_h \cdot f_{yd}}{V_0 \cdot f_{cd}} =$ 0.215 > 0.08 DCM Po			
	$n =$ 12 cope <i>Numri i shufrave vertikale qe shtangohen me stafa</i>			
	$\alpha_n =$ 1.000 eq.(5.16b)			
	$\alpha_s = (1 - \frac{s}{2D_0}) =$ 0.694 eq.(5.17b)			
$\alpha = \alpha_n \cdot \alpha_s =$ 0.694 eq.(5.15)				

Fakto i sjelljes $q_0 =$	1.50				eq.(5.1)
Nga spektri lexojme $T_c =$	0.60				(Tabela 3.2)
Nga modeli lexojme $T_1 =$	0.16				
$T_1 \geq T_c \rightarrow \mu_\theta = 2q_0 - 1 =$	2.00	Jo			eq.(5.4)
$T_1 < T_c \rightarrow \mu_\theta = 1 + 2(q_0 - 1) \cdot \frac{T_c}{T_1} =$	4.75	Po			eq.(5.5)
Potesohet kushti $T_1 < T_c$	4.75				
$\varepsilon_{sy,d} = \frac{f_{yd}}{E_s} =$	0.002174				
Kontrolla e kushtit (5.15)		Kalon			
$\alpha \cdot \omega_{wd} \geq 30 \cdot \mu_\phi \cdot v_d \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_c}{b_0} - 0.035$					eq.(5.15)
$\alpha \cdot \omega_{wd} =$	0.14910				
$30 \cdot \mu_\phi \cdot v_{Ed} \cdot \varepsilon_{sy,d} \cdot \frac{b_w}{b_0} - 0.035 =$	0.06227				
Lartesia e rajonit kritik te prerjes se shtylles					
$l_c =$	6.50 m	lartesia brutto e shtylles			
$l_{cl} =$	6.20 m	lartesia netto e shtylles			
$l_{cr} = \max \left\{ \begin{array}{l} h_c = \\ \frac{l_{cl}}{6} = \\ 0.45 \end{array} \right.$	0.60 m				eq.(5.14)
	1.03 m				
	0.45 m				
$\frac{l_c}{h_c} < 3 \Rightarrow$	10.83333333	→	ne rast se nuk plotesohet kushti shtylla konsiderohet element i shkurte		
$l_{cr} = \max =$	1.03 m				
Perfundimisht $l_{cr} =$	1.03 m	Merr_lcr			

Table 5.2 EC8 detailing rules for vertical bars in primary columns (in secondary ones: as in DC L)

	DC H	DC M	DC L
$\rho_{min} = A_{s,min}/A_c$	1%		$0.1N_d/A_c f_{yd}, 0.2\%^{(1)}$
$\rho_{max} = A_{s,max}/A_c$	4%		4% ⁽¹⁾
diameter, d_{bL}	$\geq 8\text{mm}$		
number of bars per side	≥ 3		≥ 2
spacing along the perimeter of bars restrained by a tie corner or hook	$\leq 150\text{mm}$	$\leq 200\text{mm}$	-
distance along perimeter of unrestrained bar to nearest restrained one	$\leq 150\text{mm}$		
lap splice length ⁽²⁾	$l_0 = 1.5[1 - 0.15(c_d/d_{bL} - 1)]a_{tr}(d_{bL}/4)f_{yd}/(2.25f_{ctd})^{(3),(4),(5)}$		

Table 5.4 EC8 detailing rules for transverse reinforcement in primary columns (secondary ones: as in DC L)

	DC H	DC M	DC L
critical region length ⁽¹⁾ \geq	$1.5h_c, 1.5b_c, 0.6m, H_{cl}/5$	$h_c, b_c, 0.45m, H_{cl}/6$	h_c, b_c
<i>Outside the critical regions</i>			
diameter, $d_{bw} \geq$	$6\text{mm}, d_{bL}/4$		
spacing, $s_w \leq$	$20d_{bL}, h_c, b_c, 400\text{mm}$		
at lap splices of bars with $d_{bL} > 14\text{mm}, s_w \leq$	$12d_{bL}, 0.6h_c, 0.6b_c, 240\text{mm}$		
<i>In critical regions⁽²⁾</i>			
diameter, $d_{bw} \geq^{(3)}$	$6\text{mm}, 0.4\sqrt{(f_{yd}/f_{ywd})}d_{bL}$	$6\text{mm}, d_{bL}/4$	
spacing, $s_w \leq^{(3),(4)}$	$6d_{bL}, b_o/3, 125\text{mm}$	$8d_{bL}, b_o/2, 175\text{mm}$	as outside critical regions
mechanical ratio $\omega_{wd} \geq^{(5)}$	0.08	-	
effective mechanical ratio $a\omega_{wd} \geq^{(4),(5),(6),(7)}$	$30\mu_\phi \cdot v_d \varepsilon_{yd} b_o/b_o - 0.035$	-	
<i>In the critical region at the base of the column (at the connection to the foundation)</i>			
mechanical ratio $\omega_{wd} \geq$	0.12	0.08	-
effective mechanical ratio $a\omega_{wd} \geq^{(4),(5),(6),(8),(9)}$	$30\mu_\phi v_d \varepsilon_{yd} b_o/b_o - 0.035$		-

9. Papërshkueshmëria nga uji

9.1 Betoni i papërshkueshëm ndaj ujit

Betoni standard është një material natyror poroz, sepse kapilarët e tij janë shtigjet e mundshme migratore për kalimin e ujit. Aftësia e betonit për t'i bërë ballë ujit depërtimi, ose papërshkueshmëria, përcaktohet nga matrica e tij lidhëse.

Papërshkueshmëria e betonit mund të përmirësohet duke shtuar komponentë të veçantë. Komponentët aktivë do të formojnë material jo të tretshëm në të gjithë poret dhe strukturën kapilare të betonit dhe në mënyrë efektive mbyllin betonin përgjithmonë ndaj depërtimit i ujit dhe lëngjeve të tjera. Përveç kësaj ka përbërës të tjerë të veçantë që mund shtojnë vetinë e betonit për vetë-shërim dhe të cilët përmirësojnë aftësinë e betonit për të shëruar çdo çarje që krijohet.

Që betoni të jetë i papërshkueshëm, vëllimi i ujit që depërton në strukturën e betonit nga njëra anë duhet të jetë më i ulët se vëllimi i ujit që mund të avullojë në ana e kundërt. Testi i përçueshmërisë së ujit është një matje e kësaj performance.

Kërkesa të ndryshme në lidhje me kufizimin e ujit duhet të plotësohet përshkueshmëria përmes betonit të arrihet një beton i papërshkueshëm nga uji.

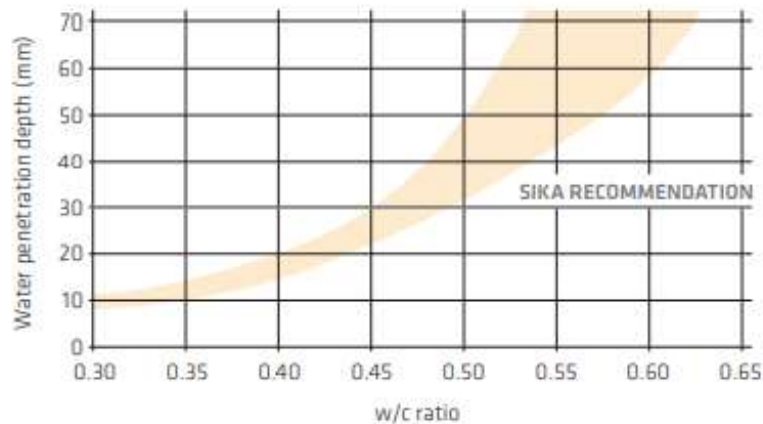
Kriteret më të rëndësishme të performancës së betonit janë:

- Thellësia e depërtimit të ujit <30 mm
- Përçueshmëria e ujit <6 g/m²/h
- Tkurrja gjatë tharjes <0,05%
- Thithja e ujit
- Vetitë vetë-shëruese

Kjo performancë mund të rritet ndjeshëm me përdorimin e produkteve Sika.

9.1.1 Thellësia e depertimit të ujit

- Thellësia maksimale e depërtimit duhet të miratohet palët e përfshira (Sika rekomandon <30 mm)
- Kërkesa: Cilësi e mirë e betonit dhe e drejtë zgjidhje për projektimin e nyjeve dhe izolimit të tyre



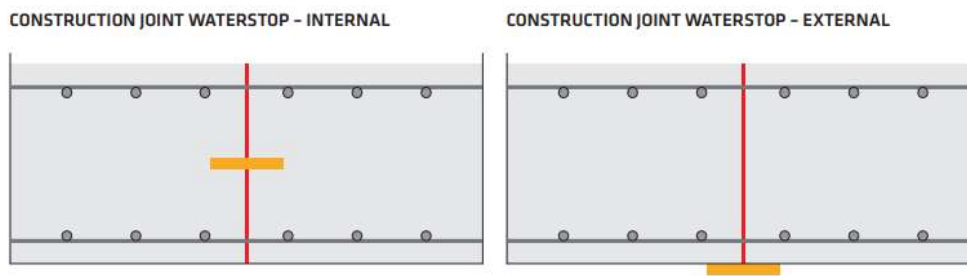
Raportri në mes të thellësisë së ujit dhe raportit ujë/qimento, sipas rekomandimeve të Sikas

9.2 Izolimi i nyjeve/vazhdimeve – nyjet/vazhdimet kontruktive

“Joint Sealing – Construction Joint”

Për shkak të natyrës së betonit dhe betonit të armuar, struktura duhet të ndërtohet gjithmonë e ndarë në seksione duke formuar nyje. “waterstop” janë të nevojshme produktet e përdorura për izolimin e nyjeve konstruktive (fuga punuese). Shtypja hirdostatike e përballushme sipas disa prodhuesëve është deri në 5 bar

“waterstop” duhet të përdoren për të parandaluar transmetimin e ujit në nyje, dhe duhet të instalohet në të gjitha nyjet për të prodhuar një sistem të mbylljes së nyjeve lidhëse. Ka një gamë të “waterstop”s në dispozicion për kërkesa të ndryshme, të testuar dhe miratuar për të përmbushur rregulloret dhe specifikimet lokale:



Pozicionimi i “waterstop”it duhet të jetë i përshtatshëm për metodën e ndërtimit dhe nivelin e rrezikut.

- Mbyllës hidrofille (profile dhe izolues)
- Shirita termoplastikë uji
- Shirita ngjitës
- Sistemet injektuese



Mbyllës hidrofille (profile dhe izolues)



Shirita termoplastikë uji

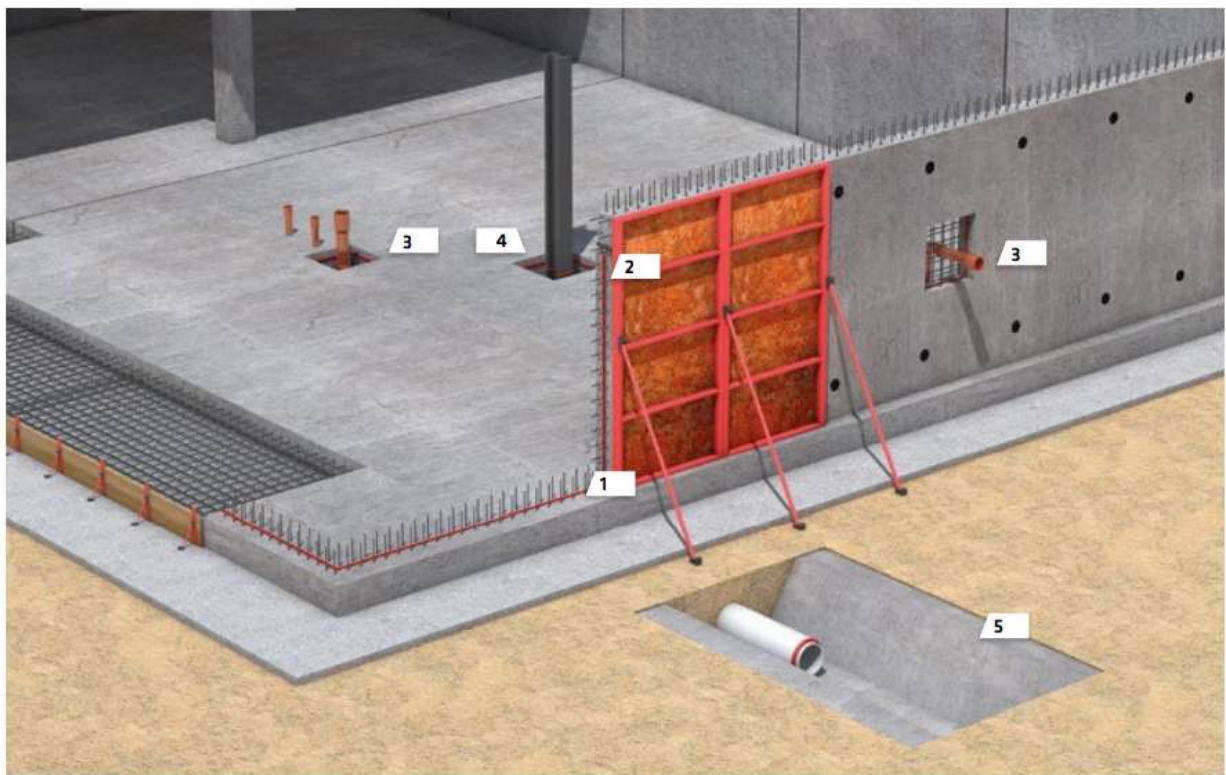


Shirita ngjitës



Sistemet injektuese





Pozicionet e aplikimit te produktit SikaSwellex

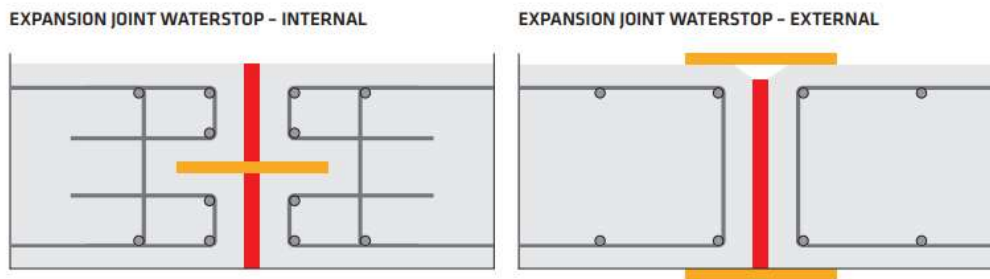
9.3 Izolimi i nyjeve/vazhdimeve – Fugat dilatuese

“Joint Sealing – Movement Joint”

Vëmendje të veçantë duhet t'i kushtohet përdorimit të “waterstop” në fugat dilatuese. Fugat dilatuese janë të nevojshme për shkak të lëvizjes në strukturë si rezultat i truallit, ngarkesave dinamike, tkurrjes ose shkaqeve tjera.

Përveç funksionit të “waterstop” për të vepruar si një hidroizolues në nyje lidhëse, “waterstop” duhet të lejojë seksionet të lëvizin në mënyrë të pavarur nga njëra-tjetra - pa kufizime dhe pa tendosje.

“waterstop”-s duhet të krijojnë një sistem të mbyllur hidroizolues. Për hidroizolim të strukturës së betonit, “waterstop” instalohen në këto lloje lidhjesh/nyjesh.



Where internal “waterstop”s are used, correct fixing is essential to keep the “waterstop”s in place during the concreting operations. Good compaction of the concrete around the “waterstop”s is also necessary to avoid paths for water ingress.

Aty ku përdoren “waterstop” të brendshme, vendosja me saktësi është thelbësor për të mbajtur “waterstop” në vend gjatë betonimit. Ngjeshja e mirë e betonit rreth “waterstop” është gjithashtu e nevojshme për të shmangur shtigjet për hyrjen e ujit.

9.4 Betoni i papërshkueshëm ndaj ujit (produkte nga prodhues të ndryshëm)

Nanokristale vetë-rekoperuese (self-healing)

Përzierja BETOCRETE-C brenda betonit reagon me lagështinë dhe gëlqeren e lirë në beton për të krijuar miliona fibra kristalore të patretshme që mbushin poret, traktet kapilare dhe çarje të vogla tkurrjeje brenda në beton. Kjo bllokton përgjithmonë kalimin e ujit nëpër beton, qoftë nga ana pozitive apo negative e presionit të ujit. BETOCRETE-C mund të shtohet në përzierjen e betonit në momentin e grumbullimit ose në një mikser betoni me aftësi të plota përzierjeje në vendin e punës.

Për hidroizolim kristalor pas aplikimit, llaçët e gatshëm të përzier AQUAFIN-IC ose ASOCRET-IM mund të aplikohen në strukturën ekzistuese të betonit.

Cfarë është hidroizolimi i rezervuarëve të ujit nga betoni i armuar?

Për sa i përket produkteve hidroizoluese dhe solucioneve të përshtatshme për rezervuarët e ujit, poliurea është një nga veshjet mbrojtëse më të qëndrueshme dhe më të besueshme të disponueshme në treg. Nuk është vetëm se poliurea është jashtëzakonisht e fortë dhe e papërshkueshme nga uji. Është gjithashtu jashtëzakonisht rezistent ndaj kimikateve dhe rezistent ndaj gërryerjes. Këto janë karakteristika thelbësore që garantojnë qëndrueshmërinë dhe efikasitetin superior të veshjeve të rezervuarëve të ujit të përdorur për aplikime industriale, tregtare dhe rezidenciale.

Cili është përkufizimi i veshjes mbrojtëse poliure për hidirofizim?

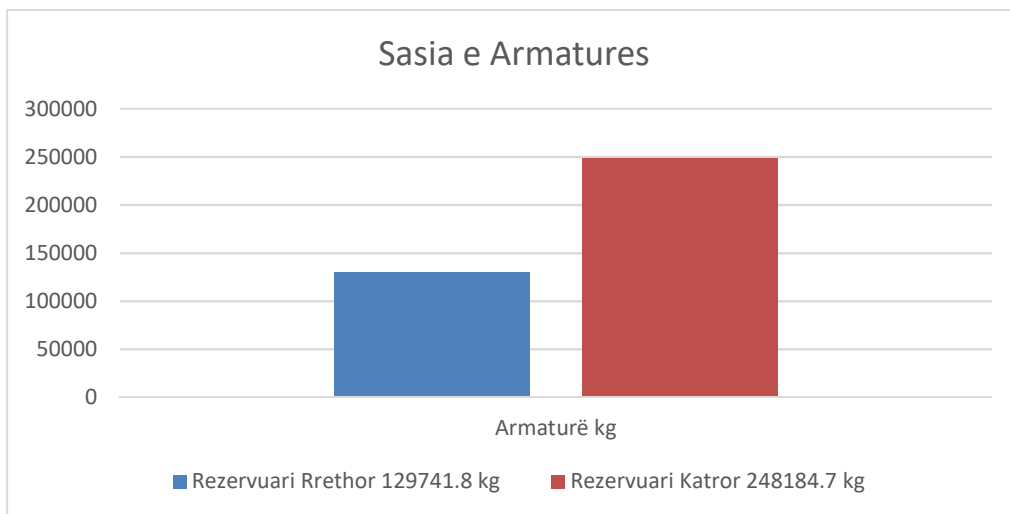
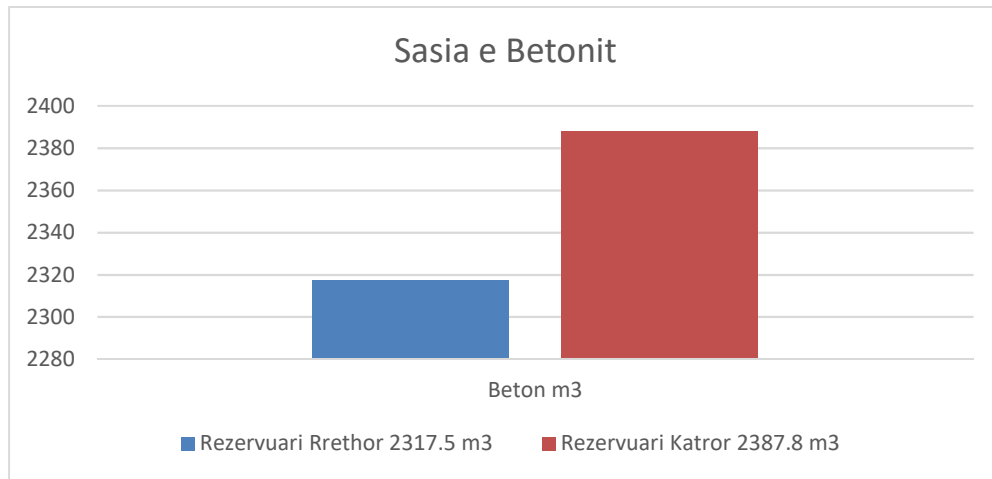
Poliurea është një përbërës i formuar përmes një reaksioni kur izocianati dhe një përzierje rrëshirash sintetike kombinohen për të formuar një agregat alifatik ose aromatik. Kur aplikohet në rezervuarët që përmbajnë ujë, poliurea formon një membranë mbrojtëse fleksibël, por të qëndrueshme dhe të padepërtueshme që bllokon ujin dhe ndotësit e dëmshëm që të absorbohen në materiale të ndryshme ndërtimi si druri, betoni dhe çeliku. Polyurea ka qenë një kontribues i madh në forcën e saj strukturore dhe jetëgjatësinë për një kohë të gjatë duke mbrojtur zonat kundër dëmtimit të gërryerjes dhe korrozionit. Poliurea e shkallës industriale përdoret për trajtimin e ujërave të zeza nëpër qytete të ndryshme në të gjithë Amerikën e Veriut për të mbrojtur veshjet e rezervuarit nga dëmtimet e shumta dhe ndotësit.

Produktet hidroizoluese të poliuresë shërbejnë si një shtresë e fuqishme mbrojtëse në llojet e mëposhtme të rezervuarëve.

- Depozita portative të ujit, të cilat përdoren për ruajtjen e ujit të pijshëm.
- Depozitat e ujërave të stuhisë veprojnë si rezervuarë ndalimi për të ndihmuar zonën tuaj lokale me ngarkesa më të menaxhueshme të rrjedhjeve të ujit, duke ndihmuar në parandalimin e përmytjeve.
- Linjat e gravitetit të baltës lëshojnë sisteme ku zona e shpërndarjes së ujit është më e madhe se pikat e hyrjes në tubacion.
- Qendrat e ujërave të zeza industriale dhe shtëpiake pastrojnë dhe përpunojnë ujin e përdorur nga komunitetet.
- Sistemet e ujit për bërthamën, ose ciklin e energjisë bërthamore, përdorin ujin në tre mënyra për të nxjerrë dhe përpunuar karburantin e uraniumit, për të krijuar energji elektrike dhe për të menaxhuar rrezikun dhe mbetjet.
- Uji që përdoret në industrinë petrokimike për nxjerrjen e naftës dhe gazit.

10. Sasia e materialit të nevojshëm për ndërtimin e rezervuarit

Në tabelën në vijim, është paraqitur dallimi në mes të sasisë materialeve (Beton dhe Armaturë) te nevojshme për ndërtimin e rezervuarit rrethor, respektivisht atij katror.



11. Literatura

- EN 1990:2002 Eurocode 0 : Basis of structural design CEN (Comité Européende Normalisation)
 - EN 1991-1-1:2002 Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight and imposed loads CEN (Comité Européen de Normalisation)
 - EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings CEN (Comité Européen de Normalisation)
 - EN 1997-1:2004 Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules CEN (Comité Européen de Normalisation)
 - EN 1998-1:2004 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1: General rules seismic actions and rules for buildings CEN (Comité Européen de Normalisation)
 - EN 206-1:2000: Concrete — Part 1: Specification, performance, production and conformity CEN (Comité Européen de Normalisation)
 - Konstruksionet e Betonit, Prof. Dr. Kadri Morina
 - Burime të autorizuara nga MMPH për impiantin e ujit në Shkabaj
 - Burime të autorizuara nga KURP Prishtina
 - Objekte Hidroteknike
- Materiale nga interneti:
- www.sika.com
 - www.schomburg.com
 - www.armorthane.com