

RELACION TEKNIK KONSTRUKTIV

Mbi llogaritjet baze Statike dhe Dinamike te Objektit:

Ndertimi i Palestres per Shkollën e Mesme të Bashkuar, "Ramazan Karaj", Nikel

VENDNDODHJA : Nikel, Bashkia KRUJE

POROSITES: UNDP ALBANIA

Kons : Edison Drishti

Lic. K. 1566/3

Tirane 2020

RELACION TEKNIK KONSTRUKTIV

1. KODET DHE REFERENCAT

`` Kusht Teknik Projektimi per Ndertimet Antisizmike **KTP-N.2-89**``

(AKADEMIA E SHKENCAVE, Qendra Sizmologjike)

``Kushte teknike te projektimit``, Libri II, (**KTP-6,7,8,9-1978**)

``**Eurocode 2** : Design of Concrete Structures FINAL DRAFT prEN 1992-1-2``, December 2003)

``**Eurocode 8** : Design of Structures for Earthquake Resistance FINAL DRAFT prEN 1998-1``, December 2003).

2. MATERIALET

► Klasa e betonit te parashikuar ne projekt per themelet (Tip Trare lidhes B/A) dhe per gjithë elementet e tjere te mbistrukture (kolona, mure b/a, soleta, dhe trare)eshte **C30/37**

► Celiku i perdorur ne objekt eshte importi **S 500** me kufi rrjedhshmerie $\sigma_{rrj} = 500$ MPa. Kjo klase hekuri eshte parashikuar per te gjitha llojet e armaturave te perdorura ne objekt.

► Marka e tulles M-t 150, marka e Llacit M-II 50.

► Rezistencat llogaritese (te projektimit) per betonin dhe celikun jane marre nga reduktimi i rezistencave karakteristike sipas klases se betonit (apo celikut) te perdorur me faktorin e sigurise perkates si me poshte:

Betoni C30/37 ($\gamma_c=1.5$)

Rezistenca karakteristike kubike $R_{ck} = 37$ N/mm² Rezistenca karakteristike cilindrike $F_{ck} = 30.7$ N/mm²

Rezistenca mesatare cilindrike $F_{cm} = F_{ck} + 8 = 38.7$ N/mm²

Çeliku S500 ($\gamma_s=1.15$) Rezistenca llogaritese $F_{yd} = 430$ MPa

Percaktimi i klases se betonit eshte bere ne perputhje me shkallen e ekspozimit referuar **EN 206-1**

VLERAT LIMIT TE REKOMANDUARA PER KOMPOZIMIN DHE PERBERJEN E BETONIT

KLASAT E EKSPOZIMIT																		
	ASNJ E RREZI K KORR UDIMI	KORROZIONI I SHKAKTUAR NGA KARBONIZIMI				KORRODIMET NGA KLOURET						NGRIRJA DHE SHKRIRJA				AMBIENTE KIMIKISHT AGRESIVE		
						NGA UJI I DETIT			KLOURE TE TJERA TE NDRYSHME NGA UJI I DETIT									
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	Xs1	Xs2	Xs3	Xd1	Xd2	Xd3	Xf1	Xf2	Xf3	Xf4	Xa1	Xa2	Xa3
RAPORTI MAX a/c		0.65	0.60	0.55	0.50	0.50	0.45	0.45	0.55	0.55	0.45	0.55	0.55	0.50	0.45	0.55	0.50	0.45
KLASA MIN E REZISTEN CES	C _{12/15}	C _{20/25}	C _{25/30}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{35/45}	C _{35/45}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{35/45}	C _{30/37}	C _{25/30}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{30/37}	C _{35/45}
PERMBAJ TJA MIN E CEMENTOS (KG/M3)		260	280	280	300	300	320	340	300	300	320	300	300	320	340	300	320	360
PERMBAJ TJA MIN E AJRIT %													4.0 ^a	4.0 ^a	4.0 ^a			
KERKESA TE TJERA												AGREGATE SIPAS EN 12620 ME REZISTENCE TE MJAFTUESHME NE NGRIRJE/SHKRIRJE				CIMENTO REZISTENTE NGA SULFATET		
A) KUR BETONI NUK PERMBAN AJER TE SHITUAR, PERFORMANCA E TIJ DUHET KONFIRMUAR KONFORM SIPAS NJE METODE TE PROVES PERKATESE PER NJE BETON I CILI ESHTË PROVUAR REZISTENCA NE NGRIRJE/SHKRIRJE PER KLASEN RELATIVE TE EKSPOZIMIT B) NESE PREZENCA E SO ₂ SJELL KLASEN E EKSPOZIMIT XA2 DHE XA3, ESHTË THELBESORE TE PERDORET NJE CIMENTO REZISTENTE NGA SULFATET. NQS CIMENTOJA ESHTË KLASIFIKUAR E NJE REZISTENCE TE LARTE APO TE MODERUAR NGA SULFATET, CIMENTOJA DUHET TE PERDORET ME KLASE EKSPOZIMI XA2 (DHE TE NJE KLASE TE EKSPOZIMI XA1 NESE ESHTË E APLIKUESHME) DHE CIMENTOJA ME REZISTENCE TE LARTE NGA SULFATET DUHET TE PERDORET ME KLASE EKSPOZIMI XA3.																		

KLASA	ULJA NG KONI
S1	NGA 10 DER NE 20
S2	NGA 50 DERI NE 90
S3	NGA 100 DERI NE 150
S4	NGA 160 DERI NE 210
S5	>220

KLASA E EKSPOZIMI T NE AMBIENT	SPESORI MINIMAL I SHITRESES MBROJTJES			
	KOHA E NEVOJSHME 50 VJET		KOHA E NEVOJSHME 100 VITE	
	C.A	C.A.P	C.A	C.A.P
X0	10	10	20	20
XC1	15	25	25	35
XC2, XC3	25	35	35	45
XC4	30	40	40	50
XS1, XD1	35	45	45	55
XS2, XD2	40	50	50	60
XS3, XD3	45	55	55	65

3. ANALIZA DHE LLOGARITJA KOMPJUTERIKE

Analiza statike dhe dinamike per te percaktuar reagimin e struktures ndaj tipeve te ndryshme te ngarkimit te struktures eshte kryer me programin HOLO bim V 9.32. Modelimi i struktures ne teresi dhe i cdo elementi behet mbi bazen e metodikes se elementeve te fundem (Finite Element Metode - FEM) e cila eshte nje metode e perafert dhe praktike duke gjetur perdorim te gjere sot ne kushtet e epersise qe krijon perdorimi i programeve kompjuterike.

Analiza e struktures kryhet duke perdorur metoden e **Gjendjeve Kufitare** ne perputheshmeri te plote me Eurocodet.

Dallohen situata kufitare te ndryshme Gjendja e fundit kufitare (SLU) dhe Gjendja kufitare e sherbimit (SLE)

Analiza dinamike ka ne bazen e saj analizen modale me metoden e spektrit te reagimit. Ngarkesat dinamike, (sizmike) te llogaritura pranohen si ngarkesa ekuivalente statike dhe ushtrohen ne vendin e masave te perqendruara. Si baze per metoden e llogaritjeve dinamike me metoden e spektrit te reagimit sherben analiza e vlerave te veta dhe e vektoreve te vete. Me ane te kesaj metode percaktohen format e lekundjeve vetjake dhe frekuencat e lekundjeve te lira. Vlerat dhe vektoret e vete japin pa dyshim nje pasqyre te qarte dhe te plote per percaktimin e sjelljes se struktures nen veprimin e ngarkesave dinamike. Programi HOLO bim automatikisht kerkon modet me frekuenca rrethore me te uleta (perioda me te larta) Numri maksimal i modeve te kerkuara nga programi eshte kushtezuar nga vete konstruktori (ne rastin e objektit ne fjale $n=9$ moda), nderkohe qe masat e kateve te ketij objekti jane konsideruar me tre shkalle lirie, na te cilat 2 rrotulluese dhe nje translative sipas planit te vete soletes. Frekuenca ciklike f (cikle/sec), frekuenca rrethore ω (rad/sec) dhe perioda T (sec) jane lidhur midis tyre nepermjet relacioneve: $T=1/f$ dhe $f=\omega/2\pi$. Si rezultat i analizes merren zhvendosjet, forcat e brendshme ($M, Q, N,$) dhe sforcimet σ ne cdo emelente te struktures.

4. NGARKESAT LLOGARITESE NE PROJEKT

4.1 Aksinoet qe veprojne mbi strukture

Per ndertesën e marre ne studim jane marre ne konsiderate veprimet e faktorve te me poshtem:

-**Ngarkesat e perhershme** (Dead Loads-DL) **dhe ato variabel**(Live Loads-LL)

-Era

-Sizmiciteti

1- Faktoret Veprues mbi Strukture (Aksionet)

Vepruesit karakteristike (ngarkesat, variacionet termike ,shtrmberimet,perdrethjet etj.) percaktohen ne perputhje me EC1. ne baze te klasifikimeve si me poshte:

1. Klasifikimi I veprimeve ne baze te menyres se ushtrimit te tyre

- a) **Direkte** : qe mund te jene forca te koncentruara ose ngarkesa te shperndara ,mund te jene fikse ose te levizeshme.
- b) **Indirekte** : qe mund te jene spostime ,shtremberime, ndryshim i temperatures,i lageshtires,presion i brendeshem,cedim i mbeshtetjeve etj.
- c) **Degradim**: qe mund te jete:
endogjen kur kemi ndryshim natyral te materjalit nga l cili perbehet struktura ose eksogjen kur materiali humbet vetite karakteristike nen ndikimin e agjenteve te jashtem.

2. Klasifikimi i veprimeve ne baze te pergjigjes strukturale

- a) **Statike** : Veprime qe kur aplikohen ne strukture nuk provokojne akselerim te konsiderushem ne gjithe strukturen apo ne pjese te vecanta te saj.
- b) **Pseudo statike** : veprime dinamike qe prezantohen si nje veprim statik ekuivalent
- c) **Dinamike**: veprime qe shkaktojne akselerime te konsiderushme ne vete strukturen ose ne pjese te vecanta te saj.

3. Klasifikimi i veprimeve ne baze te variacionit te tyre ne kohe

- a) **Te perhershme (G)** : Veprime qe ushtrohen gjate gjithe jetes nominale te struktures dhe qe variacioni i intensitetit te tyre ne kohe eshte aq i lehte sa veprimet mund ti konsiderojme konstante ne kohe, ketu hyne:

Te perhershme strukturale (G1)

pesha vetiake e te gjithe elementeve te vete struktures

pesha vetiake e terrenit kur ndikon ne strukture

forcat e ushtruara nga terreni (pa u futur ketu ngarkesat variable te ushtruara mbi terren)

forcat e ushtruara nga nga presioni i ujit (kur ato konfigurohen si konstante ne kohe)

Te perhershme jo strukturale (G2)

pesha vetiake e te gjithe elementeve jo struktural

veprimet nga spostimet dhe deformimet te parashikuara ne projekt

Pretensionim , kompresim (P)

Terheqje – viskoziteti

Spostimet diferenciale

- b) **Variabel (Q)** : veprime qe ushtrohen mbi strukture ose ne nje elemet te vecante te saj ne menyre te menjehershme dhe qe rezultojne ndjeshem me vlera te ndryeshushme ne kohe te cilat mund te jene:

me kohe te gjate: veprime qe ushtrojne nje intensitet te konsiderushem edhe pse jo ne menyre te perhershme por qe kane nje kohezgjatje jo te vogel ne krahasim me jeten nominale te struktures.

me kohe te shkurter: veprime qe ushtrojne nje intensitet te konsiderushem por qe kane nje kohezgjatje te vogel ne krahasim me jeten nominale te struktures

- c) **Aksidentale (A)**: veprime qe verifikohen ne rast te jashtezakonshem pergjate jetes nominale te struktures:

ne rast zjarri

ne rast eksplozioni

ne rast goditje ose perplasje

d) **Sizmike (E)**: veprime qe derivojne gjate termeteve

4.2 Ngarkesat e perhershme (Dead Loads-DL)

Ne ngarkesat e perhershme nenkuptojne : Pesha vetjake e gjithë **elementeve struktural** (themele, trare, kolona,soleta shkalle etj) te cilat perlllogariten automatikisht nga programi ,si dhe pesha vetjake e **elementeve jo struktural** (e shtresave te dyshemese, e muret ndares me tulla me bira, e parapeteve te ballkoneve, e shtresave te shkalleve etj). Peshat e normuara te materjaleve qe jane marre ne konsiderate perlllogaritjen e ngarkesave jane marre si me poshte:

Pesha specifike e betonit:	25.00 kN/m ³
Pesha vetjake e soletes:	1.50 kN/m ²
Pesha specifike e hekurit:	78.00 kN/m ³
Ngarkesa e shtresave te plakave:	1.50 kN/m ²
Ngarkesa e mureve perimetrale:	3.60 kN/m ²
Shtresat e veshjes se shkalleve:	1.30 kN/m ²
Ngarkesa e mureve ndares:	2.10 kN/m ²
Pesha specifike e dheut :	18.00 kN/m ³

4.3 Ngarkesat e perkohshme (Live Loads-LL)

Si ngarkesa te perkohshme ne strukture jane llogaritur ngarkesat e shfrytezimit te dyshemeve te klasave, shkalleve, ballkoneve, taracave etj, **sic percaktohet ne prEN 1991-1-1:2001 (Faqe 21-22) Tabela 6.2** (Table 6.2 - Imposed loads on floors, balconies and stairs in buildings) per kategorie C1, C3.

Per te gjitha ambientet e palestres ngarkesa e perkoheshme eshte marre ne konsiderate me vlere maksimale **5 kN/ m² (ne favor te sigurise)**.

4.4 Kombinimi i veprimeve (Aksioneve)

Duke u nisur nga nje veprim i nje ngarkese te vetme programi gjeneron nje seri me skemash ngarkimi te quajtura **Kushte elementare Ngarkimi**, te cilat me pas kombinohen mes tyre per veprime te ngarkesave te ndyshme ne menyre te tille qe: te rezultojne si me te pafavorshmet ,ne baze te kohezgjatjes, te frekuences si dhe te probabilitetit te vogel te veprimit te njekohshme te gjithë ngarkesave me vleren me te pafavorshme.

Ne perputhje me eurokodet pergjithesisht konsiderohen keto kombinime te ngarkesave ne varesi te gjendjeve kufitare ULS e ELS:

Kombinimi STATIK : ULS (Kombinimi Baze ose Fundamental)

ELS (Karakteristik (i rralle), i Shpeshte, Pothuajse Permanent)

Kombinimi SIZMIK : ULS

ELS

Percaktohet si **vlerë karakteristike Q_k** e nje veprimi variabel, vlera qe i korrespondon vleres maksimale te nje fragmeti qe perfshin 95% te rasteve te mundeshme ne lidhje me nje perjudhe kohore referuse te ketij veprimi.

Ne percaktimin e kombinimit te veprimeve qe mund te veprojne njekohsisht ne strukture termi **Q_{kj}** - tregon veprimet variabel ne kombinim, ndersa me **Q_{k1}** -tregohet veprimi variabel dominant $Q_{k2}, Q_{k3}, \dots$ jepen veprimet qe mund te veprojne njekohsisht me ate qe eshte dominant. Veprimet variabel **Q_{kj}** kombinohen me koeficientet **ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j}** te cilet i referohen kohezgjatjes ne perqindje ne lidhje me intensitetin e veprimit variabel. Keto percaktohen si me poshte:

$\psi_{2j} \times Q_{kj}$ -vlerë gati e perhershme : percakton vlerë mesatare te shperdarjes kohore te intensitetit te veprimit variabel

$\psi_{1j} \times Q_{kj}$ -vlerë e shpeshte : percakton vleren koresponduese te nje fragmeti prej 95% te shperndarjes kohore te intensitetit te veprimit variabel dmth. qe mund te tejkalohet vetem per nje fraksion prej 5% tr perjudhes se referimit.

$\psi_{0j} \times Q_{kj}$ -vlerë e rrallë:percakton vleren e ulet te shperndarjes kohore te intensitetit te veprimit variabel por te konsiderushme ne mundesine e bashkeveprimit me veprimet e tjera variabel

Vlerat e koeficenteve te kombinimit per ndertesat e banimit dhe godinat sociale dhe industriale jepen ne tabelen

Kategoria		ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
A	Ambiente Banimi	0.7	0.5	0.3
B	Zyra	0.7	0.5	0.3
C	Godina qe kane popullim	0.7	0.7	0.6
D	Godina komerciale	0.7	0.7	0.6
E	Bibloteka, arshiva, magazina, industriale	1.0	0.9	0.8
F	Parkime (auto me peshe deri 30kN)	0.7	0.7	0.6
G	Parkime (auto me peshe mbi 30kN)	0.7	0.5	0.3
H	Mbulesa	0.0	0.0	0.0
Era		0.6	0.2	0.0
Debora	kuota deri 1000m nga niveli detit	0.5	0.2	0.0
Debora	kuota mbi 1000m nga niveli detit	0.7	0.5	0.2
Temperatura		0.6	0.5	0.0

Me qellim qe te kryhen kontrollet ne gjendjet limite percaktohen keto kombinime te veprimeve

Kombinimi STATIK

1.Kombinimi Baze,qe perdoret ne pergjithesi per gjendjen e fundit kufitare (ULS):

$$F_d = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \cdot (\Psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

γ_g - koeficient amplifikimi per veprimin e ngarkesave te perhershme

γ_{Qi} - koeficient amplifikimi per veprimin e ngarkesave variabel

2.Kombinimi Karakteristik (i rralle),qe perdoret ne pergjithesi per gjendjen e pare kufitare ose si

quhet ndryshe gjendja limite e sherbimit (ELS)- i pa kthyeshem qe perdoret ne kontrollet te

cilat kryhen me Tensionet e lejuara (TA):

$$F_d = G_k + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\Psi_{0i} \cdot Q_{ki})$$

3.Kombinimi i Shpeshte,qe perdoret ne pergjithesi per gjendjen limite e sherbimit (ELS)-te

te kthyeshem:

$$F_d = G_k + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\Psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

4.Kombinimi i pothuajse Permanent,qe perdoret per gjendjen limite e sherbimit (ELS)-

ne rastin e veprimeve me efekt te zgjatur:

$$F_d = G_k + \sum_{i=1}^n (\Psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

Me poshte po japim matricen e koeficienteve te kombinimit ne rastin me te pergjithshem kur struktura eshte nen veprimin e ngarkesave te soletave, bores, dhe teperatures:

ULS Kombinimi Baze							
Vlerat e projektit per ngarkesat				Vlerat e kombinimit			
perm.	soleta	bora	temp	perm.	soleta	bora	temp
G_k	Q_{k1}	Q_{k2}	Q_{k3}	$\gamma_G \cdot G_k$	$\gamma_Q \cdot Q_{k1}$	$\gamma_Q \cdot Q_{k2}$	$\gamma_Q \cdot Q_{k3}$
				$\gamma_G \cdot G_k$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k2}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k3}$
				$\gamma_G \cdot G_k$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k2}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k3}$
				$\gamma_G \cdot G_k$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k2}$	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k3}$

ELS Kombinimi Rralle							
Vlerat e projektit per ngarkesat				Vlerat e kombinimit			
perm.	soleta	bora	temp	perm.	soleta	bora	temp
G_k	Q_{k1}	Q_{k2}	Q_{k3}	G_k	Q_{k1}	$\Psi_{02} \cdot Q_{k2}$	$\Psi_{03} \cdot Q_{k3}$
				G_k	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	Q_{k2}	$\Psi_{03} \cdot Q_{k3}$
				G_k	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{02} \cdot Q_{k2}$	Q_{k3}
				G_k	$\gamma_Q \cdot \Psi_{01} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{02} \cdot Q_{k2}$	$\Psi_{03} \cdot Q_{k3}$

ELS Kombinimi Shpeshte							
Vlerat e projektit per ngarkesat				Vlerat e kombinimit			
perm.	soleta	bora	temp	perm.	Sherbimi	bora	temp
G_k	Q_{k1}	Q_{k2}	Q_{k3}	G_k	$\Psi_{11} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{22} \cdot Q_{k2}$	0
				G_k	$\Psi_{21} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{12} \cdot Q_{k2}$	0
				G_k	$\Psi_{21} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{22} \cdot Q_{k2}$	$\Psi_{12} \cdot Q_{k3}$
				G_k	$\Psi_{21} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{22} \cdot Q_{k2}$	0

ULS Kombinimi Gati Permanent							
Vlerat e projektit per ngarkesat				Vlerat e kombinimit			
perm.	soleta	bora	temp	perm.	Sherbimi	bora	temp
G_k	Q_{k1}	Q_{k2}	Q_{k3}	G_k	$\Psi_{21} \cdot Q_{k1}$	$\Psi_{22} \cdot Q_{k2}$	$\gamma_Q \cdot Q_{k3}$

Kombinimi SIZMIK

Ne rastin e kombinimeve sizmike ne krahasim me ato statike, veprimet variabel konsiderohen ne te dy gjendjet kufitare nepermjet **vlerave te tyre gati te perhershme** dhe asnje perez tyre nuk konsiderohet dominante. **Eshte vetem forma e spektrit sizmik ajo qe ben diferencen, pra ajo cfar ndryshon nga ULS ne ELS eshte vlera e veprimit sizmik.**

Forma e pergjitheshme e kombinimit sizmik e nevojshme per te vlersuar efektin e veprimit sizmike dhe gjithte veprimet tjera shoqeruese eshte

$$F_d = G_k + \sum_{i=1}^n (\Psi_{2i} \cdot Q_{ki}) \pm E_k$$

Me poshte po japim matricen e kombinimit qe i perket ULS dhe ELS ne prezence te sizmicitetit. Per **gjendje kufitare sizmike (qe zakonisht quhet ULS-Sizmike)** dhe per cdo drejtim te veprimit sizmik (Ex,Ey) duke pasur parasysh shejen dopjo (+,-) te jashtequndersise si dhe dy drejtimet e mundeshme te spostimit te qendres se mases (ex ,ey) do te merren kater kombinime.

Per sejcilin nga keto kater kombinime duhet te konsiderohen kater kombinime te mundeshme per shkak te prezences se njekoheshme te veprimit sizmik ne dy drejtimet.

Merren ne kete menyre 16 kombinime elementare per sejcilin drejtim te veprimit sizmik dhe ne total kemi **32 kombinime per gjendjen kufitare sizmike**.

Kombinimi I Ngarkesave						Ngarkesat Elementare					
Perm	Variabel	Veprimi Sizmik				G	$\Sigma \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Ex	ey	Ey	ex
G _k	$\Sigma \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Ex	ey	0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3
				0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	1.0	1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	1.0	1.0	-0.3	-0.3
			-ey	0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	1.0	-1.0	0.3	0.3
				0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	1.0	-1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.3	-0.3
		- Ex	ey	0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	-1.0	1.0	0.3	0.3
				0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	-1.0	1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	-1.0	1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	-1.0	1.0	-0.3	-0.3
			-ey	0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	-1.0	-1.0	0.3	0.3
				0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	-1.0	-1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _y	+ e _x	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _y	- e _x	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-0.3	-0.3

Kombinimi I Ngarkesave						Ngarkesat Elementare					
Perm	Variabel	Veprimi Sizmik				G	$\Sigma \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Ex	ey	Ey	ex
G _k	$\Sigma \Psi_{2j} \cdot Q_{kj}$	Ey	ex	0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3
				0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	1.0	1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	1.0	1.0	-0.3	-0.3
			-ex	0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	1.0	-1.0	0.3	0.3
				0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	1.0	-1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.3	-0.3
		- Ey	ex	0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	-1.0	1.0	0.3	0.3
				0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	-1.0	1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	-1.0	1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	-1.0	1.0	-0.3	-0.3
			-ex	0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	-1.0	-1.0	0.3	0.3
				0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	-1.0	-1.0	0.3	-0.3
				-0.3*E _x	+ e _y	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-0.3	0.3
				-0.3*E _x	- e _y	1.0	1.0	-1.0	-1.0	-0.3	-0.3

5. KONSIDERATA SIZMIKE

5.1 Parametrat sizmike

Zona Sizmike: III ($\alpha_{gR} = 0.27$)
 Tipi Truallit: D
 Klasa e rendesise se ndertesese: III
 Drejtimet e veprimit sizmik: X, Y
 Spektri I pergjigjes elastike: Tip 1
 Klasa e duktilitetit: E mesme (DCM)

5.2 Klasifikimi sipas tipit te sistemit struktural [EC8 §5.2.2.1]

Nga llogaritjet e bera ndertesa klasifikohet si sistem Rame (*Frame system*) ne te dy drejtimet

Ne drejtimin x: **Frame system**

Ne drejtimin y: **Frame system**

$V_{x/y}$ rezistenca ne prerje sipas drejtimit X-X/Y-Y

Te dhena:

	V_x	V_y
12	14.22	6.54
4	11.73	14.23
7	18.98	5.11
6	18.73	5.13
15	4.47	9.70
11	13.58	2.09
3	11.52	24.20
17	1.45	3.52
16	4.31	9.36
10	14.20	6.48
1	11.73	14.24
9	1.21	10.39
5	18.97	5.10
14	4.31	9.33
8	1.21	10.41
2	11.52	24.25
13	1.45	3.52

6. KRITERET E REGULLSISE

6.1 Regullsia ne plan [EC8 §4.2.3.2]

Ndertesa nuk konsiderohet e rregullt ne plan

6.2 Regullsia ne lartesi [EC8 §4.2.3.3]

Ndertesa nuk konsiderohet e rregullt ne lartesi

7. LLOGARTJA E FAKTORIT TE SJELLJES [EC8 §5.2.2.2]

Simbolet:

- q faktori i sjelljes
 q_0 vlera baze e faktorit te sjelljes
 k_w faktor qe reflekton menyren e shkaterrimit ne sistemet me mure
 α_1 multiplikues i veprimit sizmik horizontal te projektimit ne formimin e cernieres se pare plastike ne sistem
 α_u multiplikues i veprimit sizmik horizontal te projektimit ne formimin e nje mekanizmi plastik global

Te dhenat :

Sistemi struktural sipas X-X	Sistem Rame
Sistemi struktural sipas Y-Y	Sistem Rame
Klasa Duktilitetit	DCM
Regullsi ne plan	JO
Regullsi ne lartesi	JO

	α_u/α_1	α_{q0}	q_0	k_w	q
Sipas X-X	1.30	3.00	2.76	1.00	2.76
Sipas Y-Y	1.30	3.00	2.76	1.00	2.76

Rezultati: Faktori i sjelljes q : **2.76**

8. PERCAKTIMI I SPEKTRIT TE PROJEKTIT [EC8 §3.2.2]

Simbolet:

- α_{gR} Pershpjetime referues pik i truallit ne truall te tipit A
 γ_i faktori i rendesise se ndertesese
 q faktori i sjelljes
 S faktori i dheut qe merret nga te dhenat gjeoteknike (tabela 3.2 dhe 3.3 EN 1988-1)
 T perioda e vibrimit te nje sistemi linear me nje shkalle lirie
 ξ shuarja viskoze ne %
 β faktori i kufirit te poshtem ne spektrin horizontal te projektimit
 $S_d(T)$ sprktri i projektimit
 g nxitimi i renjes se lire

Te Dhenat :

- γ_i 1.50 (III)
 ξ 5 %
 β 0.20

Spektri : Tip 1 ($M_s > 5.5$)

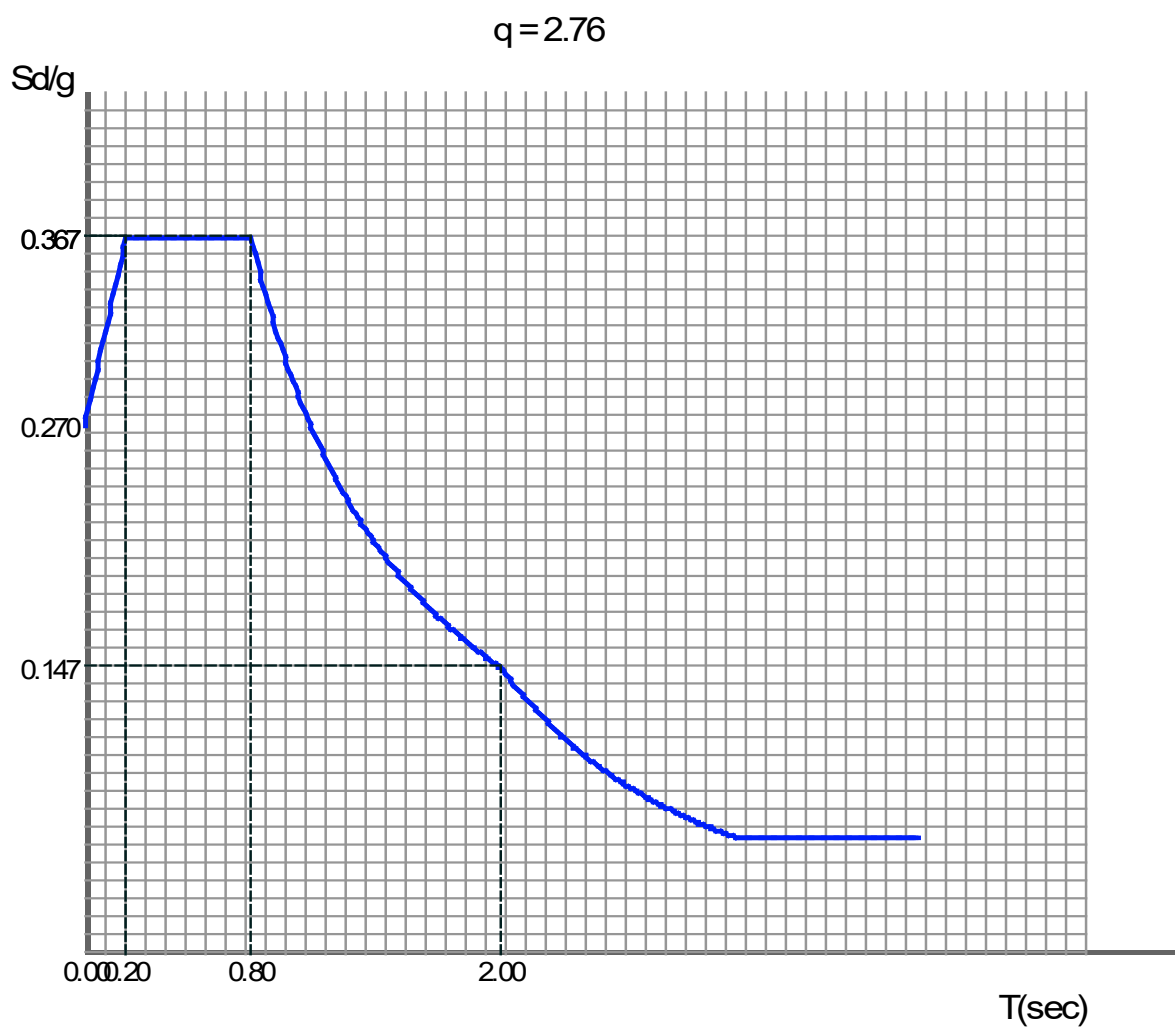
Trualli: Tip D

	α_{gR} (III)	q	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
horizontal	0.25	2.76	1.35	0.20	0.80	2.00
vertikal	0.23	1.50	1.00	0.05	0.15	1.00

Rezultati:

S_D/g

	0	T_B	T_C	T_D	4
horizontal	0.27	0.37	0.37	0.15	0.06
vertical	0.15	0.18	0.05	0.05	0.05



9. ANALZA MODALE E PERGJIGJES SPEKTRALE [EC8 §4.3.3.3]

9.1 Analiza Eigenvalue

Tabela e formave modale:

Shape	Ω (rad/sec)	T (sec)	S_d	Ψ_x	C_x (%)	Ψ_y	C_y (%)	Ψ_z	C_z (%)
1	13.01	0.482974	3.67	-0.15	0.01	11.92	35.73	-0.03	0.00
2	13.73	0.457536	3.67	10.27	26.54	0.22	0.01	0.00	0.00
3	15.34	0.409534	3.67	0.08	0.00	-6.89	11.95	-0.02	0.00
4	18.93	0.331863	3.67	-2.84	2.03	-0.01	0.00	0.00	0.00
5	22.99	0.273242	3.67	6.41	10.35	0.00	0.00	0.00	0.00
6	24.68	0.254574	3.67	0.00	0.00	-11.62	33.99	-0.42	0.03
7	28.15	0.223202	3.67	8.00	16.10	0.00	0.00	0.00	0.00
8	29.99	0.209504	3.67	-0.26	0.02	0.02	0.00	-0.03	0.00
9	30.14	0.208487	3.67	1.86	0.87	0.02	0.00	0.00	0.00
10	31.39	0.200151	3.67	10.90	29.89	-0.05	0.00	-0.01	0.00
11	31.57	0.199033	3.66	-0.27	0.02	-2.12	1.13	-0.24	0.01
12	35.90	0.175042	3.55	0.63	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
13	39.23	0.160169	3.48	-0.01	0.00	-0.55	0.08	0.02	0.00
14	43.46	0.144579	3.40	-0.02	0.00	-0.27	0.02	-0.07	0.00
SUM					85.93		82.91		

90% e shumes te formave madale efektive

Dir.	k		$3n^{0.5}$	$T_k \leq 0.20s$
x	14	$\geq$	6.71	$0.145 \leq 0.20$
y	14	$\geq$	6.71	$0.145 \leq 0.20$

k, eshte numri i modave te marre ne konsiderate

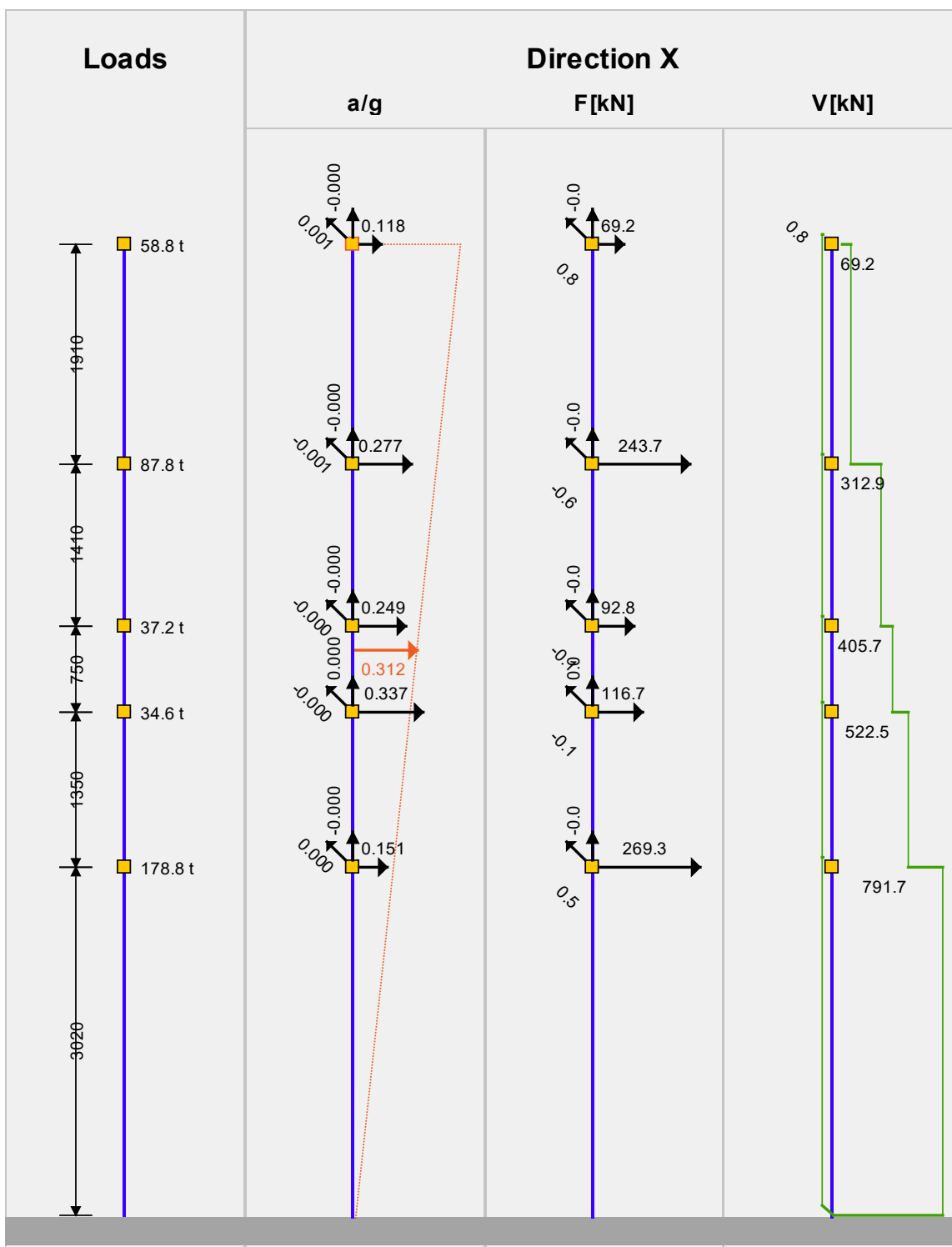
n, eshte numri i kateve mbi themel ose nga fillimi i nje bazamenti rgjid

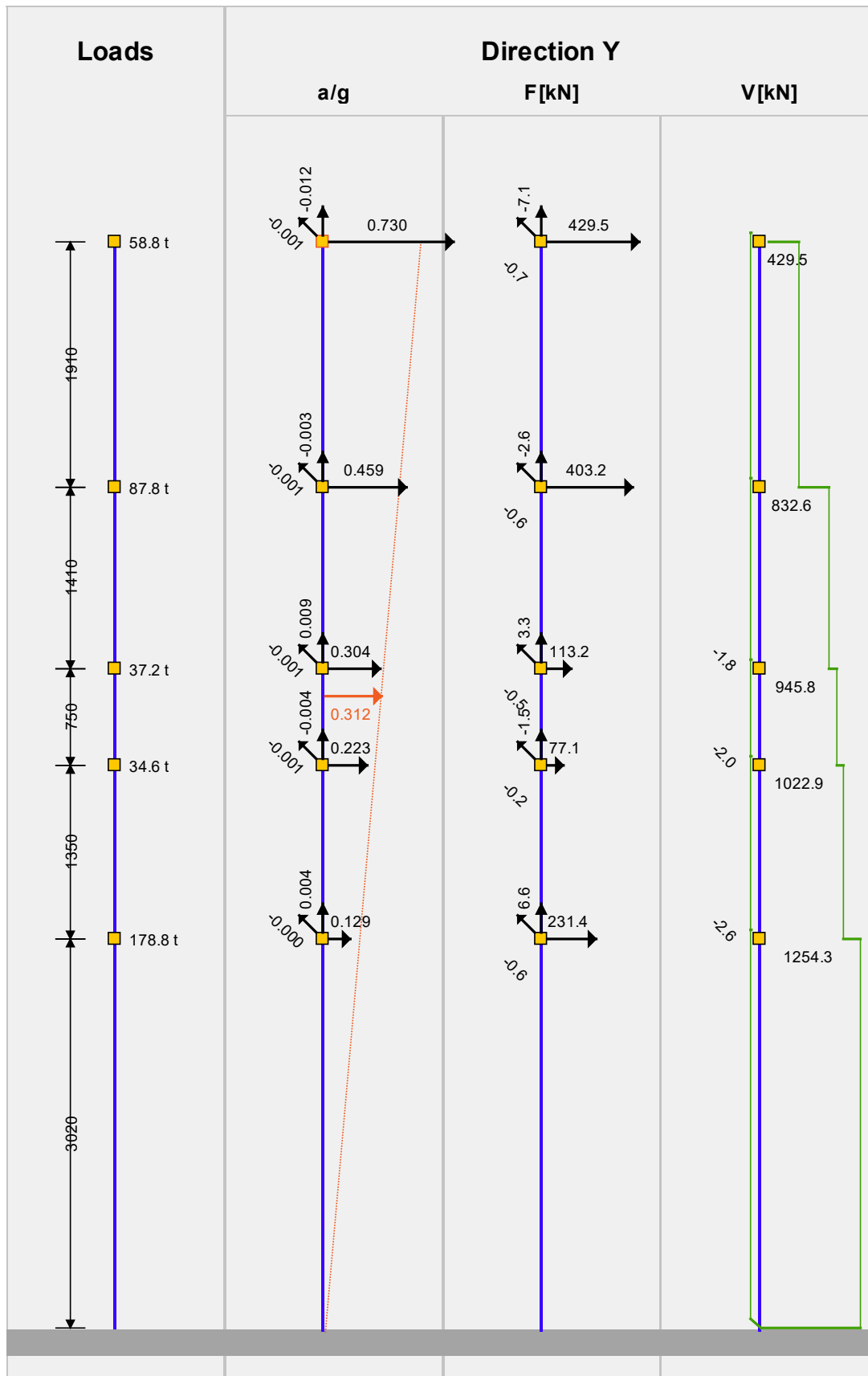
T_k , eshte perioda e lekundjeve e modes k

$$a_{CM} = 2.9218$$

$$\text{kontrolli : } \Sigma(M) = 397.4032, \Sigma(V) = 792.2008, a = 1.9934$$

9.2 Llogaritja e nxitimeve dhe forcave sizmike





Elementet e struktures jane kontrolluar edhe ne perputhje me deformimet e lejueshme qe shkaktohen ne to nga veprimi i ngarkesave normative. Ne keto kombinime koeficientet e kombinimit te ngarkesave jane pranuar njesi.

Efekti i perdredhjes aksidentale eshte perfshire ne llogaritjen e godines duke u inkorporuar automatikisht ne nivelin e forcave sizmike. Jashtequndersia e veprimit te forcave sizmike per cdo kat eshte pranuar 5 % e dimensionit te godines perpendikular ne drejtimin sizmik ne studim.

10. THEMELET

Projektimi i themeleve behet ne harmoni me strukturen qe do te mbaje nga siper, ne perputhje me kushtet gjeoteknike te terrenit si dhe kerkesat e pergjitheshme te nderteses.

Kriteri baze i kontrollit sipas gjendjeve kufitare nderthur dy probleme te rendesishme: nga njara ane duhet ti referohemi rezistences se materialeve qe do perdorim per strukturen e themelit dhe nga ana tjeter duhet te kemi ne konsiderate valencen dyfishe te terrenit, i cili duke u integruar me strukturen mund te marri nje funksion si rezistent por edhe sforcues. Per te marre ne konsiderate sa me siper normat parashtrojne disa tipologji te gjendjeve kufitare: Gjendja kufitare e Ekuilibrit si trup rigjid (**EQU**), Gjenja kufitare e Rezistences se terrenit (**GEO**) dhe Gjenja kufitare e Rezistences se Struktures (**STR**).

Per kontrollet ne perputhje me ULS normat parashikojne dy qasje te ndryshme projektimi te percaktuara "Approch1" dhe "Approch2". Ne secilen qasje ka kombinime te ndryshme te grupevet te koeficientecve parcial per ngarkesat(A), per parametrat gjeoteknik(M) dhe per rezistencen globale(R).

"Approch2" qe perbehet vetem nga nje kombinim koeficientash ne pergjithesi adreson ne rezultate me pak konservative se **"Approch1"** te cilin e kemi zgjedhur ta perdorim ne objektin ne fjale. Sipas kesaj qasje "Approch1" parashikohen dy kombinacione koeficientash

Kombinimi 1 (STR) : (A1 + M1 + R1)

Kombinimi 2 (GEO) : (A2 + M2 + R2)

Kombinimi (STR) ka te beje me dimensionimin struktural dhe percakton gjendje kufitare te larta ne percaktimin e rezistences se elementeve te themelit. Duke aplikuar kete kombinim kemi rritje te ngarkesave (me anen e koeficientave te grupit A1) dhe kemi te pandryshuar rezistencat globale te sistemt dhe te terrenit (me ane te koeficienteve M1eR1).

Kombinimi (GEO) ka te beje me dimnsionimin gjeoteknik te vepres dhe adreson ne nje reduktim te rezistencave te terrenit dhe te atyre globale te sistemit (me anen e koeficientave te grupit M2e R2) duke lene te pa ndryshuar ngarkesat (me anen e koeficientave te grupit A2). Ne rastin e objektit ne fjale qe kemi edhe perzencen e sizmicitetit kombinimi i veprimit sizmik me ngarkesat e tjera eshte bere me perdorimin e koeficienteve unitare parcial te sigurise per ngarkesat, dhe me koeficientet (GEO) per parametrat gjeoteknik dhe per rezistencat.

11. PERSHKRIMI I STRUKTURES

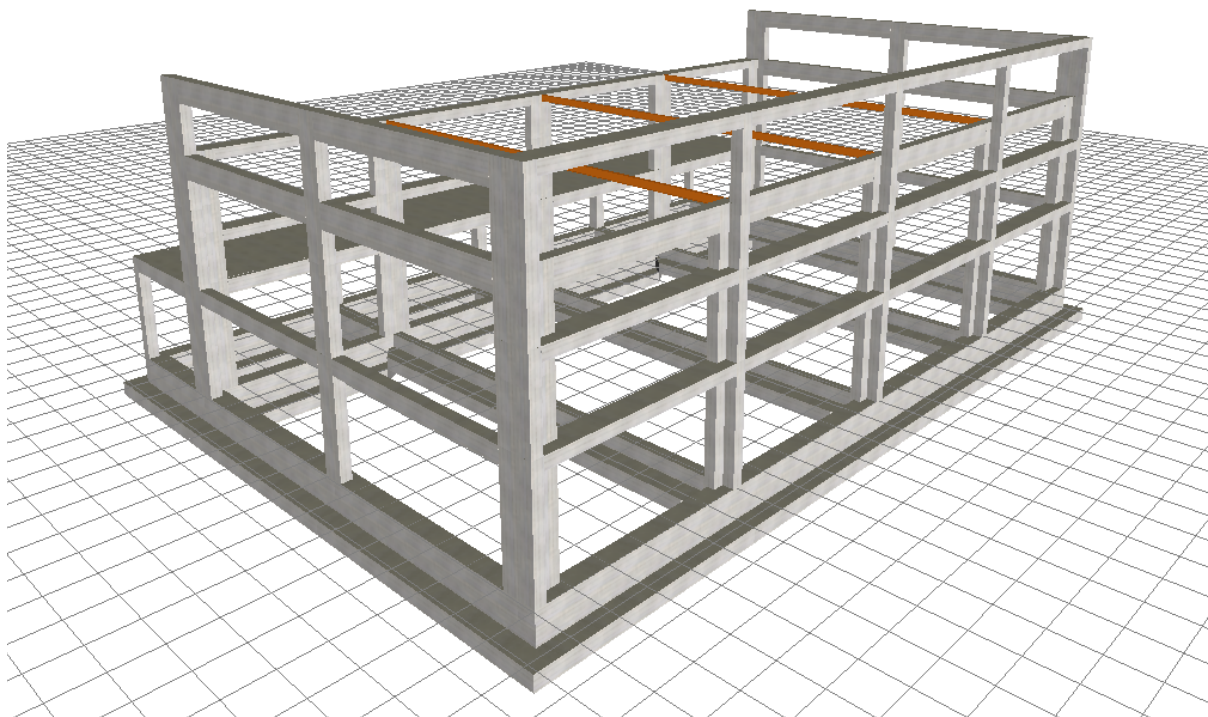
Objekti eshte projektuar me 1 kate mbi toke, me dy nivele.

Lartesia e dy niveleve jane si me poshte:

Niveli-1: 3.02 m

Niveli-2: 8.00 m

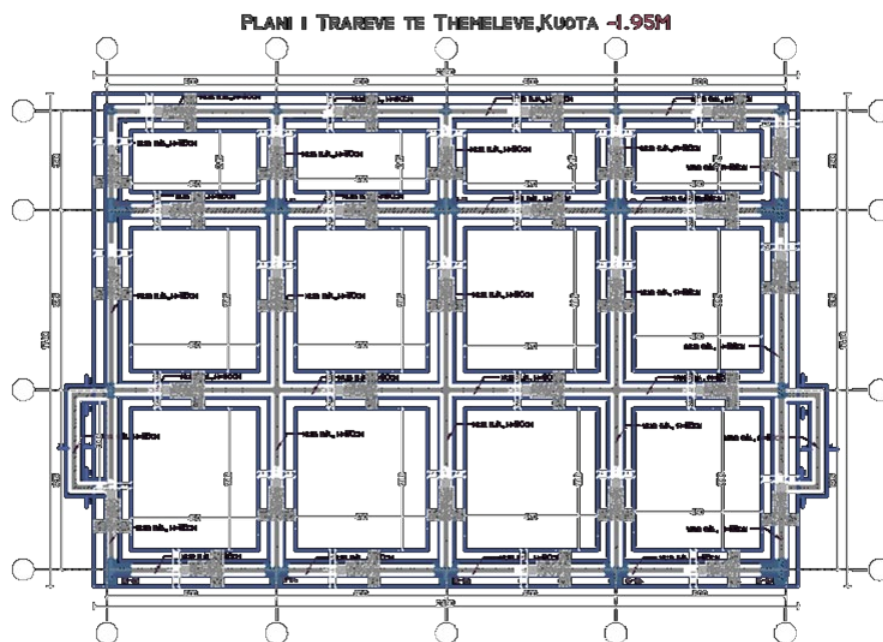
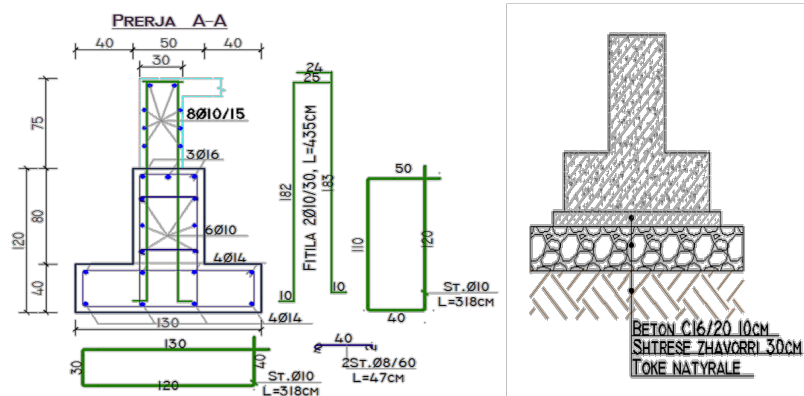
Objekti eshte konceptuar dhe llogaritur me rama hapsinore duke i dhene prioritet te dy drejtimeve te objektit per garantimin e zhvendosjeve te lejuara nga veprimet e ngarkesave te jashme, kryesisht atyre sizmike.



Themelet

Projektimi i themeleve eshte bazuar ne Raportin gjeologjik perkates si dhe ne rekomandimet e ketij raporti. Themelet do te mbeshteteme ne shtresen e dyte, sipas studimit pasi kjo te perforcohet me nje shtrese zhavori 30 cm te ngjeshur. Ato jane konceptuar me trare te kryqezuar me sekson terthor T te permbysur. Traret kane lartesi 120cm, thellesi e nevojshme per te siguruar inkastrimin e godines.

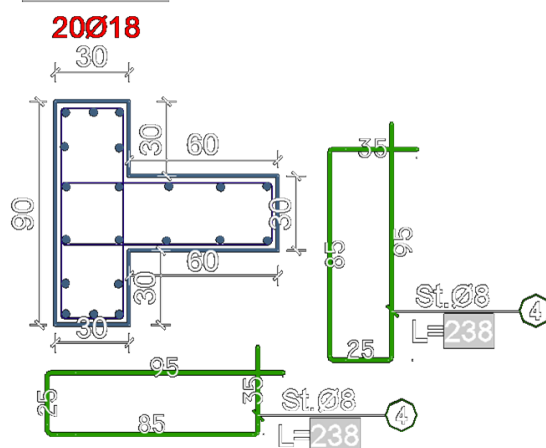
Per te arritur kuoten 0.00 mbi trare do te ngrihen mure b/arme me trashesi 30cm dhe me lartesi 75 cm. Nen tabanin e themlit do te behet mbushja me nje shtrese betoni C 16/20 me trashesi 10cm, dhe shtrese zhavorri me trashesi 30cm.



Kollonat

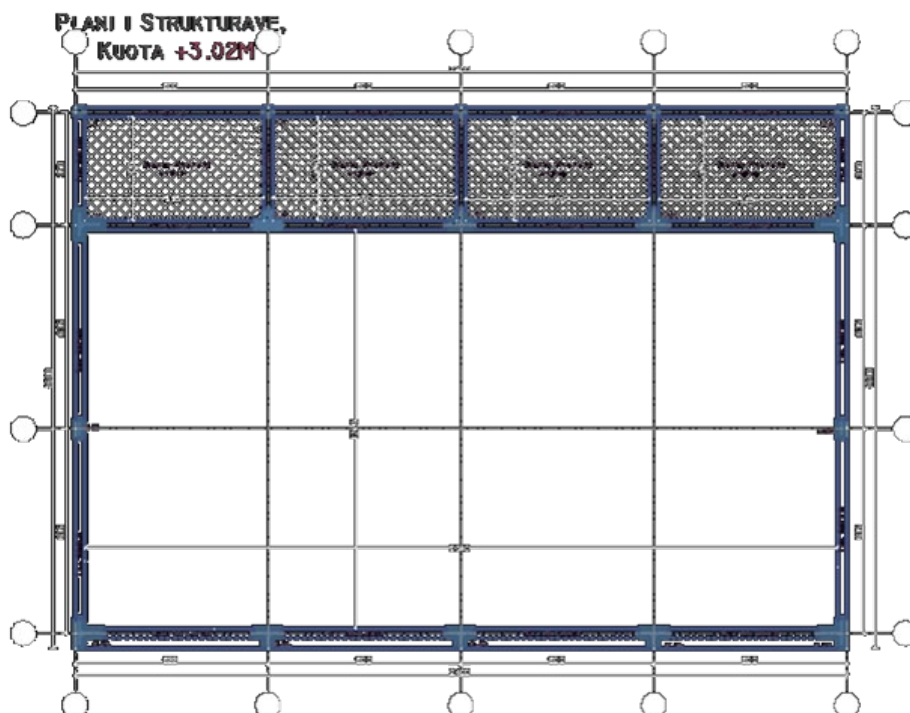
Kolonat kane forme te prerjes terthore drejtkendore (bxh=30x30cm) dhe(bxh=30x60cm), dhe seksion T me permasa (bxh=30x90, 90x30cm) me seksion te pandryshueshem sipas lartesisë. Armimi do te behet me shufra $\phi 18$. Stafat qe do te perdoren do te jene $\phi 8$. Stafat do te vendosen per zonen kritike cdo 10 cm, ndersa per zonen jokritike cdo 20cm. Xhuntimi i shufrave te kolonave do te behet ne nivelin e soletave te nderkatit, ne dy nivele te ndryshme. Kollonat me prerje terthore ne forme T do te jene:

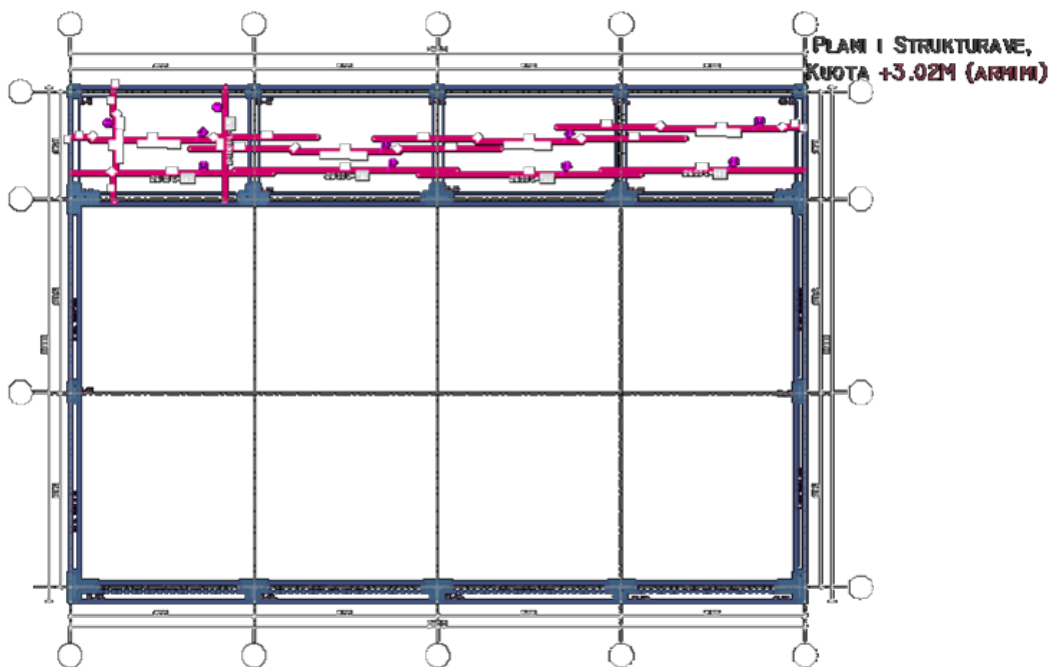
PRERJA I-I



Soletat

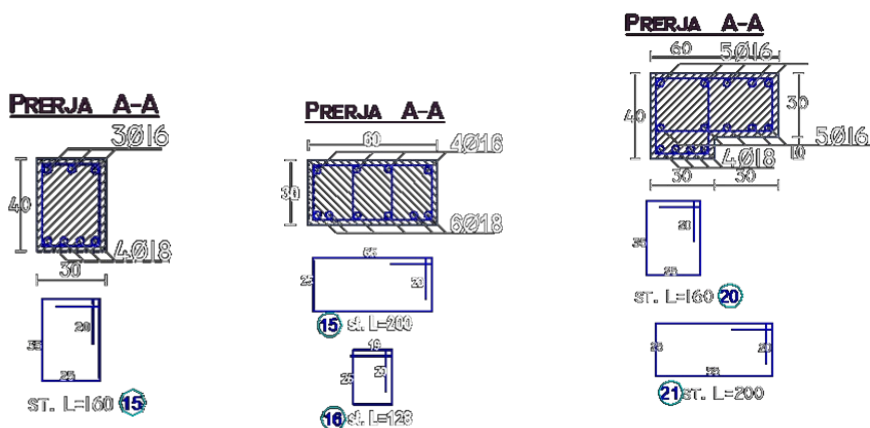
Strukturat horizontale jane realizuar soleta monolite, te mbeshtetura ne ne dy drejtimet me trashesi $t = 17\text{cm}$, dhe do te armohen me $\phi 8$ cdo 20cm . Zgjedhja e tyre ka si qellim nje shperndarje me te mire te ngarkesave qe veprojne mbi te, neper traret e objektit dhe per te siguruar me mire rolin e tyre si nje diafragme horizontale.





Traret

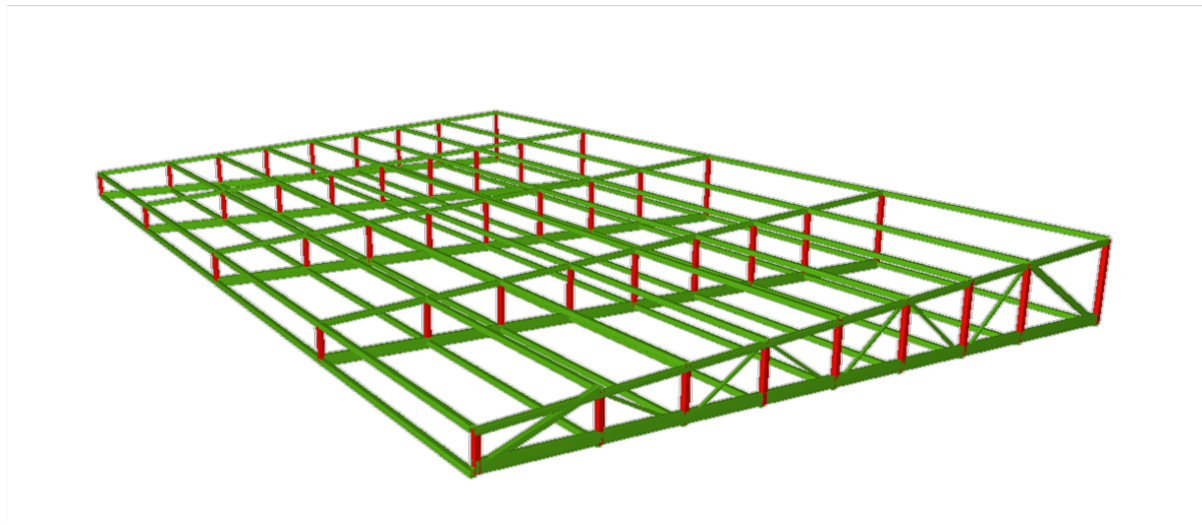
Traret e struktures do te kene prerje terthore ne forme drejtkendore me permasa bxh=30x40cm, bxh=60x30cm dhe trare ne forme L me permasa bxh=60x40cm.



Ne llogaritjen e trareve jane vendosur ngarkesat trapezoidale ose trekendore qe vijne nga soletat si dhe ngarkesa e njetratjeshme qe vijne nga muret. Muratura e tules ne objekt eshte parashikuar me trashesi 20 dhe 30 cm e realizuar me brima horizontale (tulla te lehtesuara). Ne skemen llogaritese, ngarkesa e muratures eshte pranuar e shperndare uniformisht ne solete me intensitet 150 daN/m². Kjo lejon mundesine e vendosjes se saj ne cdo vend te soletes edhe nese ndryshohet planimetria e ambjenteve.

12. KAPRIATA E MBULESES

Mbulesa e Palestres realizohet me kapriate me konstruksion metalik, dhe mbulohet me panel sandwic sipas vizatimeve te projektit.



13. MATERIALET

► Celiku i parashikuar eshte profil **RHS 200x100x6** dhe **RHA 100x100x6** si dhe lidhjet me **RHS 50x50x6** Fe360

me keto te dhena :

E: Moduli i elasticitetit (MPa)	210000.00
μ : Koeficienti Poisson	0.30
G: Moduli ne prerje (MPa)	81000.00
f_y : kufiri ne shkaterrim (MPa)	235.00
$\alpha \cdot t$: Koeficienti i bymimit termik (m/m°C)	0.000012
γ : Pesha e njesise (kN/m ³)	77.01

14. NGARKESAT LLOGARITESE NE PROJEKT

Kombinimet e ngarkesave do te percaktohen sipas kriterëve te meposhtme per situata te ndryshme te projektit:

- **Me koeficiente te kombinuuar**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Pa koeficiente te kombinuuar**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- **KU:**

G_k Ngarkese e perhershme

P_k Veprimi para sforcimit

Q_k Ngarkese e ndryshueshme

γ_G Faktori i pjesshem i sigurise per ngarkesat e perhershme

γ_P Koeficienti i sigurise se pjesshme per veprimet e parasforcimit

$\gamma_{Q,1}$ Faktori i sigurise se pjesshme per ngarkesen kryesore te ndryshueshme

$\gamma_{Q,i}$ Faktor i pjesshem i sigurisë së ngarkesës shoqëruese

$\Psi_{p,1}$ Koeficienti kryesor i kombinimit të ngarkesës së ndryshueshme

$\Psi_{a,i}$ Koeficienti i kombinimit të ngarkesës së ndryshueshme shoqëruese

Gjendja kufitare U.L.S. Çeliku i profiluar: Eurocodet 3 dhe 4

I vazhdueshëm ose i përkohshëm				
	Faktorët e pjesshëm të sigurisë (γ)		Koeficientët e kombinimit (ψ)	
	I favorshëm	I pafavorshëm	Kryesor (ψ_p)	Shoqërues (ψ_a)
Dead load (G)	1.000	1.350	-	-

Zjarr aksidental				
	Faktorë të pjesshëm të sigurisë (γ)		Koeficientët e kombinimit (ψ)	
	I favorshëm	I pafavorshëm	Kryesor (ψ_p)	Shoqërues (ψ_a)
Dead load (G)	1.000	1.000	-	-

Zhvendosjet

Ngarkesa të ndryshueshme pa ngarkim sizmik		
	Faktorë të pjesshëm të sigurisë (γ)	
	I favorshëm	I pafavorshëm
Dead load (G)	1.000	1.000

1. Koeficientët për situata të vazhdueshme ose të përkohshme

Comb.	SW
1	1.000
2	1.350

2. Koeficientët për situatat e zjarrit aksidentale

Comb.	SW
1	1.000

3. Zhvendosjet

Comb.	SW
1	1.000

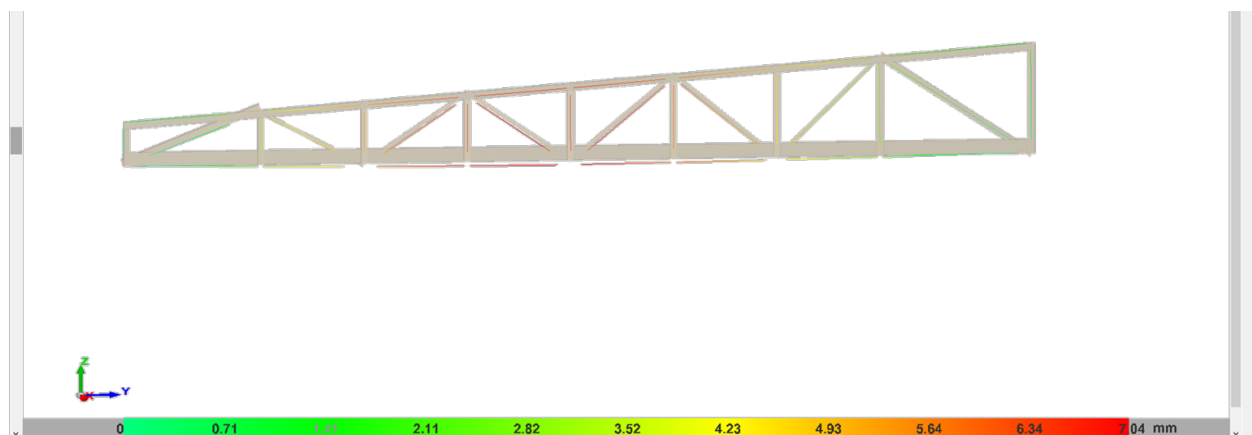
- Rezistenca ndaj zjarrit

Kodi: EN1993-1-2:2005: Projektimi i strukturave të çelikut - Part 1-2: Rregullat e përgjithshme – projektimi i strukturave ne rast zjarri.

Rezistenca e kerkuar: R 30

15 - KONTROLLET U.L.S. (TE PLOTA)

Kontrollet jane realizuar sipas eurokodeve 3 dhe per ilustrim japim llagaritjet baze duke marre ne konsiderate elementet me te sforcuar



Shufra N18/N17 (dhe per gjithë nyjet ne vazhdim)

Seksioni: RHS 100x100x6

Materiali: Hekur (Fe360)

</

Bar	CHECKS (EUROCODE 3 EN 1993-1-1: 2005)														Status
	λ _w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N18/N17	λ _w ≤ λ _{w,max} Verified	N _{Ed} = 0.00 D.N.P. ⁽¹⁾	x: 0.081 m η = 30.4	x: 1.45 m η = 7.0	x: 1.45 m η = 3.0	x: 0.081 m η = 0.7	x: 0.994 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.45 m η = 37.7	η < 0.1	η = 2.1	x: 0.081 m η = 0.5	x: 0.081 m η = 0.3	VERIFIED η = 37.7
Notation: λ _w : Crushing of the web induced by the compressed flange N _t : Resistance to axial tension N _c : Compression resistance M _y : Y - Axis bending resistance M _z : Z - Axis bending resistance V _z : Resistance to shear in the Z direction V _y : Resistance to shear in the Y direction M _y V _z : Combined bending moment Y and shear force Z resistance M _z V _y : Combined bending moment Z and shear force Y resistance NM _y M _z : Combined bending and axial resistance NM _y M _z V _y V _z : Combined bending, axial and shear resistance M _t : Torsional resistance M _t V _z : Combined Z shear and torsional resistance M _t V _y : Combined Y shear and torsional resistance x: Distance to the origin of the bar η: Usage coefficient (%) D.N.P.: Not applicable															
Checks that do not proceed (D.N.P.): ⁽¹⁾ The check does not proceed, as there is no tensile axial force.															

Shkaterrimi membranes të shkaktuar nga shtypja ne flanaxha - Pa # temperature(Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

Ne kete rast duhet te na plotesohet kushti:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$26.15 \leq 199.27 \quad \checkmark$$

Ku:

h_w : Lartësia e membranës.

t_w : Trashësia e membranës.

A_w : Siperfaqja e membranës.

$A_{fc,ef}$: Siperfaqja e reduktuar e flanaxhes se sforcuar.

k : Koeficienti i cili varet nga klasa e seksionit.

E : Moduli i elasticitetit.

f_{yf} : Kufiri elastik i çelikut të flanaxhës ne shtypje.

Ku:

$$f_{yf} = f_y$$

h_w	:	170.00	mm
t_w	:	6.50	mm
A_w	:	11.05	cm ²
$A_{fc,ef}$	:	20.00	cm ²
k	:	0.30	
E	:	210000	MPa
f_{yf}	:	235.00	MPa

Rezistenca ne terheqje axiale - Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.3)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka forcë aksiale tërheqëse.

Rezistenca ne shtypje- Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.009 \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem per forcat e projektimit në nyjen N1, ndoll për kombinimin e ngarkesës 1.35·SW.

$N_{c,Ed}$: Rasti me i disfavorshem i forces shtypese aksiale te projektuar.

$$N_{c,Ed} : 11.56 \quad \text{kN}$$

velra llogaritese e aftesise mbajtese ndaj forces normale $N_{c,Rd}$ duhet te merret:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : 1264.30 \quad \text{kN}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të ngjeshur të një seksioni.

A : Siperfaqja totale e seksionit për klasës 1, 2 dhe 3.

f_{yd} : Rezistenca e projektimit të çelikut.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y : reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

γ_{M0} : Faktor i parcial i sigurisë i materialit.

$$\text{Class} : 1$$

$$\begin{aligned} A &: 53.80 \quad \text{cm}^2 \\ f_{yd} &: 235.00 \quad \text{MPa} \end{aligned}$$

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

$$\gamma_{M0} : 1.00$$

Rezistenca ne perkulje: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.1)

Nese hollesia $\bar{\lambda} \leq 0.2$ ose raporti $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$, efekti perkules mund të injorohet dhe vetëm rezistenca e seksionit tërthor duhet të kontrollohet

$\bar{\lambda}$: Hollesia e reduktuar.

$\bar{\lambda}$: 0.57

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Raporti i forces aksiale.

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: 0.003

Ku:

A: Siperfaqja totale e seksionit për klasës 1, 2 dhe 3.

A : 53.80 cm²

f_y : reistenca e rrjedhshmerise .(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005,Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

N_{cr} : Forca aksiale ne kufi te perkuljes elastike, e marre nga vlerat me te vogla te meposhtme:

N_{cr} : 3943.06 kN

$N_{cr,y}$: Forca aksiale e perkuljes kritike elastike në lidhje me aksin Y.

$N_{cr,y}$: 10896.55 kN

$N_{cr,z}$: Forca aksiale e perkuljes kritike elastike në lidhje me aksin Z.

$N_{cr,z}$: 3943.06 kN

$N_{cr,T}$: Forca aksiale e perkuljes kritike elastike si pasoje e perdredhjes.

$N_{cr,T}$: ∞

Rezistenca e perkuljes aksiale sipas -Y Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.005 ✓

Per perkulje pozitive:

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, për kombinim të ngarkesës 1.35·SW.

M_{Ed}^+ : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

M_{Ed}^+ : 0.54 kN·m

Per perkulje negative:

M_{Ed}^- : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar .

M_{Ed}^- : 0.00 kN·m

Resistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga :

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$: 100.93 kN·m

ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

Klasa : 1

$W_{pl,y}$: Moduli i plasticitetit që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$W_{pl,y}$: 429.50 cm³

f_{yd} :reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Faktori pjesor i sigurise per materialin

γ_{M0} : 1.00

Rezistenca anesore e lidhjeve: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.2)

Nuk vazhdon, meqë gjatësitë e lidhjes anësore janë të pavlefshme.

Z – Rezistenca ne perkulje aksiale – Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5)

Kriteret e mëposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

M_{Ed}⁺: Momenti perkules ne rastin me te disfavorshem te projektimit.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Per perkulje negative:

Rasti me i keq i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, për kombinim të ngarkesës 1.35·SW.

M_{Ed}⁻: Rasti me i keq i momentit perkules te projektuar.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Rezistenca e momentit perkules te projektuar **M_{c,Rd}** jepet nga :

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{47.89} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementëve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

$$\text{Class} : \underline{1}$$

W_{pl,z}: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd}:reistenca llogaritese.

$$f_{yd} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y: Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0}: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Z - Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6)

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Y- Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces per kombinimin e ngarkesave 1.35·SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

V_{Ed} : 0.03 kN

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 580.02 kN

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

A_v : 42.75 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Ku:

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

A : 53.80 cm²

d : lartesia e membranës.

d : 170.00 mm

t_w : trashesia e membranës.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} : reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{MO} : Faktor i pjesshem i sigurise i materialit..

γ_{MO} : 1.00

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.001 ✓

Rasti me i disfavorshem i forces se projektimit ndodh kur kombinohen ngarkesat 1.35·SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem ne projektim per forcen prerese.

V_{Ed} : 0.30 kN

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 244.90 kN

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

A_v : 18.05 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Ku:

h : Gjatesia e seksionit.

h : 190.00 mm

t_w : Trashesia e membranës.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} : reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{MO}$$

Ku:

 f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1) γ_{M0} : Faktori pjesor i sigurise per materialin. f_y : 235.00 MPa γ_{M0} : 1.00

Lidhjet prerese ne rrjet: (Eurocode 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 5)

Edhe pse ngurtesimet transversale nuk jane dhene, nuk eshte e nevojshme te kontrollohet rezistenca e lidhjeve ne rrjetsi verifikohet me poshte:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 60.00 ✓

Ku:

 λ_w : Hollesia e membranës.

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

 λ_w : 20.62 λ_{max} : Hollesia maksimale. λ_{max} : 60.00

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

 η : Koefficienti që lejon marrjen parasysh të rezistencës shtesë në regjimin plastik për shkak të forcimit për shkak të materialit të deformuar. η : 1.20 ε : Faktori reduktues. ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Ku:

 f_{ref} : Limitit i elasticitetit reference. f_{ref} : 235.00 MPa f_y : Reistenca llogaritese. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1) f_y : 235.00 MPa

Momenti i përkuljes së kombinuar Y dhe forca e prerjes Z rezistenca - Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes V_{Ed} nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit V_{c, Rd}.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

0.30 kN ≤ 122.45 kN ✓

Rasti me i disfavorshem i forces se projektimit ndodhkur kombinohen ngarkesat 1.35·SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces prerese.**V_{Ed}** : 0.30 kN**V_{c,Rd}**: Rrezisteca ne projektim e forces prerese.**V_{c,Rd}** : 244.90 kN

Combined bending moment Z and shear force Y resistance - Outside temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes V_{Ed} nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit V_{c, Rd}.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.03 \text{ kN} \leq 290.01 \text{ kN}$$



Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N1, for load combination 1.35·SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese.

$$V_{Ed} : \underline{0.03} \text{ kN}$$

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim.

$$V_{c,Rd} : \underline{580.02} \text{ kN}$$

Perkulja e kombinuar dhe rezistenca aksiale - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.9)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,Rd,z}} \right]^\beta \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.012} \quad \checkmark$$

Forcat më të disfavorshme të llogaritura ndodhin në nyjen N3, për kombinimin e ngarkesës 1.35·SW.

Where:

N_{c,Ed}: Forca aksiale shtypese për t'u përballuar nga analiza.

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Rastet më të këqija të momentit perkules, në përputhje me akset Y dhe Z, respektivisht.

Class: Klasa e seksionit, sipas kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të tij të sheshtë, për ngarkesën aksiale dhe perkuljen e thjeshtë.

M_{N,Rd,y}, M_{N,Rd,z}: Momentet i projektimit perkules resistent plastik i reduktuar, në lidhje me akset Y dhe Z, respektivisht

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

$$n \leq a \rightarrow M_{N,Rd,z} = M_{pl,Rd,z}$$

$$N_{c,Ed} : \underline{10.08} \text{ kN}$$

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.54} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.06} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Class} : \underline{1}$$

$$M_{N,Rd,y} : \underline{100.93} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{N,Rd,z} : \underline{47.89} \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\alpha = 2 ; \beta = 5 \cdot n \geq 1$$

$$\alpha : \frac{2.000}{\beta : \frac{1.000}{}}$$

Where:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : \frac{0.008}{}$$

N_{pl,Rd}: Rezistenca ne shtypje e seksionit bruto.

$$N_{pl,Rd} : \frac{1264.30}{\text{kN}}$$

M_{pl,Rd,y}, M_{pl,Rd,z}: Reduktimi i momenteve të përkuljes plastike rezistente, në lidhje me akset Y dhe Z, respektivisht.

$$M_{pl,Rd,y} : \frac{100.93}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \frac{47.89}{\text{kN}\cdot\text{m}}$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

$$a : \frac{0.26}{}$$

A: Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : \frac{53.80}{\text{cm}^2}$$

b: Gjeresia e flanaxhes.

$$b : \frac{20.00}{\text{cm}}$$

t_f: Trashësia e flanaxhes.

$$t_f : \frac{10.00}{\text{mm}}$$

Rezistenca e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.3)

A: Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : \frac{53.80}{\text{cm}^2}$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

$$W_{pl,y} : \frac{429.50}{\text{cm}^3}$$

$$W_{pl,z} : \frac{203.80}{\text{cm}^3}$$

f_{yd}: Fortesia e hekurit ne projektim.

$$f_{yd} : \frac{235.00}{\text{MPa}}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Ku:

f_y: Fuqia ne deformim. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : \frac{235.00}{\text{MPa}}$$

γ_{M1}: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M1} : \frac{1.00}{}$$

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Koeficientët e ndërveprimit.

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yy} : \frac{1.00}{}$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}}$$

$$K_{yz} : \frac{0.70}{}$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}}$$

$$K_{zy} : \frac{0.52}{}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}}$$

$$K_{zz} : \frac{1.00}{}$$

Kushtet ndihmëse:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \quad \mu_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \quad \mu_z : \underline{1.00}$$

$$C_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 \right) \cdot n_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}} \quad C_{yy} : \underline{1.00}$$

$$C_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_z^5} \right) \cdot n_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}} \quad C_{yz} : \underline{1.01}$$

$$C_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2}{w_y^5} \right) \cdot n_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}} \quad C_{zy} : \underline{1.00}$$

$$C_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^2 - e_{LT} \right) \cdot n_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}} \quad C_{zz} : \underline{1.00}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_t}{I_y} \geq 0 \quad a_{LT} : \underline{0.99}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \bar{\lambda}_0^{-2} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \quad b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \quad c_{LT} : \underline{0.00}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}} \quad d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \quad e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5 \quad w_y : \underline{1.11}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5 \quad w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \quad n_{pl} : \underline{0.01}$$

Duke pasur parasysh këtë:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$0.00 \leq 0.20$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,y} : 1.00$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,z} : 1.00$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$$C_{m,LT} : 1.00$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Faktorë ekuivalente të momentit perkules të njetrajtshëm.

$$C_{m,y,0} : 1.00$$

C_1 : Faktori i cili varet nga kushtet e mbështetjes dhe zarfi i momentit të përkuljes së shufres.

$$C_{m,z,0} : 1.00$$

$$C_1 : 1.00$$

χ_y , χ_z : Koeficientet e reduktimit të lidhjes në lidhje me akset Y dhe Z respektivisht

$$\chi_y : 1.00$$

$$\chi_z : 1.00$$

χ_{LT} : Koeficienti i reduktimit anësor të lidhjes.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Maksimumi i hapësirës midis $\bar{\lambda}_y$ dhe $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{max} : 0.57$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Zvogelim i hapësirës midis akseve Y and Z, respektivisht.

$$\bar{\lambda}_y : 0.34$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.57$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Hollim i zvogeluar.

$$\bar{\lambda}_{LT} : 0.00$$

$\bar{\lambda}_0$: Hollimi i zvogeluar duke iu referuar lidhjes anësore për një moment perkules uniform.

$$\bar{\lambda}_0 : 0.00$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

$$W_{el,y} : 388.63 \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : 133.60 \text{ cm}^3$$

$N_{cr,y}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike në lidhje me aksin Y.

$$N_{cr,y} : 10896.55 \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike në lidhje me aksin Z.

$$N_{cr,z} : 3943.06 \text{ kN}$$

$N_{cr,T}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike për shkak të perdredhjes.

$$N_{cr,T} : \infty$$

I_y : Momenti i inercisë të seksionit bruto në lidhje me aksin Y.

$$I_y : 3692.00 \text{ cm}^4$$

I_t : Momenti uniform i inercisë në perdredhje.

$$I_t : 20.98 \text{ cm}^4$$

Rezistenca aksiale e kombinuar në përkulje dhe prerje – Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.10)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit dhe forcës aksiale, pasi efektet e lidhjes mund të shpërfillen për shkak të prerjes. Përveç kësaj, rasti me i keq i forcës prerese në llogaritje V_{Ed} është më pak se ose e barabartë me 50% të rezistencës së prerjes së projektimit V_c , R_d .

Rasti me i disfavorshëm i llogaritjes së forcave ndodh për kombinimin e ngarkesës 1.35·SW.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.03 \text{ kN} \leq 290.01 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Ku:

$V_{Ed,y}$: Rasti me i disfavorshëm në projektim për forcën prerese.

$$V_{Ed,y} : 0.03 \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,y}$: Forca prerese rezistente e llogaritur.

$V_{c,Rd,y}$: 580.02 kN

Rezistenca ne perdredhje – Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka moment perdredhes.

Rezistenca e kombinuar prerese sipas z dhe momentit perdredhes - Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e kombinuar prerese sipas Y dhe momentit perdredhes - Pa # temperature(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e terheqjes aksiale – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.3, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kontrolli nuk behet, pasi nuk ka forcë aksiale tërheqëse.

Rezistenca shtypese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.4, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Duhet te plotesohet kushtet e meposhtme:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.038 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Rasti me i disfavorshem ne forcen llogaritese ndodh ne nyjen N1, per kombinimin e ngarkesave SW

$N_{c,Ed}$: Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forces shtypese aksiale.

$N_{c,Ed}$: 8.56 kN

Forca normale shtypese e llogaritur $N_{c,Rd}$ duhet te merret:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$: 222.45 kN

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të ngjeshur të një seksioni.

Class : 2

A: Sipërfaqja e seksionit bruto për seksionet e klasës 1, 2 dhe 3.

A : 53.80 cm²

f_{yd} : Forca e projektimit të çelikut	f_{yd} :	41.35	MPa
$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$			
Ku:			
$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.	$f_{y,\theta}$:	41.35	MPa
$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$			
f_y : Fuqia e deformimit. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)	f_y :	235.00	MPa
$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.	$k_{y,\theta}$:	0.18	
$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.	$\gamma_{M,\theta}$:	1.00	
Buckling resistance: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.1) Rezistenca e llogaritur e lidhjes Nb, Rd e një shufre të ngjeshur jepet nga:			
$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$	$N_{b,Rd}$:	147.53	kN
Ku:			
A: Siperfaqja e seksionit bruto për seksionet e klasës 1, 2 dhe 3..	A :	53.80	cm ²
f_{yd} : Forca e projektimit të çelikut.	f_{yd} :	41.35	MPa
$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$			
Ku:			
$f_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni	$f_{y,\theta}$:	41.35	MPa
$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$			
f_y : Fuqia e deformimit. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)	f_y :	235.00	MPa
$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.	$k_{y,\theta}$:	0.18	
$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.	$\gamma_{M,\theta}$:	1.00	
χ : Koeficient i reduktimit si pasojë e lidhjes.			
$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$	χ_y :	0.79	
	χ_z :	0.66	
Ku:			
$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \bar{\lambda} + \bar{\lambda}^2 \right]$	ϕ_y :	0.68	
	ϕ_z :	0.87	
α : Koeficienti elastik i papërsosmërisë.	α_y :	0.65	
	α_z :	0.65	
$\bar{\lambda}$: Hollimi i pakesuar.			
$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$	$\bar{\lambda}_y$:	0.36	
	$\bar{\lambda}_z$:	0.60	
$k_{\lambda,\theta}$: Faktor i zvogëluar i rritjes së hollësisë për temperaturën e arritur nga seksioni.	$k_{\lambda,\theta}$:	1.05	
N_{cr} : Forca aksiale kritike elastike e prerjes, e marrë nga vlerat më të vogla të mëposhtme:	N_{cr} :	3943.06	kN
$N_{cr,y}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike ne lidhje me aksin Y.	$N_{cr,y}$:	10896.55	kN
$N_{cr,z}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike ne lidhje me aksin Z.	$N_{cr,z}$:	3943.06	kN
$N_{cr,T}$: Forca aksiale e lidhjes kritike elastike per shkak te perdredhjes	$N_{cr,T}$:	∞	

Y – Rezistenca e aksit ne perkulje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Duhet te plotesohen kushtet e meposhtme:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.022} \quad \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

Rasti me i keq i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, për kombinim të ngarkesës SW.

M_{Ed}^+ : Rasti me i keq i momentit perkules te projektuar.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Per perkulje negative:

M_{Ed}^- : Rasti me i keq i momentit perkules te projektuar.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Rezistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga :

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{17.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

$$\text{Class} : \underline{2}$$

$W_{pl,y}$: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : reistenca llogaritese..

$$f_{yd} : \underline{41.35} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : \underline{41.35} \text{ MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni

$$k_{y,\theta} : \underline{0.18}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktori pjesor i sigurise per materialin.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Rezistenca laterale e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.2)

Nuk vazhdon, meqë gjatësitë e lidhjes anësore janë të pavlefshme.

Z – Rezistenca aksiale ne perkulje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.005} \quad \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

M_{Ed}^+ : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

$M_{Ed}^+ :$ 0.00 kN·m

Per perkulje negative:

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, për kombinim të ngarkesës

M_{Ed}^- : Rasti me i disfavorshem i projektimit te momentit perkules

$M_{Ed}^- :$ 0.04 kN·m

Resistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga :

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} :$ 8.43 kN·m

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

Class : 2

$W_{pl,z}$: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$W_{pl,z} :$ 203.80 cm³

f_{yd} :reistenca llogaritese.

$f_{yd} :$ 41.35 MPa

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Ku:

$f_{y,0}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni..

$f_{y,0} :$ 41.35 MPa

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$f_y :$ 235.00 MPa

$k_{y,0}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni

$k_{y,0} :$ 0.18

$\gamma_{M,0}$: Faktori pjesor i sigurise per materialin.

$\gamma_{M,0} :$ 1.00

Rezistenca ne prerje ne drejtimin Z – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta :$ 0.005 ✓

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh për kombinim të ngarkesës SW

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

$V_{Ed} :$ 0.22 kN

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd} :$ 43.09 kN

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

$A_v :$ 18.05 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Ku:

h: Thellesia e seksionit.

h : 190.00 mm

t_w: Trashesia e membranës.

t_w : 6.50 mm

f_{yd}: Forca llogaritese e hekurit.

f_{yd} : 41.35 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Where:

f_{y,θ}: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

f_{y,θ} : 41.35 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

k_{y,θ}: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

k_{y,θ} : 0.18

γ_{M,θ}: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

γ_{M,θ} : 1.00

Lidhjet prerese ne rrjet: (Eurocode 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 5)

Edhe pse ngurtesimet transversale nuk jane dhene, nuk eshte e nevojshme te kontrollohet rezistenca e lidhjeve ne rrjetsi verifikohet me poshte:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 60.00 ✓

Where:

λ_w: Hollesia e membranës.

λ_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{max}: Hollesia maksimale.

λ_{max} : 60.00

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η: Koeficienti që lejon marrjen parasysh të rezistencës shtesë në regjimin plastik për shkak të forcimit për shkak të materialit të deformuar.

η : 1.20

ε: Faktori reduktues.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Where:

f_{ref}: Limitit i elasticitetit reference.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y: Reistenca llogaritese. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Y- Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η < 0.001 ✓

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces per kombinimin e ngarkesave SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese..
Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{102.05} \text{ kN}$$

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

$$A_v : \underline{42.75} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Ku:

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

d : lartesia e membranës.

$$d : \underline{170.00} \text{ mm}$$

t_w : trashesia e membranës.

$$t_w : \underline{6.50} \text{ mm}$$

f_{yd} :reistenca llogaritese.

$$f_{yd} : \underline{41.35} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : \underline{41.35} \text{ MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.18}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Rezistenca e kombinimit te momentit perkules Y dhe forces prerese Z – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes V_{Ed} nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit V_c, R_d .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.22 \text{ kN} \leq 21.54 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i forces se projektimit ndodhkur kombinohen ngarkesat

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces prerese.

$$V_{Ed} : \underline{0.22} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Rrezisteca ne projektim e forces prerese

$$V_{c,Rd} : \underline{43.09} \text{ kN}$$

Rezistenca e kombinimit te momentit perkules Z dhe forces prerese Y – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes VEd nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.02 \text{ kN} \leq 51.03 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N1, for load combination SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese..

$$V_{Ed} : \underline{0.02} \text{ kN}$$

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim.

$$V_{c,Rd} : \underline{102.05} \text{ kN}$$

Perkulja e kombinuar dhe rezistenca aksiale – Ne rast ziarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.9, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,Rd,z}} \right]^\beta \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.006} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_{min} \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.078} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.078} \quad \checkmark$$

Forcat më të këqija të projektimit ndodhin në nyjen N3, për kombinimin e ngarkesës SW.

Ku:

N_{c,Ed}: Forca aksiale shtypese për t'u përballuar nga analiza.

$$N_{c,Ed} : \underline{7.47} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Rastet më të këqija të momentit perkules, në përputhje me akset Y dhe Z, respektivisht.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{0.40} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^- : \underline{0.04} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Klasa: Klasa e seksionit, sipas kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të tij të sheshtë, për ngarkesën aksiale dhe perkuljen e thjeshtë.

$$\text{Class} : \underline{2}$$

M_{N,Rd,y}, M_{N,Rd,z}: Momentet i projektimit perkules resistent plastik i reduktuar , në lidhje me akset Y dhe Z, respektivisht

$$M_{N,Rd,y} : \underline{17.76} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,z} : \underline{8.43} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rd,y} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

$$n \leq a \rightarrow M_{N,Rd,z} = M_{pl,Rd,z}$$

$$\alpha = 2 ; \beta = 5 \cdot n \geq 1$$

$$\alpha : \underline{2.000}$$

$$\beta : \underline{1.000}$$

Ku:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : 0.034$$

$N_{pl,Rd}$: Rezistenca ne shtypje e seksionit bruto.

$$N_{pl,Rd} : 222.45 \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Rezistenca ne perkule e seksionit bruto ne kushte plastike, ne lidhje me akset Y dhe Z, respektivisht

$$M_{pl,Rd,y} : 17.76 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : 8.43 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

$$a : 0.26$$

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : 53.80 \text{ cm}^2$$

b : Gjeresia e flanaxhes.

$$b : 20.00 \text{ cm}$$

t_f : Trashesia e flanaxhes.

$$t_f : 10.00 \text{ mm}$$

Rezistenca e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.3)

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : 53.80 \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

$$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : 203.80 \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Fortesia e hekurit ne projektim..

$$f_{yd} : 41.35 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : 41.35 \text{ MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Fuqia ne deformim. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$k_{y,\theta} : 0.18$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

k_y , k_z , k_{LT} : Koeficientët e ndërveprimit.

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 3$$

$$k_y : 1.01$$

$$k_z = 1 - \frac{\mu_z \cdot N_{Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 3$$

$$k_z : 1.03$$

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$k_{LT} : 1.00$$

μ_y , μ_z , μ_{LT} : Kushtet ndihmëse:

$$\mu_y = (2 \cdot \beta_{M,y} - 5) \cdot \bar{\lambda}_y + 0.44 \cdot \beta_{M,y} + 0.29 \leq 0.8 ; \bar{\lambda}_y \leq 1.1$$

$$\mu_y : -0.35$$

$$\mu_z = (1.2 \cdot \beta_{M,z} - 3) \cdot \bar{\lambda}_z + 0.71 \cdot \beta_{M,z} - 0.29 \leq 0.8$$

$$\mu_z : -0.65$$

$$\mu_{LT} = 0.15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{M,LT} - 0.15 \leq 0.9$$

$$\mu_{LT} : -0.06$$

$\beta_{M,y}$, $\beta_{M,z}$, $\beta_{M,LT}$: Faktore ekuivalent te momentit perkules uniform

$$\beta_{M,y} : 1.00$$

$$\beta_{M,z} : 1.00$$

$$\beta_{M,LT} : 1.00$$

χ_{min} : Koeficient i reduktimit minimal si pasoje e lidhjes, midis χ_y dhe χ_z .

$$\chi_{min} : 0.66$$

χ_y , χ_z : Koeficientet e reduktimit te lidhjes, per akset Y dhe Z, respektivisht.

$$\chi_y : 0.79$$

$$\chi_z : 0.66$$

χ_{LT} : Koeficienti i reduktimit te lidhjes anesore

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Zvogelim i hapesires midis akseve Y and Z, respektivisht.

$$\bar{\lambda}_y : 0.36$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.60$$

Rezistenca e kombinuar aksiale perkulese dhe prerese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.10, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit dhe forcës aksiale, pasi efektet e lidhjes mund të shpërfillen për shkak të prerjes. Përveç kësaj, rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forces prerese VEd është më pak se ose e barabartë me 50% të rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

Forcat më të disfavorshme te llogaritura ndodhin për kombinimin e ngarkesës SW.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.02 \text{ kN} \leq 51.03 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Where:

$V_{Ed,y}$: Rasti me i disfavorshem ne projektim per forcen prerese..

$V_{c,Rd,y}$: Forca prerese rezistente e llogaritur.

$$V_{Ed,y} : 0.02 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,y} : 102.05 \text{ kN}$$

Rezistenca ne perdredhje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka moment perdredhes

Rezistenca e kombinuar prerese sipas z dhe perdredhese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e kombinuar prerese sipas Y dhe perdredhese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Bar N1/N2 (dhe per gjithe nyjet ne vazhdim)

Seksioni: RHS 200 x100x6 te salduar (I vazhdueshem)

Materiali: Celik (Fe360)

<

Shkatërrimi membranës të shkaktuar nga fllanxha e ngjeshur – Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

$$26.15 \leq 199.27 \quad \checkmark$$

Ku:

t_w: Trashësia e membranës.

A_w: Siperfaqja e membranës.

A_{fc,ef}: Siperfaqja e reduktuar e fllanxhes se sforcuar.

k: Koeficienti i cili varet nga klasa e seksionit.

E: Moduli i elasticitetit.

f_{yf}: Kufiri elastik i çelikut të fllanxhës së ngjeshur.

Ku:

$$f_{yf} = f_y$$

t_w: Trashësia e membranës.

h _w	:	170.00	mm
t _w	:	6.50	mm
A _w	:	11.05	cm ²
A _{fc,ef}	:	20.00	cm ²
k	:	0.30	
E	:	210000	MPa
f _{yf}	:	235.00	MPa

Rezistenca ndaj tensionit aksial - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.3)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka forcë aksiale tërheqëse.

Rezistenca ndaj tensionit axial - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces ndodh në nyjen N1, për kombinimin e ngarkesës 1.35·SW.

$N_{c,Ed}$: Rasti me i disfavorshem i forces shtypese aksiale te projektuar.

$$N_{c,Ed} : 0.13 \quad \text{kN}$$

Forca shtypese e nje projektimi normal $N_{c,Rd}$ duhet te merret:

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : 1264.30 \quad \text{kN}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të ngjeshur të një seksioni.

$$\text{Class} : 1$$

A: Zona e seksionit bruto për seksionet e klasës 1, 2 dhe 3.

$$A : 53.80 \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Forca e projektimit të çelikut.

$$f_{yd} : 235.00 \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

γ_{M0} : Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M0} : 1.00$$

Rezistenca e lidhjeve: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.1)

Nese dobesia $\bar{\lambda} \leq 0.2$ ose raporti $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$, puna e lidhjeve mund të injorohet dhe vetëm rezistenca e seksionit tërthor duhet të kontrollohet

$\bar{\lambda}$: Hollesia e reduktuar.

$$\bar{\lambda} : 0.31$$

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Raporti i forces aksiale.

$$N_{c,Ed}/N_{cr} : 0.000$$

Ku:

A Siperfaqja e seksioneve bruto per seksionet 1, 2 dhe 3.

$$A : 53.80 \quad \text{cm}^2$$

f_y : Fuqia e deformimit. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

N_{cr} : Forca aksiale e lidhjeve kritike elastike

$$N_{cr} : 13066.22 \quad \text{kN}$$

Y – Rezistenca e perkulies aksiale - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.004 \quad \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

The worst case design force occurs at a point situated at a distance of 1.210 m from node N3, for load combination 1.35·SW.

M_{Ed}^+ : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

$M_{Ed}^+ : 0.45 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Per perkulje negative:

M_{Ed}^- : Rasti me i disfavorshem i projektimit te momentit perkules .

$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga :

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} : 100.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

Class : 1

$W_{pl,y}$: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$W_{pl,y} : 429.50 \text{ cm}^3$

f_{yd} :reistenca llogaritese.

$f_{yd} : 235.00 \text{ MPa}$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$f_y : 235.00 \text{ MPa}$

γ_{M0} : Faktori pjesor i sigurise per materialin.

$\gamma_{M0} : 1.00$

Rezistenca anesore e lidhjeve: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.2)

Nuk vazhdon, meqë gjatësitë e lidhjes anësore janë të pavlefshme.

Z – Rezistenca ne perkulje aksiale – Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Per perkulje pozitive::

Rasti me i keq i llogaritjes se forces ndodh ne nyjen N3, per kombinimin e ngarkesave 1.35·SW.

M_{Ed}^+ : Momenti perkules ne rastin me te disfavorshem te projektimit.

$M_{Ed}^+ : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Per perkulje negative:

M_{Ed}^- : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

$M_{Ed}^- : 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Resistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd} : 47.89 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementëve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

Class : 1

$W_{pl,z}$: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$W_{pl,z}$: 203.80 cm³

f_{yd} : reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

γ_{M0} : 1.00

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Z - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.003 ✓

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces ndodh ne nyjen N3, per kombinimin e ngarkesave 1.35·SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

V_{Ed} : 0.68 kN

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 244.90 kN

Where:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

A_v : 18.05 cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Ku:

h : Thellesia e seksionit

h : 190.00 mm

t_w : Trashesia e membranes.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} : reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise.. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Faktori pjesor i sigurise per materialin.

γ_{M0} : 1.00

Lidhjet prerese ne rrjet: (Eurocode 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 5)

Edhe pse ngurtesimet transversale nuk jane dhene, nuk eshte e nevojshme te kontrollohet rezistenca e lidhjeve ne rrjetsi verifikohet me poshte:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

20.62 < 60.00 ✓

λ_w : Hollesia e membranes

λ_w : 20.62

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{\max}$: Hollesia maksimale.

$\lambda_{\max}$: 60.00

$$\lambda_{\max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η : Koeficienti që lejon marrjen parasysh të rezistencës shtesë në regjimin plastik për shkak të forcimit për shkak të materialit të deformuar.

η : 1.20

ε : Reduction factor.

ε : 1.00

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{\text{ref}}}{f_y}}$$

Ku:

f_{ref} : Limitit i elasticitetit reference

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Reistenca llogaritese. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Y- Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{V_{\text{Ed}}}{V_{\text{c,Rd}}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$ ✓

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces per kombinimin e ngarkesave 1.35-SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

V_{Ed} : 0.00 kN

Rezistenca ne prerje $V_{\text{c,Rd}}$ jepet nga:

$$V_{\text{c,Rd}} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{\text{c,Rd}}$: 580.02 kN

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

A_v : 42.75 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Ku:

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

A : 53.80 cm²

d : lartesia e membranës.

d : 170.00 mm

t_w : trashesia e membranës.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} :reistenca llogaritese.

f_{yd} : 235.00 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Ku:

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

γ_{M0} : Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

γ_{M0} : 1.00

Momenti i përkuljes së kombinuar Y dhe forca e prerjes Z rezistenca - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes VEd nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.68 \text{ kN} \leq 122.45 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen NN3, for load combination 1.35·SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese.

V_{Ed} : 0.68 kN

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim..

V_{c,Rd} : 244.90 kN

Rezistenca e kombinuar e momentit perkules Z dhe forces prerese Y - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes VEd nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.00 \text{ kN} \leq 290.01 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, for load combination 1.35·SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese

V_{Ed} : 0.00 kN

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim.

V_{c,Rd} : 580.02 kN

Perkulja e kombinuar dhe rezistenca aksiale - Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.9)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \leq 1$$

$$\eta : 0.004 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.005 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.002 \quad \checkmark$$

Ne rastin me te disfavorshem forcat jane ne nje pike qe ndodhet 1.210m nga nuja N3, per kombinimin e ngarkesave 1.35·SW.

Ku:

N_{c,Ed}: Forca aksiale shtypese për t'u analizuar

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Rastet më të disfavorshme të momentit perkules, në përputhje me akset Y dhe Z, respektivisht.

Class: Klasa e seksionit, sipas kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të tij të sheshtë, për ngarkesën aksiale dhe perkuljen e thjeshtë.

M_{N,Rd,y}: Momentet i projektimit perkules resistent plastik i reduktuar, në lidhje me aksin z

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rdy} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Ku:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

N_{pl,Rd}: Rezistenca ne shtypje e seksionit bruto

M_{pl,Rd,y}: Reduktimi i momenteve të perkuljes plastike rezistente, në lidhje me aksin y

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

A: Siperfaqja e seksionit bruto.

b: Gjeresia e flanaxhes.

t_f: Trashesia e flanaxhes.

$$\begin{aligned} N_{c,Ed} &: 0.09 \text{ kN} \\ M_{y,Ed} &: 0.45 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ M_{z,Ed} &: 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ \text{Class} &: 1 \end{aligned}$$

$$M_{N,Rd,y} : 100.93 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$n : 0.000$$

$$\begin{aligned} N_{pl,Rd} &: 1264.30 \text{ kN} \\ M_{pl,Rd,y} &: 100.93 \text{ kN}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

$$a : 0.26$$

$$\begin{aligned} A &: 53.80 \text{ cm}^2 \\ b &: 20.00 \text{ cm} \\ t_f &: 10.00 \text{ mm} \end{aligned}$$

Rezistenca e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.3)

A: Siperfaqja e seksionit bruto.

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

f_{yd}: Fortesia e hekurit ne projektim.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Ku:

f_y: Fuqia ne deformim. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

γ_{M1}: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

K_{yy}, K_{yz}, K_{zy}, K_{zz}: Koeficientët e ndërveprimit.

$$\begin{aligned} A &: 53.80 \text{ cm}^2 \\ W_{pl,y} &: 429.50 \text{ cm}^3 \\ W_{pl,z} &: 203.80 \text{ cm}^3 \\ f_{yd} &: 235.00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_y &: 235.00 \text{ MPa} \\ \gamma_{M1} &: 1.00 \end{aligned}$$

$$k_{yy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{yy}}$$

$$K_{yy} : 1.00$$

$$k_{yz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_y}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{yz}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}}$$

$$K_{yz} : 0.70$$

$$k_{zy} = C_{m,y} \cdot C_{m,LT} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \cdot \frac{1}{C_{zy}} \cdot 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \quad K_{zy} : \underline{0.52}$$

$$k_{zz} = C_{m,z} \cdot \frac{\mu_z}{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \cdot \frac{1}{C_{zz}} \quad K_{zz} : \underline{1.00}$$

Kushtet ndihmëse:

$$\mu_y = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}}{1 - \chi_y \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}} \quad \mu_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z = \frac{1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}}{1 - \chi_z \cdot \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}} \quad \mu_z : \underline{1.00}$$

$$c_{yy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_y} \cdot C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} \right) \cdot n_{pl} - b_{LT} \right] \geq \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}} \quad C_{yy} : \underline{1.00}$$

$$c_{yz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_z^5} \right) \cdot n_{pl} - c_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_z}{w_y}} \cdot \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}} \quad C_{yz} : \underline{1.00}$$

$$c_{zy} = 1 + (w_y - 1) \cdot \left[\left(2 - 14 \cdot \frac{C_{my}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2}}{w_y^5} \right) \cdot n_{pl} - d_{LT} \right] \geq 0.6 \cdot \sqrt{\frac{w_y}{w_z}} \cdot \frac{W_{el,y}}{W_{pl,y}} \quad C_{zy} : \underline{1.00}$$

$$c_{zz} = 1 + (w_z - 1) \cdot \left[\left(2 - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max} - \frac{1.6}{w_z} \cdot C_{mz}^2 \cdot \bar{\lambda}_{max}^{-2} - e_{LT} \right) \cdot n_{pl} \right] \geq \frac{W_{el,z}}{W_{pl,z}} \quad C_{zz} : \underline{1.00}$$

$$a_{LT} = 1 - \frac{I_t}{I_y} \geq 0 \quad a_{LT} : \underline{0.99}$$

$$b_{LT} = 0.5 \cdot a_{LT} \cdot \bar{\lambda}_0^{-2} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \quad b_{LT} : \underline{0.00}$$

$$c_{LT} = 10 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0^{-2}}{5 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \quad c_{LT} : \underline{0.00}$$

$$d_{LT} = 2 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}} \cdot \frac{M_{z,Ed}}{C_{m,z} \cdot M_{pl,Rd,z}} \quad d_{LT} : \underline{0.00}$$

$$e_{LT} = 1.7 \cdot a_{LT} \cdot \frac{\bar{\lambda}_0}{0.1 + \bar{\lambda}_z^{-4}} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{C_{m,y} \cdot \chi_{LT} \cdot M_{pl,Rd,y}}$$

$$e_{LT} : \underline{0.00}$$

$$w_y = \frac{W_{pl,y}}{W_{el,y}} \leq 1.5$$

$$w_y : \underline{1.11}$$

$$w_z = \frac{W_{pl,z}}{W_{el,z}} \leq 1.5$$

$$w_z : \underline{1.50}$$

$$n_{pl} = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}}$$

$$n_{pl} : \underline{0.00}$$

Duke pasur parasysh këtë:

$$\bar{\lambda}_0 \leq 0.2 \cdot \sqrt{C_1} \cdot \sqrt[4]{\left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}\right) \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,T}}\right)}$$

$$0.00 \leq 0.20$$

$$C_{m,y} = C_{m,y,0}$$

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} = C_{m,z,0}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} = 1.00$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Faktorë ekuivalente te momentit perkules te njetrajtshem.

$$C_{m,y,0} : \underline{1.00}$$

C_1 : Faktori i cili varet nga kushtet e mbështetjes dhe zarfi i momentit të përkuljes së shufres.

$$C_{m,z,0} : \underline{1.00}$$

$$C_1 : \underline{1.00}$$

χ_y , χ_z : Koeficientet e reduktimit te lidhjes per akset Y dhe Z respektivisht

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Koeficienti i reduktimit anësor te lidhjes.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_{max}$: Maksimumi i hapësirës midis $\bar{\lambda}_y$ dhe $\bar{\lambda}_z$

$$\bar{\lambda}_{max} : \underline{0.31}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Zvogelim i hapësirës midis akseve Y and Z, respektivisht..

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.31}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.23}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Hollim i zvogeluar.

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$\bar{\lambda}_0$: Hollimi i zvogeluar duke iu referuar lidhjes anesore per nje moment perkules uniform.

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$W_{el,y}$, $W_{el,z}$: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

$$W_{el,y} : \underline{388.63} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{133.60} \text{ cm}^3$$

N_{cr} : Forca kritike aksiale e lidhjes elastike.

$$N_{cr} : \underline{13066.22} \text{ kN}$$

I_y : Momenti i inercise te seksionit bruto ne lidhje me aksin Y.

$$I_y : \underline{7384.00} \text{ cm}^4$$

I_t : Momenti uniform i inercise ne perdredhje.

$$I_t : \underline{41.96} \text{ cm}^4$$

Rezistenca aksiale e kombinuar ne perkulje dhe prerje – Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.10)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit dhe forcës aksiale, pasi efektet e lidhjes mund të shpërfillen për shkak të prerjes. Përveç kësaj, rasti me i keq i forces prerese ne llogaritje VEd është më pak se ose e barabartë me 50% të rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forcave ndodh per kombinimin e ngarkesave 1.35·SW.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.00 \text{ kN} \leq 290.01 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Ku:

V_{Ed,y}: Rasti me i disfavorshem ne projektim per forcen prerese.

V_{c,Rd,y}: Froca prerese rezistente e llogaritur.

$$\begin{array}{lll} V_{Ed,y} & : & 0.00 \text{ kN} \\ V_{c,Rd,y} & : & 580.02 \text{ kN} \end{array}$$

Rezistenca ne perdredhje – Pa # temperature (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka moment perdredhes

Rezistenca e kombinuar ne perdredhje dhe me forcen prerese sipas Z – Pa # temperature

(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e kombinuar ne perdredhje dhe me forcen prerese sipas Y – Pa # temperature

(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e terheqjes aksiale – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.3, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kontrolli nuk behet, pasi nuk ka forcë aksiale tërheqëse.

Rezistenca shtypese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.4, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Duhet te plotesohet kushtet e meposhtme:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001 \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem ne forcen llogaritese ndodh ne nyjen N3, per kombinimin e ngarkesave SW

$N_{c,Ed}$: Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forces shtypese aksiale.

$$N_{c,Ed} : 0.09 \quad \text{kN}$$

Forca shtypese normale e projektimit N_c , R_d duhet të merret si

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : 254.18 \quad \text{kN}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të ngjeshur të një seksioni.

$$\text{Class} : 2$$

A: Siperfaqja e seksionit bruto për seksionet e klasës 1, 2 dhe 3.

$$A : 53.80 \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Forca e projektimit të çelikut.

$$f_{yd} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Fuqia e deformimit. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni..

$$k_{y,\theta} : 0.20$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit..

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

Rezistenca e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.1)

Rezistenca e llogaritur e lidhjes N_b , R_d e një shufre të ngjeshur jepet nga:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : 205.04 \quad \text{kN}$$

Ku:

A: Siperfaqja e seksionit bruto për seksionet e klasës 1, 2 dhe 3

$$A : 53.80 \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Forca e projektimit të çelikut

$$f_{yd} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Fuqia e deformimit. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$k_{y,\theta} : 0.20$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

χ : Koefficient i reduktimit si pasoje e lidhjes.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$\chi_{FT} : 0.81$$

Ku:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \bar{\lambda} + \bar{\lambda}^2 \right]$$

α_{FT} : Koeficienti elastik i papërsosmërisë.

$\bar{\lambda}$: Hollimi i pakesuar.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

N_{cr} : Forca aksiale kritike e lidhjes elastike

$$\phi_{FT} : 0.67$$

$$\alpha_{FT} : 0.65$$

$$\bar{\lambda}_{FT} : 0.34$$

$$N_{cr} : 13066.22 \text{ kN}$$

Rezistenca e aksit Y ne perkulje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Duhet te plotesohen kushtet e meposhtme:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.016} \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forces ndodh ne piken qe eshte 1.210m nga nyja N3, per kombinimin e ngarkesave SW

M_{Ed}^+ : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Per perkulje negative:

M_{Ed}^- : Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistenca e momentit perkules te projektuar $M_{c,Rd}$ jepet nga:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{20.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

$$\text{Class} : \underline{2}$$

$W_{pl,y}$: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : reistenca llogaritese.

$$f_{yd} : \underline{47.25} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : \underline{47.25} \text{ MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$k_{y,\theta} : \underline{0.20}$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktori pjesor i sigurise per materialin.

$$\gamma_{M,\theta} : \underline{1.00}$$

Rezistenca laterale e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.2)

Nuk vazhdon, meqë gjatësitë e lidhjes anësore janë të pavlefshme.

Rezistenca aksiale sipas Z ne perkulje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.5, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Per perkulje pozitive:

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, për kombinim të ngarkesës SW

M_{Ed}⁺: Rasti me i disfavorshem i momentit perkules te projektuar..

$$\mathbf{M_{Ed}^{+}} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Per perkulje negative:

M_{Ed}⁻: Rasti me i disfavorshem i projektimit te momentit perkules.

$$\mathbf{M_{Ed}^{-}} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistenca e momentit perkules te projektuar **M_{c,Rd}** jepet nga:

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$\mathbf{M_{c,Rd}} : \underline{9.63} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Ku:

Klasa: Klasa e seksionit, në varësi të aftësisë së saj deformuese dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të sheshtë të një seksioni të paraqitur në perkuljen e thjeshtë.

$$\mathbf{Class} : \underline{2}$$

W_{pl,z}: Moduli i forcës plastike që korrespondon me fibren me tension më të madh, për seksionet e klasës 1 dhe 2.

$$\mathbf{W_{pl,z}} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd}:reistenca llogaritese.

$$\mathbf{f_{yd}} : \underline{47.25} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

f_{y,θ}: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$\mathbf{f_{y,\theta}} : \underline{47.25} \text{ MPa}$$

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y: Reistenca e rrjedhshmerise (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$\mathbf{f_y} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

k_{y,θ}: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni

$$\mathbf{k_{y,\theta}} : \underline{0.20}$$

γ_{M,θ}: Faktori pjesor i sigurise per materialin..

$$\mathbf{\gamma_{M,\theta}} : \underline{1.00}$$

Rezistenca ne prerje ne drejtimin Z – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e meposhtme duhet te plotesohen:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : 0.010 \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3 për kombinim të ngarkesës SW.

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

$$V_{Ed} : 0.50 \quad \text{kN}$$

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : 49.24 \quad \text{kN}$$

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje.

$$A_v : 18.05 \quad \text{cm}^2$$

$$A_v = h \cdot t_w$$

Ku:

h : Thellesia e seksionit.

$$h : 190.00 \quad \text{mm}$$

t_w : Trashesia e membranes.

$$t_w : 6.50 \quad \text{mm}$$

f_{yd} : Forca llogaritese e hekurit.

$$f_{yd} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$f_{y,\theta} : 47.25 \quad \text{MPa}$$

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \quad \text{MPa}$$

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni

$$k_{y,\theta} : 0.20$$

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M,\theta} : 1.00$$

Lidhjet prerese ne rrjet: (Eurocode 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 5)

Edhe pse ngurtesimet transversale nuk jane dhene, nuk eshte e nevojshme te kontrollohet rezistenca e lidhjeve ne rrjet si verifikohet me poshte:

$$\frac{d}{t_w} < \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

$$20.62 < 60.00 \quad \checkmark$$

Ku:

λ_w : Hollesia e membranes.

$$\lambda_w : 20.62$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

λ_{max} : Hollesia maksimale.

$$\lambda_{max} : 60.00$$

$$\lambda_{max} = \frac{72}{\eta} \cdot \varepsilon$$

η : Koeficienti që lejon marrjen parasysh të rezistencës shtesë në regjimin plastik për shkak të forcimit për shkak të materialit të deformuar.

$$\eta : 1.20$$

ε : Faktori reduktues.

$$\varepsilon : 1.00$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Ku:

f_{ref} : Limitit i elasticitetit reference

f_y : Reistenca llogaritese. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : 235.00 MPa

Rezistenca ne prerje në drejtimin e Y- Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.6, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen::

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i projektimit te forces per kombinimin e ngarkesave SW

V_{Ed} : Rasti me i disfavorshem i projektimit per forcen prerese.

V_{Ed} : 0.00 kN

Rezistenca ne prerje $V_{c,Rd}$ jepet nga:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 116.61 kN

Ku:

A_v : Siperfaqja transversale ne prerje..

A_v : 42.75 cm²

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Ku:

A : Siperfaqja e seksionit bruto.

A : 53.80 cm²

d : lartesia e membranës.

d : 170.00 mm

t_w : trashesia e membranës.

t_w : 6.50 mm

f_{yd} :reistenca llogaritese

f_{yd} : 47.25 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Ku:

$f_{y,\theta}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni.

$f_{y,\theta}$: 47.25 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

f_y : Reistenca e rrjedhshmerise. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

f_y : 235.00 MPa

$k_{y,\theta}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$k_{y,\theta}$: 0.20

$\gamma_{M,\theta}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$\gamma_{M,\theta}$: 1.00

Rezistenca e kombinimit te momentit perkules Y dhe forces prerese Z – Ne rast zjarri
(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes V_{Ed} nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit V_c, R_d.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.50 \text{ kN} \leq 24.62 \text{ kN}$$



Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, for load combination SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese

V_{Ed} : 0.50 kN

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim.

V_{c,Rd} : 49.24 kN

Momenti i perkuljes se kombinuar sipas Z dhe rezistenca aksiale sipas Y– Ne rast zjarri
(Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.8, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit, pasi forca më e keqe e prerjes V_{Ed} nuk është më e madhe se 50% e rezistencës së prerjes së projektimit V_c, R_d.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.00 \text{ kN} \leq 58.31 \text{ kN}$$



Rasti me i disfavorshem i forces ne projektim ndodh ne nyjen N3, for load combination SW.

V_{Ed}: Rasti me i disfavorshem ne projektimin e forces prerese.

V_{Ed} : 0.00 kN

V_{c,Rd}: Forca prerese ne projektim.

V_{c,Rd} : 116.61 kN

Perkulja e kombinuar dhe rezistenca aksiale – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.9, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kriteret e mëposhtme duhet të plotësohen:

$$\eta = \frac{M_{y,Ed}}{M_{N,Rd,y}} \leq 1$$

$$\eta : 0.016$$



$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_{min} \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.017} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.017} \quad \checkmark$$

Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forcave ndodh ne piken e cila eshte vendosur ne nje distance 1.210m nga nuja N3, per kombinimin e ngarkesave SW.

Ku:

N_{c,Ed}: Forca aksiale shtypese për t'u përballuar nga analiza..

$$N_{c,Ed} : \underline{0.06} \text{ kN}$$

M_{y,Ed}, M_{z,Ed}: Rastet më të këqija të momentit perkules, në përputhje me akset Y dhe Z, respektivisht.

$$M_{y,Ed} : \underline{0.33} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Klasa: Klasa e seksionit, sipas kapacitetit të saj të deformimit dhe zhvillimit të rezistencës plastike të elementeve të tij të sheshtë, për ngarkesën aksiale dhe perkuljen e thjeshtë.

$$\text{Class} : \underline{2}$$

M_{N,Rd,y}: Momentet i projektimit perkules resistent plastik i reduktuar , në lidhje me aksin Y

$$M_{N,Rd,y} : \underline{20.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{N,Rd,y} = M_{pl,Rdy} \cdot (1 - n) / (1 - 0.5 \cdot a) \leq M_{pl,Rd,y}$$

Ku:

$$n = N_{c,Ed} / N_{pl,Rd}$$

$$n : \underline{0.000}$$

N_{pl,Rd}: Rezistenca ne shtypje e seksionit bruto.

$$N_{pl,Rd} : \underline{254.18} \text{ kN}$$

M_{pl,Rd,y}: Rezistenca ne perkule e seksionit bruto ne kushte plastike, ne lidhje me aksin Y

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{20.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$a = (A - 2 \cdot b \cdot t_f) / A \leq 0.5$$

$$a : \underline{0.26}$$

A: Siperfaqja e seksionit bruto.

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

b: Gjeresia e flanaxhes.

$$b : \underline{20.00} \text{ cm}$$

t_f: Trashesia e flanaxhes.

$$t_f : \underline{10.00} \text{ mm}$$

Rezistenca e lidhjes: (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.3.3)

A: Siperfaqja e seksionit bruto..

$$A : \underline{53.80} \text{ cm}^2$$

W_{pl,y}, W_{pl,z}: Modulet e rezistencës plastike që korrespondojnë me fibrat me sforcim më të madh rreth akset Y dhe Z, respektivisht.

$$W_{pl,y} : \underline{429.50} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{203.80} \text{ cm}^3$$

f_{yd}: Fortesia e hekurit ne projektim.

$$f_{yd} : \underline{47.25} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_{y,0} / \gamma_{M,0}$$

Ku:

$f_{y,0}$: Kufiri elastik i reduktuar për temperaturën e arritur nga seksioni..

$$f_{y,0} : 47.25 \text{ MPa}$$

$$f_{y,0} = f_y \cdot k_{y,0}$$

f_y : Fuqia ne deformim. (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Table 3.1)

$$f_y : 235.00 \text{ MPa}$$

$k_{y,0}$: Faktori i reduktimit të kufirit elastik për temperaturën e arritur nga seksioni.

$$k_{y,0} : 0.20$$

$\gamma_{M,0}$: Faktor i pjesshëm i sigurisë i materialit.

$$\gamma_{M,0} : 1.00$$

k_y, k_z, k_{LT} : Koeficientët e ndërveprimit..

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 3$$

$$k_y : 1.00$$

$$k_z = 1 - \frac{\mu_z \cdot N_{Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 3$$

$$k_z : 1.00$$

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$k_{LT} : 1.00$$

μ_y, μ_z, μ_{LT} : Kushtet ndihmëse:

$$\mu_y = (2 \cdot \beta_{M,y} - 5) \cdot \bar{\lambda}_y + 0.44 \cdot \beta_{M,y} + 0.29 \leq 0.8 ; \bar{\lambda}_y \leq 1.1$$

$$\mu_y : -0.28$$

$$\mu_z = (1.2 \cdot \beta_{M,z} - 3) \cdot \bar{\lambda}_z + 0.71 \cdot \beta_{M,z} - 0.29 \leq 0.8$$

$$\mu_z : -0.03$$

$$\mu_{LT} = 0.15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{M,LT} - 0.15 \leq 0.9$$

$$\mu_{LT} : -0.11$$

$\beta_{M,y}, \beta_{M,z}, \beta_{M,LT}$: Faktore ekuivalent te momentit perkules uniform.

$$\beta_{M,y} : 1.00$$

$$\beta_{M,z} : 1.00$$

$$\beta_{M,LT} : 1.00$$

χ_{min} : Koeficient i reduktimit minimal si pasoje e lidhjes, midis χ_y dhe χ_z .

$$\chi_{min} : 0.81$$

χ_y, χ_z : Koeficiendet e reduktimit te lidhjes, per akset Y dhe Z, respektivisht..

$$\chi_y : 0.81$$

$$\chi_z : 0.85$$

χ_{LT} : Koeficienti i reduktimit te lidhjes anesore.

$$\chi_{LT} : 1.00$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Zvogelim i hapësirës midis akseve Y and Z, respektivisht..

$$\bar{\lambda}_y : 0.34$$

$$\bar{\lambda}_z : 0.25$$

Rezistenca e kombinuar aksiale perkulese dhe prerese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.10, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk është e nevojshme të zvogëlohet rezistenca e përkuljes së projektimit dhe forcës aksiale, pasi efektet e lidhjes mund të shpërfillen për shkak të prerjes. Përveç kësaj, rasti me i

disfavorshem i llogaritjes se forces prerese VEd është më pak se ose e barabartë me 50% të rezistencës së prerjes së projektimit Vc, Rd.

Rasti me i disfavorshem i llogaritjes se forcave ndodh per kombinimin e ngarkesave SW.

$$V_{Ed,y} \leq \frac{V_{c,Rd,y}}{2}$$

$$0.00 \text{ kN} \leq 58.31 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Ku:

V_{Ed,y}: Rasti me i disfavorshem ne projektim per forcen prerese.

V_{c,Rd,y}: Forca prerese rezistente e llogaritur.

$$V_{Ed,y} : 0.00 \text{ kN}$$

$$V_{c,Rd,y} : 116.61 \text{ kN}$$

Rezistenca ne perdredhje – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Kontrolli nuk vazhdon, pasi nuk ka moment perdredhes

Rezistenca e kombinuar prerese sipas z dhe perdredhese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

Rezistenca e kombinuar prerese sipas Y dhe perdredhese – Ne rast zjarri (Eurocode 3 EN 1993-1-1: 2005, Article 6.2.7, and EN 1993-1-2: 2005, Article 4)

Nuk ka nderveprim midis momentit perdredhes dhe forces prerese per ndonje kombinim. Prandaj kontrolli nuk behet

16. REZULTATET

Rezultatet e llogaritjeve si edhe kontrollet e elementeve strukturore (soleta, trare, kolona, mure, themele) jepen ne CD bashkengjitur. Mbi bazen e rezultateve te dimensionimit te elementeve eshte bere edhe armimi i tyre si dhe detajimi i secilit element ne vecanti.

Gjithashtu ne CD jepet edhe modelimi i struktures ne Etabs.

Konst. Ing. Edison DRISHTI

Ing. Sidita KALACI

Tirane 2020