STATICKÝ VÝPOČET

Názov stavby :	NsP Dunajská Streda - blok B 1.NP - URGENTNÝ PRÍJEM , zmena dokončenej stavby
Miesto stavby :	NsP Dunajská Streda, Veľkoblahovská 23, 929 01 Dunajská Streda
Investor :	NsP Dunajská Streda a.s., Veľkoblahovská 23, 929 01 Dunajská Streda
Generálny projektant :	PROAR, s.r.o. , Opavská 18 , 831 01 Bratislava
Autor proj., HAP/HIP:	Ing. arch. Alfréd RAJNIC, Ing. arch. Juraj BESEDA
Zodpovedný projektant :	Ing. Miroslav LACKO, Hany Meličkovej 12 , 841 05 Bratislava
Stupeň :	Projekt stavby pre realizáciu
Dátum :	12 / 2016

1. ZAŤAŽENIE podľa Eurokódov STN EN 1991 a STN EN 1990

1.1 Strecha pultová 1,24° (výpočtovo plochá) s obvodovými atikami

		Charakteristické		Návrhové	
		sk	γQ	γQ*sk	
Zaťaženie snehom (STN EN 1991-1-3/NA) - Zóna 1, do 150 m n.m. sk=a+A/b					kN/m²
Zóna 1 a= 0,454 , b=970 a nadmorská výška A=150 , potom sk=0,454+150/970= 0,61					
Hlavné premenné - Sneh		0,61	1,5	0,9	kN/m²
Stále Zaťaženia :					
Plochá strecha		gk,sup	γG	γG*gk,sup	
fólia Fatrafol a separačné vrstvy		0,05	1,35	0,07	kN/m²
OSB dosky 25 mm	0,025*6,8 =	0,17	1,35	0,23	kN/m²
trapézový plech výšky 50mm		0,11	1,35	0,15	kN/m²
OSB dosky 25 mm zdola na rošte	0,025*6,8 =	0,17	1,35	0,23	kN/m²
rošt a obklad Alukobond		0,1	1,35	0,14	kN/m²
		0,60	1,35	**0,81**	kN/m²
tiaž oceľovej stešnej konštrukcie -odb.odhad		0,2	1,35	0,3	kN/m²
	1.1 Celkove :	**1,41**	1,415	**2,00**	kN/m²

1.2 Strop nad bežným podlažím

Kategória A Plochy na domáce a obytné účely		qk	γQ	γQ*qk	
Hlavné premenné - Úžitkové zaťaženie		2	1,5	3,0	kN/m²
Hlavné prem. zať. prídavné (6.3.1.2 (8)) - Priečky		1,5	1,35	2,03	kN/m²
Stále Zaťaženia :					
Podlaha		gk,sup	γG	γG*gk,sup	
keramická dlažba a lepidlo	0,015x26 =	0,39	1,35	0,53	kN/m²
nosná betónová mazanina 55mm	0,055x23 =	1,265	1,35	1,71	kN/m²
izolácia tepelná, škvára 80 mm	0,08x9 =	0,72	1,35	0,97	kN/m²
zdola omietka alebo podhľad	0,015*18=	0,285	1,35	0,38	kN/m²
		2,66	1,35	**3,59**	kN/m²
tiaž strop.dosky 200mm	0,2x25=	5	1,35	6,8	kN/m²
	1.2 Celkove :	**9,66**	1,381	**13,34**	kN/m²

1.3 Tiaž zvislých prvkov		gk,sup	γG	γG*gk,sup	
Montované atiky výšky 1,18m na prístrešku vstupu					
OSB dosky 2x 25 mm	0,05*6,8 =	0,34	1,35	0,46	kN/m²
tiaž nosnej oceľovej konštrukcie plošne		0,2	1,35	0,27	kN/m²
rošt a obklad Alukobond		0,2	1,35	0,27	kN/m²
		0,74	1,350	**1,00**	kN/m²
Montované priečky zo sadrokartónu (SDK)					
hrúbky 100 mm		0,410	1,35	0,55	kN/m²
hrúbky 150 mm		0,45	1,35	0,61	kN/m²

1.4 Zaťaženie vetrom STN EN 1991-1-4 + STN EN 1991-1-4/NA

základný vzorec pre tlak vetra $w_e = cs_{cd} * q_{p(ze)} * cp_{e,10}$ **csc**d= 1

špičkový tlak vetra $q_{p(ze)}$ pre výšku (**z**e) podľa Tab. NB3 pre **v**b=26 m/s

terén typu III (predmestia, dediny, lesy)

výška z_e = do 15,0m q_p= (0,7221+0,9219)/2= 0,82 kN/m²

referenčná výška objektu **z**e = h =15 m

(lebo náveterná šírka objektu b= 27,2m h < b , potom **z**e=h)

e= min(b;2*h)= min(27,2; 2*15)= 30 e > d oblasť A ,B

1.4.1 Pre vietor zvonku na steny objektu uhol θ =0° a uhol θ =180°

ak d= 13,25m potom pomer h/d= 15/13,25=1,13

súčiniteľ vonkajšieho tlaku vetra (Tab.7.1) **c**pe,10 z pomeru h/d cca do 15/13,25= 1,13

Výsledný tlak pre náveternú stranu oblasť D w_{eD}= 0,82*(0,8) = 0,66 kN/m²

Výsledné sanie pre záveternú stranu, oblasť E w_{eE}= 0,82*(-0,51) = -0,42 kN/m²

Výsledné sanie pre bočnú stenu oblasť A w_{eA}= 0,82*(-1,2) = -1,104 kN/m²

Výsledné sanie pre bočnú stenu oblasť B w_{eB}= 0,82*(-0,8) = -0,74 kN/m²

priemer z A + B = -0,92 kN/m²

Pre vietor na plochú strechu strecha s atikami hp/h=0,3/15 = 0,02

Výsledné sanie pre oblasť G w_{eG}= 0,82*(-1,2) = -0,98 kN/m²

Výsledné sanie pre oblasť H w_{eH}= 0,82*(-0,7) = -0,58 kN/m²

Výsledný tlak/sanie pre oblasť I w_{eI}= 0,82*(±0,2) = ±0,17 kN/m²

priemer z G + H = -0,8 kN/m²

1.4.2 Pre vietor zboku na steny objektu uhol θ =90°

ak d= 27,2m potom pomer h/d= 15/27,2=0,55

Výsledný tlak pre náveternú stranu oblasť D w_{eD}= 0,82*(0,73) = 0,6 kN/m²

Výsledné sanie pre záveternú stranu, oblasť E w_{eE}= 0,82*(-0,36) = -0,3 kN/m²

Ďalšie zaťaženie je dopočítané pri jednotlivých prvkoch podľa potreby (vl. tiaž a pod.)

2. Výpočet železobetónových prvkov

2.1. Existujúca železobet. stropná doska pod prístreškom

Statická schéma : - jednoduchý kĺbový doskonosník zaťaž. šírka zš= 1

Zásada pre rozpon : Ls +0,3 = 2,8 + 0,3 = 3,1 m

Zaťaženie v kN/m :		charakteristické		návrhové
úžitkové - pojazd vozidiel	1,*2,5=	2,50	1*2,5*1,5=	3,75
podlaha prostý betón	0,19*24=	4,56		6,16
tepelná izolácia	0,06*2,0=	0,12		0,16
vlastná tiaž hr. 140 +om	0,15*25=	3,75		5,06
	CELKOVE v kN/m :	10,9		15,1

Návrhové zaťaženie pre výpočet **15,1** kN/m rozpon L v m : **3,1**

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž $M_{ED}= (1/8)*q_d*L^2 =$ **18,2** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila $V_{ED}= 0,5*q_d*Ls =$ **21,2** kN/m

prierez 1000/140 mm , betón tr. C12/15 , Dolná výstuž 10 216 E 6 ø12, Krytie15 mm
(betónu z pôvodného projektu je B170 čo je v zmysle ISO 13822 C12/15
a pôvodná výstuž je 10 002 (A) s medzou klzu 210 MPa a návrhovou pevnosťou 180 MPa)
redukcia s ohľadom na triedu výstuže bude 180/206= 0,874 zavedená pre počet prútov
teda pre Dolnú výstuž 0,874*6= 5,24 kusov

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 $M_{RD}=$ **11,9**

Šmyková odolnosť prierezu bez strmeňov z Concrete EC2 $V_{RD,s}=$ **51,8**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ $M_{RD} > M_{ED}$ v kNm

NEVYHOVUJE ! **152,4** max. využitie v %

Pretože je doska čiastočne votknutá hornou výstužou do oboch strán ohybový moment bude znížený o 0,7 x hodnotu ohybovej odolnosti dosky vo votknutí.

prierez 1000/140 mm , betón tr. C12/15 , Horná výstuž 3ø12+5ø6= 4,25ø12, Kr.15 mm
redukcia s ohľadom na triedu výstuže bude 180/206= 0,874 zavedená pre počet prútov
teda pre Hornú výstuž 0,874*4,25 = 3,71 kusov

Ohybová odolnosť dvojstranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 $M_{RD}=$ **6,0**

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž $M_{ED}= (1/8)*q_d*L^2 - 6,0=$ **12,2** kN/m

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 $M_{RD}=$ **11,9**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ $M_{RD} > M_{ED}$ v kNm

VYHOVUJE podmienečne ! **102,1** max. využitie v %

Posúdenie na 2.MSP (Medzný stav používania) vlastná tiaž dosky: 3,75

Zaťaženie celkové qk 10,9 kN/m

Zaťaženie stále qk (80%) 8,74 kN/m

Prierez Jy v m^4 0,000228667 m^4

Modul pružnosti E = 27 000 000 kPa pre betón tr. C12/15

Priehyb zo vzorca : $5*(qk*L^4)/(384*E*Jy)$ $\mathbf{w}_{max}$ v mm pre zaťaženie celkové : **2,13**

$\mathbf{w}_{max}$ v mm pre zaťaženie stále : 1,70

Limitné (dovolené) priehyby $\mathbf{w}_{Lim}$ v mm pre : L/250 **12,4** **17,2** využ. v %

L/350 8,9 19,2 využ. v %

Splnenie podmienky 2. MSP $\mathbf{w}_{Lim} > \mathbf{w}_{max}$ v mm

VYHOVUJE !

Podobne platí aj pre 1.MSÚ zostatkový doskonosník v mieste otvoru šírky 0,56 m

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž $M_{ED}= (1/8)*q_d*L^2 =$ **18,2** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila $V_{ED}= 0,5*q_d*Ls =$ **27,2** kN/m

prierez 560/230 mm , betón tr. C25/30 , Výstuž 4R14 +3R12, Krytie 25+8 mm, Srmene 2xR8 a=200

Ohybová odolnosť dvojstranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 $M_{RD}=$ **47,2**

Šmyková odolnosť prierezu zo strmeňmi z Concrete EC2 $V_{RD,s}=$ **45,5**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ $M_{RD} > M_{ED}$ v kNm

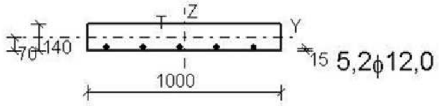
VYHOVUJE ! **38,5** max. využitie v %

Záver : nadbetonávka vozovky z prostého betónu hrúbky cca 190 mm by spôsobila že existujúca doska hrúbky 140mm je málo únosná, preto bude navrnutá nová nadbetonávka ako únosná železobetónová doska hrúbky 160mm armovaná výstužou 10 505 R (B500B) a realizovaná z vodotesného betónu V-C30/37

Prierez: Doska 140mm Len DV pre B170

Norma:	STN EN 1992-1-1			
Betón:	C12/15	f_{ck}=12,0 MPa	f_{ctm}=1,60 MPa	E_{cm}=27000 MPa
Oceľ:	10216 E	f_{yk}=206 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=12,20 kNm
Prierez: A_b=0,140 m² A_s=592,6 mm² d=0,119 m z_b=0,112 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)
5 x ϕ12,0 z = 21 mm A_s = 592,6 mm² t_s = 190,8 mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

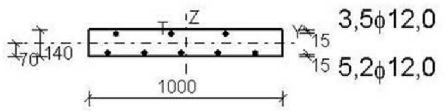
$N_{Ed} \le N_{Rd}$	0,00 kN = 0,00 kN (+)	
$M_{Ed} \le M_{Rd}$	12,20 kNm > 11,93 kNm (+)	Využitie: 102,28%

Prierez nevyhovuje !

Prierez: Doska 140mm HV + DV pre B170

Norma:	STN EN 1992-1-1			
Betón:	C12/15	f_{ck}=12,0 MPa	f_{ctm}=1,60 MPa	E_{cm}=27000 MPa
Oceľ:	10216 E	f_{yk}=206 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=-6,00 kNm
Prierez: A_b=0,140 m² A_s=993,0 mm² d=0,119 m z_b=0,112 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)
4 x ϕ12,0 z = 119 mm A_s = 400,4 mm² t_s = 282,5 mm
5 x ϕ12,0 z = 21 mm A_s = 592,6 mm² t_s = 190,8 mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

$N_{Ed} \le N_{Rd}$	0,00 kN = 0,00 kN (+)	
$M_{Ed} \le M_{Rd}$	6,00 kNm < 8,60 kNm (-)	Využitie: 69,79%

Prierez vyhovuje !

2.2. Nová železobet. stropná doska **ND1**

Statická schéma : - jednoduchý kĺbový doskonosník zaťaž. šírka zš= 1

Zásada pre rozpon : Ls +0,3 = 2,8 + 0,3 = 3,1 m

Zaťaženie v kN/m :		charakteristické		návrhové
úžitkové - pojazd vozidiel	1,*2,5=	2,50	1*2,5*1,5=	3,75
vlastná tiaž hr. 180	0,18*25=	4,50		6,08
CELKOVE v kN/m :		7,0		9,8

Návrhové zaťaženie pre výpočet **9,8** kN/m rozpon L v m : **3,1**

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž M_{ED}= (1/8)*q_d*L^2 = **11,8** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila V_{ED}= 0,5*q_d*Ls = **13,8** kN/m

prierez 1000/160 mm , betón tr. C30/37 , Dolná výstuž 10 505 R ø10 a=200, Krytie 30 mm

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 M_{RD}= **20,6**

Šmyková odolnosť prierezu bez strmeňov z Concrete EC2 $V_{RD,c}$= **67,8**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ M_{RD} > M_{ED} v kNm

VYHOVUJE ! **57,3** max. využitie v %

Posúdenie na 2.MSP (Medzný stav používania) vlastná tiaž dosky: 4,50

Zaťaženie celkové qk 7,0 kN/m

Zaťaženie stále qk (80%) 4,50 kN/m

Prierez Jy v m^4 0,000341333 m^4 pre prierez 1,0/0,16

Modul pružnosti E = 32 000 000 kPa pre betón tr. C30/37

Priehyb zo vzorca : 5*(qk*L^4)/(384*E*Jy) **3,5*w_{max}** v mm pre zaťaž.celkové : **2,70**

navýšenie pružného priehybu 3,5x) **3,5*w_k** v mm pre zaťaženie stále : 1,73

Limitné (dovolené) priehyby w_{Lim} v mm pre : L/250 **12,4** **21,8** využ. v %

L/350 8,9 19,6 využ. v %

Splnenie podmienky 2. MSP **w_{Lim}** > **w_{max}** v mm

VYHOVUJE !

2.3. Rampa - železobet. dosky hrúbky **150mm**

Statická schéma : - jednoduchý kĺbový doskonosník zaťaž. šírka zš= 1

Zásada pre rozpon : Ls +0,1+0,1= 1,76 + 0,2 = 1,96 m

Zaťaženie v kN/m :		charakteristické		návrhové
úžitkové - ako schodiská	1,*3=	3,00	1*2,5*1,5=	3,75
podlaha- dlažba do malty	1,0*0,06*25=	1,50		2,03
vlastná tiaž hr. 180	0,15*25=	4,50		6,08
CELKOVE v kN/m :		9,0		11,9

Návrhové zaťaženie pre výpočet **11,9** kN/m rozpon L v m : **1,96**

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž M_{ED}= (1/8)*q_d*L^2 = **5,7** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila V_{ED}= 0,5*q_d*Ls = **11,6** kN/m

prierez 1000/150 mm , betón tr. C25/30 , Dolná výstuž 10 505 R ø10 a=200, Krytie 30 mm

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu z Concrete EC2 M_{RD}= **12,3**

Šmyková odolnosť prierezu bez strmeňov z Concrete EC2 $V_{RD,c}$= **57,4**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ M_{RD} > M_{ED} v kNm

VYHOVUJE ! **46,2** max. využitie v %

Posúdenie na 2.MSP (Medzný stav používania) vlastná tiaž dosky: 4,50

Zaťaženie celkové qk 9,0 kN/m

Zaťaženie stále qk (80%) 6,00 kN/m

Prierez Jy v m^4 0,000281250 m^4 pre prierez 1,0/0,15

Modul pružnosti E = 31 000 000 kPa pre betón tr. C25/30

Priehyb zo vzorca : 5*(qk*L^4)/(384*E*Jy) **3,5*w_{max}** v mm pre zaťaž.celkové : **0,69**

navýšenie pružného priehybu 3,5x) **3,5*w_k** v mm pre zaťaženie stále : 0,46

Limitné (dovolené) priehyby w_{Lim} v mm pre : L/250 **7,8** **8,9** využ. v %

L/350 5,6 8,3 využ. v %

Splnenie podmienky 2. MSP $w_{Lim} > w_{max}$ v mm

VYHOVUJE !

2.4. Rampa - železobet. stena z DT20 výšky 1,9m na zemný tlak

ako zvislý doskonosník zaťažený trojuholníkovým zaťažením od zemného tlaku dolu votknutý (v montážnom štádiu ako konzolový) a ptom čiastočne votknutý a hore prepojený s doskou hrúbky 150mm teda kĺbovo spojený

Zaťaženie od zemného tlaku pre zeminy štrkovité : pre tr. G2 tlak v kľude/ aktívny tlak 17,8/ 9,8 kPa

t.j. spriemerovaná hodnota 13,8 Pre zeminu G3 tlak v kľude 13,8 / aktívny tlak 9,8 kPa

t.j. spriemerovaná hodnota 12,8 , v štádiu konzolovom pôsobí aktívny tlak

Statická schéma : - jednoduchý kĺbový doskonosník zaťaž. šírka zš= 1

Zásada pre rozpon : Ls +0,1= 1,85 + 0,1 = 1,95 m

Zaťaženie v kN/m :	charakteristické	návrhové
spriemerovaný zemný tlak (trojuholník)	10,22	13,80
CELKOVE v kN/m :	10,2	13,8

Návrhové zaťaženie pre výpočet **13,8** kN/m rozpon L v m : **1,95**

návrhový ohybový moment pre dolnú výstuž $M_{ED}= (1/15)*q_d*L^2 =$ **3,5** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila $V_{ED}= 0,5*q_d*Ls =$ **12,8** kN/m

stena z DT20 - čistý prierez 136mm, výstuž v strede t.j. ako keby doska 70+6+20= 96mm t.j. cca 100mm

uvažujem prierez 1000/100 mm , betón tr. C16/20 , DV i HV R ø12 a=250, Krytie 20 mm

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu podľa Concrete EC2 $M_{RD}=$ **12,7**

Šmyková odolnosť prierezu bez strmeňov podľa Concrete EC2 $V_{RD,c}=$ **38,0**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ $M_{RD} > M_{ED}$ v kNm

VYHOVUJE ! **27,5** max. využitie v %

Prierez: Doskostena DT20 200mm

Norma: STN EN 1992-1-1

Betón: C16/20 f_{ck}=16,0 MPa f_{ctm}=1,90 MPa E_{cm}=29000 MPa

Oceľ: 10505 R f_{yk}=500 MPa E_s=200000 MPa

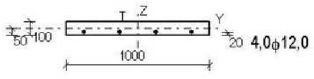
Súčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=3,50 kNm

Prierez: A_b=0,100 m^2 A_s=452,4 mm^2 d=0,074 m z_b=0,065 m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

4 x ϕ12,0 z = 26 mm A_s = 452,4 mm^2 t_s = 250,0 mm



ConcreteEC2 (c)2010

Odolnosť prierezu:

$N_{Ed} \le N_{Rd}$ 0,00 kN = 0,00 kN (+)

$M_{Ed} \le M_{Rd}$ 3,50 kNm < 12,74 kNm (+) Využitie: 27,47%

Prierez vyhovuje !

Montážne štádium - ako konzola (konzolová stena)

Statická schéma : - konzolový doskonosník zaťaž. šírka zš= 1

Zásada pre rozpon : Ls =1,85 m

Zaťaženie v kN/m :	charakteristické	návrhové
aktívny zemný tlak (trojuholník)	7,26	9,80
CELKOVE v kN/m :	7,3	9,8

Návrhové zaťaženie pre výpočet **9,8** kN/m rozpon L v m : **1,85**

hový ohybový moment pre votknutie a trojuholník.zaťaženie $M_{ED}= (1/6)*q_d*L^2 =$ **5,6** kN/m

návrhová maximálna priečna šmyková sila $V_{ED}= 0,5*q_d*Ls =$ **9,1** kN/m

stena z DT20 - čistý prierez 136mm , výstuž v strede t.j. ako keby doska 70+6+20= 96mm t.j. cca 100mm

uvažujem prierez 1000/100 mm , betón tr. C16/20 , DV i HV R ø12 a=250, Krytie 20 mm

Ohybová odolnosť jednostranne vystuženého prierezu podľa Concrete EC2 $M_{RD}=$ **12,7**

Šmyková odolnosť prierezu bez strmeňov podľa Concrete EC2 $V_{RD,c}=$ **38,0**

Splnenie podmienky únosnosti 1. MSÚ $M_{RD} > M_{ED}$ v kNm

VYHOVUJE ! **43,9** max. využitie v %

Posúdenie na 2.MSP (Medzný stav používania)

Zaťaženie celkové qk	7,3 kN/m		
Zaťaženie stále qk (100%)	7,26 kN/m		
Prierez Jy v m^4	0,000083333 m^4	pre prierez 1,0/0,1	
Modul pružnosti E =	27 000 000 kPa	pre betón tr. C12/15	

Priehyb zo vzorca : (1/30)*(qk*L^4)/(E*Jy) w_{max} v mm pre zaťaž.celkové : **1,26**

navýšenie pružného priehybu 3,5 x) $3,5*w_k$ v mm pre zaťaženie dlhodobé : 4,41

Limitné (dovolené) priehyby w_{Lim} v mm pre : L/250 **7,4** **17,0** využ. v %

L/350 5,3 83,4 využ. v %

Splnenie podmienky 2. MSP $w_{Lim} > w_{max}$ v mm

VYHOVUJE !

3. Výpočet oceľových strešných nosníkov pultovej strechy

Sekundárne nosníky IPE 120 , spojité 3 poľové

Zjednodušene ako čiastočne votknutý jednopoľový nosník na rozpon L= 3,6 m

Zaťažovacia šírka maximálna pre strešný nosník zš = 1,6 m

Zaťaženie návrhové líniové na str.nosník 1,6*(0,9+0,81)+0,104*1,35 2,88 kN/m

Zaťaženie charakt. líniové na str.nosník 1,6*(0,61+0,6)+0,104 = 2,04 kN/m

Výpočet a posúdenie prierezu prostého nosníka

rozpon L= 3,6

Nosný profil valcovaný IPE 120

prierezové a pevnostné charakteristiky		cm^3		cm^4
statická výška 120mm	modul odporu Wy=	53	moment zotrv. Jy=	318
Oceľ triedy S235	f_d=235/1,1=	213,636 MPa	E (MPa)=	210 000

Odolnosť prierezu v čistom ohybe $M_{Rdy} = W_y*f_d =$ **11,32** kNm

Posudok z hľadiska 1.MSÚ (medzného stavu únosnosti) , posudok odolnosti (únosnosti)

Ohybový moment návrhový pre nosník votknutý v 1. poli na 1/8

$M_{Ed} = (1/8)*q_d*L\text{^}2 =$ **4,66** kNm

Splnenie podmienky $M_{Rd} \geq M_{Ed}$ → VYHOVUJE ! **41,2** max.využitie v %

Posudok z hľadiska 2.MSP (medzného stavu použitia) , posudok deformácií (priehybu)
Maximálny priehyb z rozponu = dĺžky L

$w_{s,max}$ =((1*qk*L^4)/(192*E*Jz))*1000= 2,7 mm

Limitný priehyb 1/350 L w_{Lim} =(L/350)*1000= 10,3 mm

Splnenie podmienky $w_{s,max} \geq w_{Lim}$ → VYHOVUJE 26,0 max.využitie v %

Záver :

navrhnuté sekundárne strešné nosnky z valcovaných profilov IPE120
sú na účinky zvislého zaťaženia VYHOVUJÚCE z hľadiska statickej bezpečnosti
teda odolnosti podľa 1.MSÚ a aj z hľadiska použitia podľa 2.MSP

Primárne nosníky IPE 240 , ako jednoduché po 3,6m

Zjednodušene ako jednoduchý jednopoľový nosník na rozpon L= 7,75 m
Zaťažovacia šírka maximálna pre strešný nosník zš = 3,6 m
Zaťaženie návrhové líniové na str.nosník 3,6*(0,9+0,81)+0,307*1,35 6,57 kN/m
Zaťaženie charakt. líniové na str.nosník 3,6*(0,61+0,6)+0,307 = 4,66 kN/m

Výpočet a posúdenie prierezu prostého nosníka

rozpon L= 7,75

Nosný profil valcovaný IPE 240
prierezové a pevnostné charakteristiky cm^3 cm^4
statická výška 240mm modul odporu Wy= 324 moment zotrv. Jy= 3890
Oceľ triedy S235 f_d=235/1,1= 213,636 MPa E (MPa)= 210 000
Odolnosť prierezu v čistom ohybe M_{Rdy} =W_y*f_d = **69,22** kNm

Posudok z hľadiska 1.MSÚ (medzného stavu únosnosti) , posudok odolnosti (únosnosti)

Ohybový moment návrhový pre nosník jednoduchý v strede rozponu
M_{Ed} = (1/8)*q_d*L^2 = **49,33** kNm

Splnenie podmienky $M_{Rd} \geq M_{Ed}$ → VYHOVUJE ! **71,3** max.využitie v %

Posudok z hľadiska 2.MSP (medzného stavu použitia) , posudok deformácií (priehybu)
Priehyb uprostred rozponu = dĺžky L

$w_{s,max}$ =((5*qk*L^4)/(384*E*Jz))*1000= 26,8 mm

Limitný priehyb 1/250 L w_{Lim} =(L/250)*1000= 31,0 mm

Splnenie podmienky $w_{s,max} \geq w_{Lim}$ → VYHOVUJE 86,5 max.využitie v %

Záver :

navrhnuté strešné nosnky z valcovaných profilov IPE240
sú na účinky zvislého zaťaženia VYHOVUJÚCE z hľadiska statickej bezpečnosti
teda odolnosti podľa 1.MSÚ a aj z hľadiska použitia podľa 2.MSP

4. Výpočet oceľovej konštrukcie - celopriestorový 3D model

Statická schéma pre výpočet vnútorných síl :
priestorová rámová konštrukcia s tuhými+kĺbovými styčníkmi a s kĺbovými podopretiami
Zaťaženie na primárne a sekundárne strešné nosníky je distribuované
(roznášané) cez roznášacie panely (stále + sneh + vietor)
Pri roznášaní zaťaženia boli stužidlá a hlavný IPE270 nosník vylúčené z prenosu
Statický 3D model pre podrobný modelový výpočet je urobený v SCIA Engineer 14
ktorý zároveň obsahuje modul pre podrobné posúdenie oceľových prvkov podľa EC3
Model v 3D- Axonometria s renderovanými povrchmi je uvedený na poslednej strane výpočtu

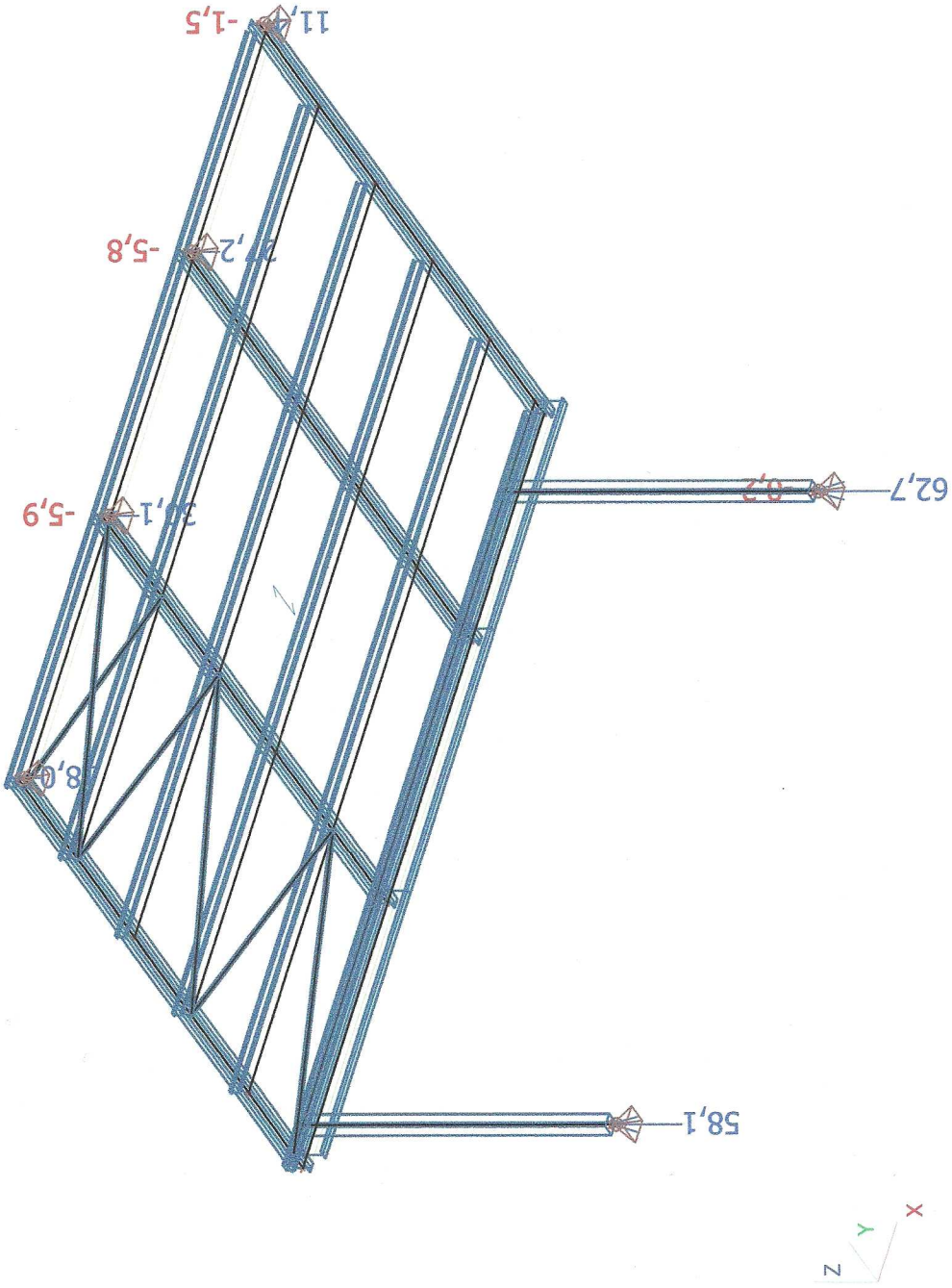
Zaťažovacie stavy : LC1 - vlastná tiaž - podľa zadaných profilov γ_G= 1,35
LC2 - stále zaťaženie, strecha s podhľadom 0,6 kN/m² , atika 0,9 kN/m; γ_G= 1,35
LC3 - zaťaženie snehom 0,61 kN/m² γ_Q= 1,5
LC4 - Vietor čelný θ =0° w_{GH}=-0,8 kN/m² na atiku 0,66*1,18=0,78 kN/m ; γ_Q= 1,5
LC4 - Vietor zadný θ =180° w_I=+0,17 kN/m² na atiku -0,42*1,18=-0,5 kN/m ; γ_Q= 1,5
LC6 - Vietor zľava θ =90° w_{GH}=-0,8 kN/m² na atiku 0,6*1,18=0,71 kN/m ; γQ= 1,5
LC7 - Vietor zprava θ =270° w_I=+0,17 kN/m² na atiku -0,3*1,18=-0,35 kN/m ; γQ= 1,5
vietor je skupina zaťažení výberová - v kombinácii vždy len 1 zaťaženie vetrom

Kombinácie zaťažovacích stavov EC STR/GEO rovnica 6.10 Sada B (STR/GEO)
CO1 : EN-MSÚ Sada B, tiaž + stále + sneh + vietor
CO2 : EN-MSP charakteristická, tiaž + stále + sneh + vietor
CO3 : EN-MSÚ2 Sada B, tiaž + stále + sneh
CO4 : EN-MSP2 charakteristická, tiaž + stále + sneh
CO5 : EN-MSÚ3 Sada B, tiaž + stále + vietor
CO6 : EN-MSP3 charakteristická, tiaž + stále + vietor
CO7 : EN-MSP stále ; charakteristická, tiaž + stále (pre porovnanie rozdielov)

Z uvedených zaťažovacích stavov a ich kombinácií boli vytvorené nasledovné triedy :
Všetky MSÚ (CO1+CO3+CO5)
Všetky MSP (CO2+CO4+CO6)
Všetky MSÚ + MSP (CO1+CO2+CO3+CO4+CO5+CO6)

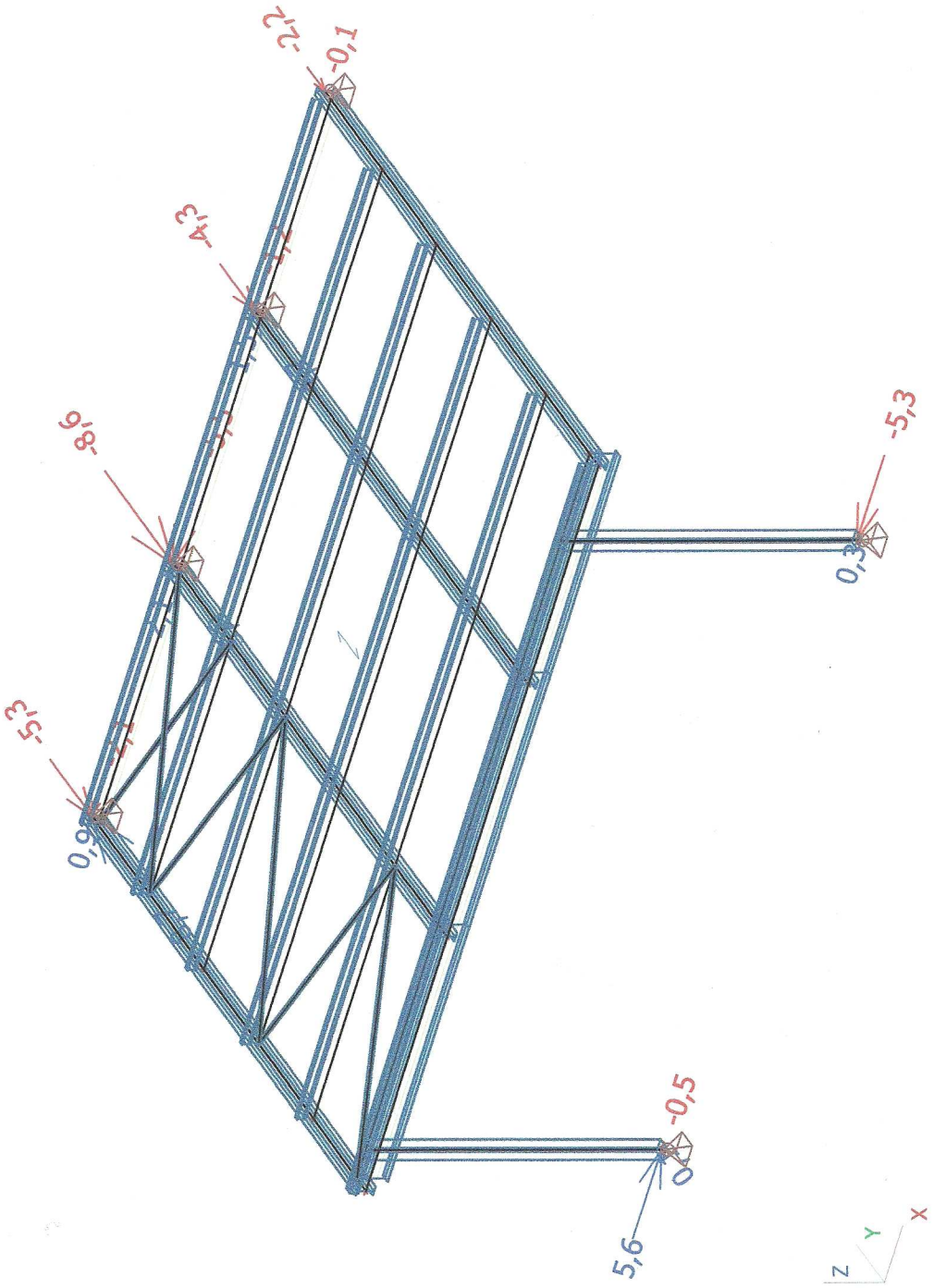
Záverečné vyhodnotenie
na základe ďalej uvedených grafických výstupov konštatujem nasledovné :
navrhnutá konštrukcia VYHOVUJE z hľadiska 1.MSÚ (únosnosti) i z hľadiska 2.MSP
(medzného stavu používania) ako celok i v lokálnych častiach

1. Reakcie; Rz v kN , Všetky MSÚ , Extrém : Uzol



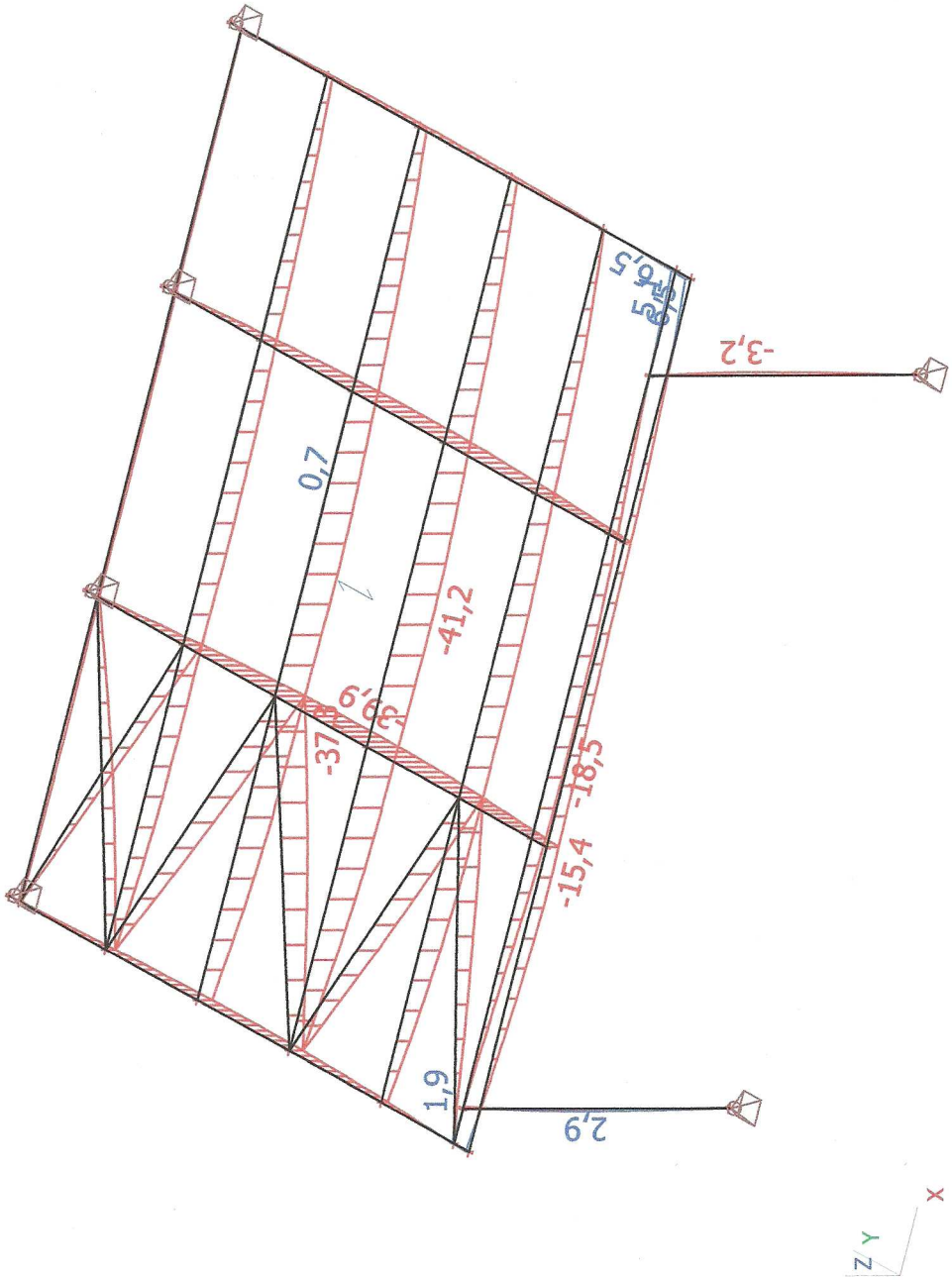
Projekt	Prekrytie vstupu do objektu C
Časť	NsP Dunajská Streda - Urgentný príjem
Popis	Ocelový prístrešok z ocele S235 kotvený do exist.budovy A
Národná norma	EC - EN
Autor	Ing. Miroslav LACKO

2. Reakcie; Rx, Ry v kN , Trieda: Všetky MSÚ , Extrém : Uzol



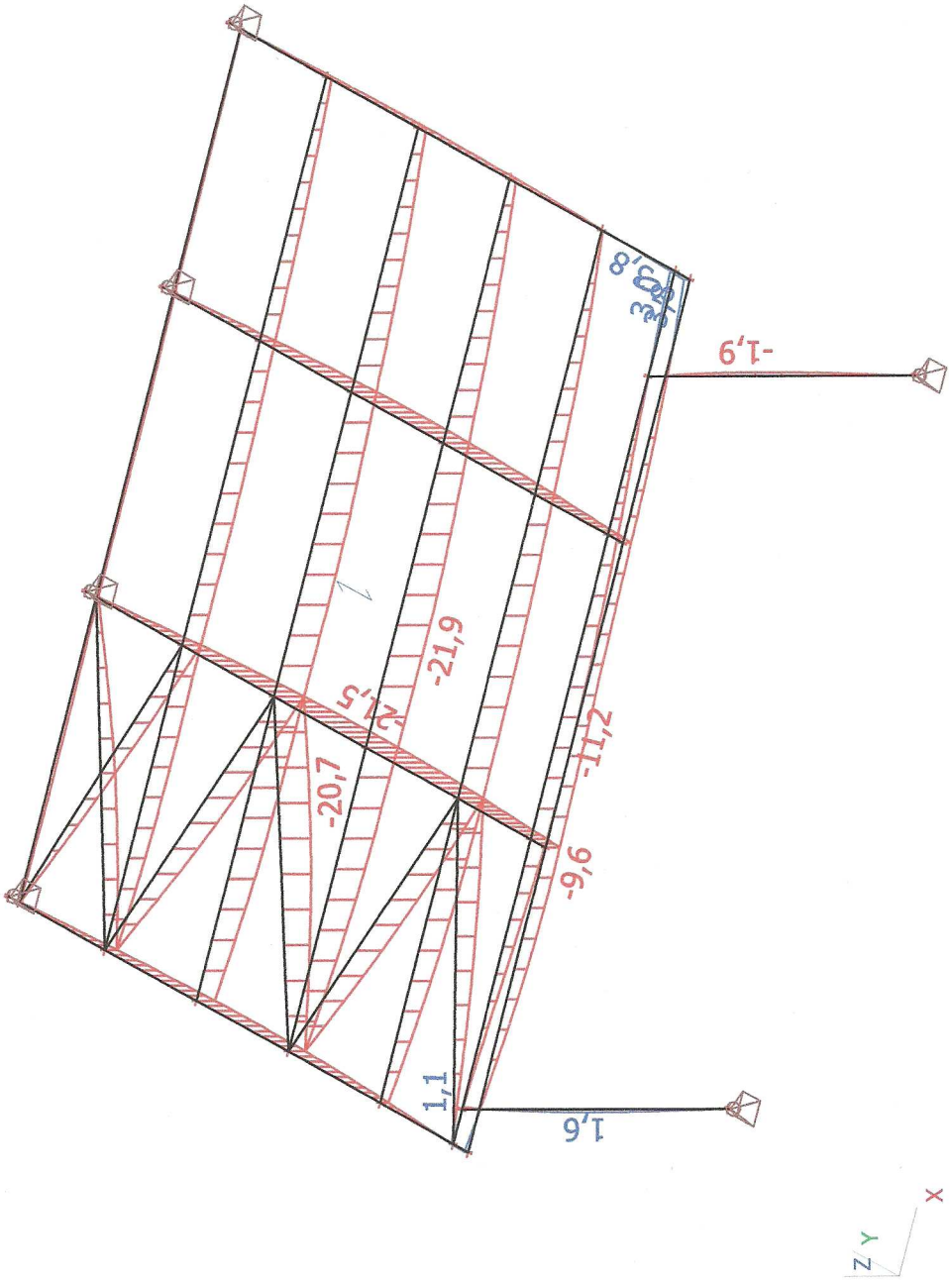
Projekt	Prekrytie vstupu do objektu C
Časť	NsP Dunajská Streda - Urgentný príjem
Popis	Ocelový prístrešok z ocele S235 kotvený do exist.budovy A
Národná norma	EC - EN
Autor	Ing. Miroslav LACKO

3. Deformácie na prvku; uz v mm , Kombinácia CO2-MSP , Extrém: Prierez

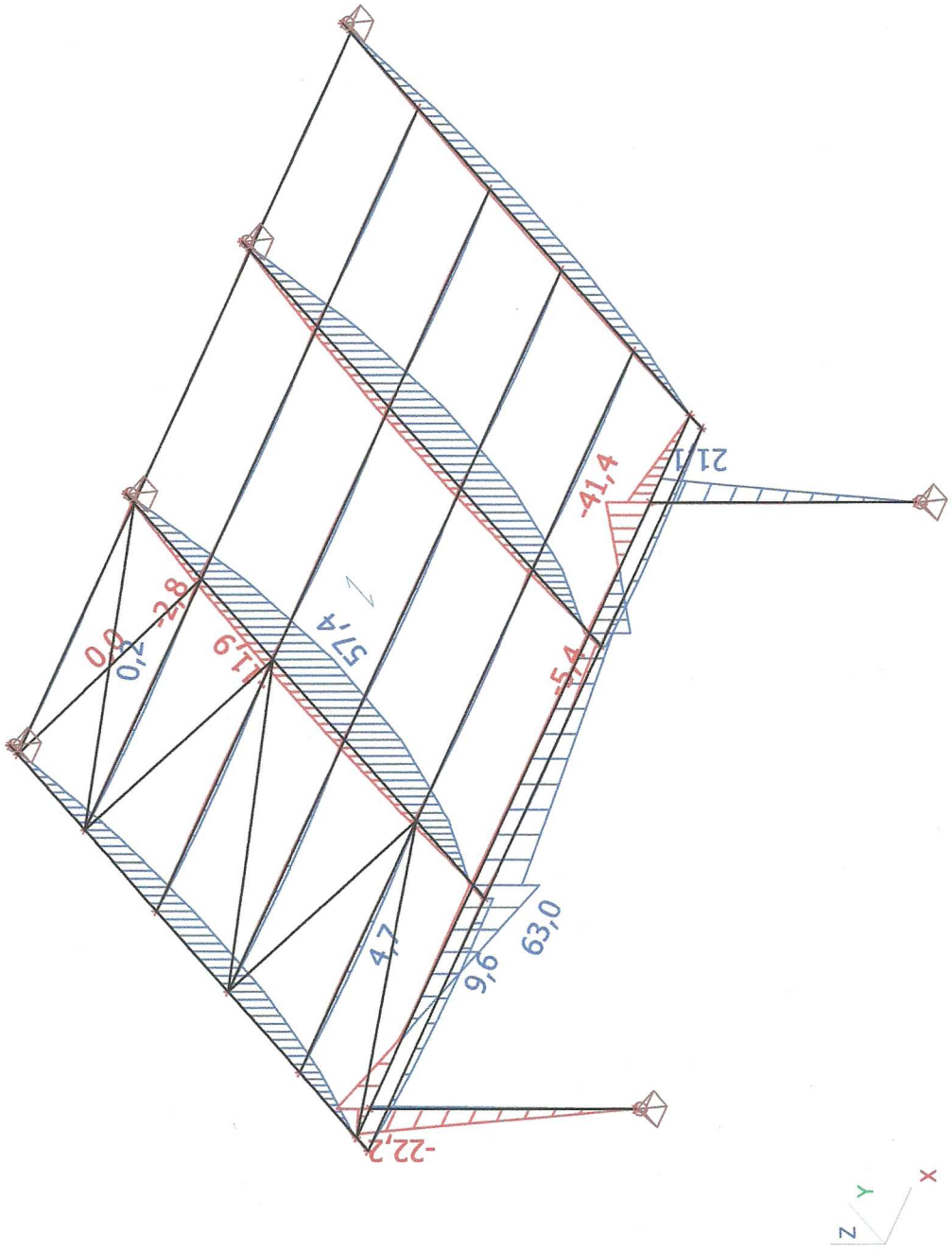


Projekt	Prekrytie vstupu do objektu C
Časť	NsP Dunajská Streda - Urgentný príjem
Popis	Ocelový prístrešok z ocele S235 kotvený do exist.budovy A
Národná norma	EC - EN
Autor	Ing. Miroslav LACKO

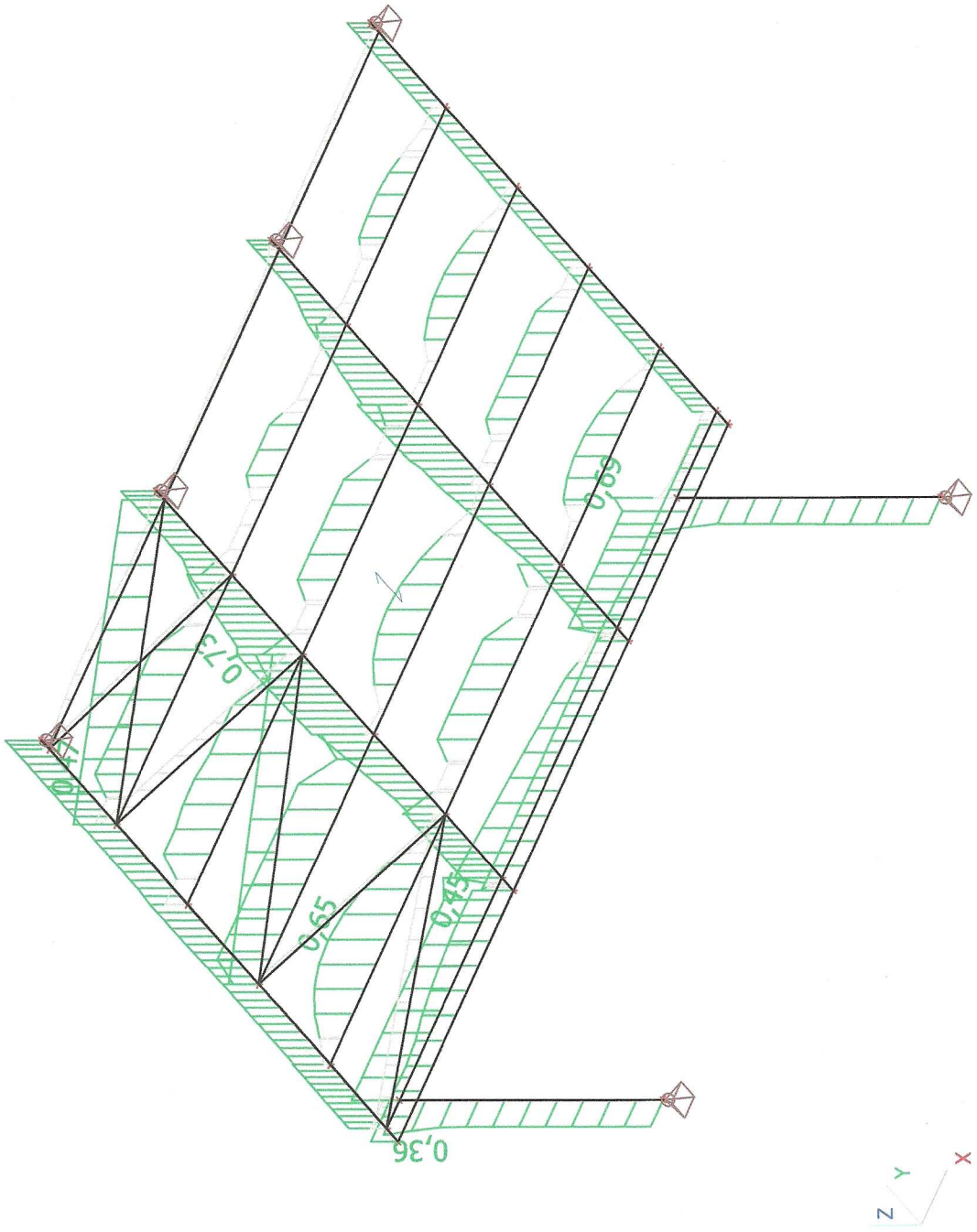
4. Deformácie na prvku; uz v mm , CO7- MSP stále zaťaženie pre porovnanie s celkovým



5. Vnútorné sily na prvku; My v kNm , Všetky MSÚ , Extrém : Prierez



6. Posudok ocele EC3; jednotkový posudok MAX=1,0, CO1-MSÚ , Extrém: Prierez



7.Výpočtový model v 3D axonom., Aj podpery a zaťažovací panel

