

STATICKÝ POSUDEK

Název akce : Statický posudek budovy zohledňující umístění FVE na střeše objektu na parc.č. st.1532 v k.ú. Přívoz, adresa místa Skladištní 1151/27 a Skladištní 1151/29, Ostrava-Přívoz

Stavební objekt : -

Investor : Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, Praha - Nové Město, 110 00

Stupeň dok. : Statický posudek

Projektant - statik : Ing. Palička Aleš
ČKAIT 1103150

Číslo dokladu : 22018-K-01



Obsah

Technická zpráva.....	2
Schéma objektu.....	4
Statický výpočet.....	7
Vybrané části původní projektové dokumentace.-.....	22-29

Úvod

Předmětem statického výpočtu je posouzení stávajících konstrukcí střech budov z hlediska přetížení nově instalovanými fotovoltaickými (FV) panely zpracovaný pro účel podání žádosti o poskytnutí dotace v rámci aktivity „Výstavba nových fotovoltaických zdrojů“ v souladu s Pravidly pro žadatele a příjemce k výzvě „Fotovoltaické systémy s/bez akumulace“

Jedná se o stávající administrativní budovy v k.ú. Přívoz 713767 na parc. č. st. 1532.

Dokumentace je vypracována pro provedení stavby.

a) Popis stávající konstrukce stavby

Jedná se o budovu, která byla vyprojektována v roce 1967, doba realizace se předpokládá rok či dva po projektové dokumentaci. Objekt je celopodsklepený, obdélníkového půdorysu, šířky 12,7 m, délky 115 m, po délce rozdělen na šest dilatačních celků (1, 2, A, B, C, D). Sekce 1 a 2 mají dvě nadzemní podlaží, sekce A, B, C, D mají tři nadzemní podlaží. Konstrukčně jsou provedeny shodně sekce 1, 2, B, C, D, kromě sekce A.

a.1 Sekce 1,2,B,C,D

Je řešena jako železobetonový skelet, s příčnými rámy v modulu 3,6 m. Rámy jsou tří nebo čtyřpodlažní, jednopólové s vykonzolovanou příčl. Pole rámu je 7,6 m, konzoly na obě strany 2,2 m. Sloupy jsou profilu 400x400 mm, příčle rámu 300x500. Nosnou vrstvu střechy tvoří prostě uložené stropní prefabrikované desky v kombinaci s monolitickými dobetonávkami šířky 400 mm, mezi sloupy. Prefabrikované desky jsou použity PZD 102-60/360.

a.2 Sekce A

Je rovněž řešena jako železobetonový skelet, s příčnými rámy v modulu 3,6 m. Rámy jsou třípodlažní, v rámci užitných podlaží třípólové, v rámci střechy jsou vnitřní sloupy vypuštěny a střecha je řešena na celou šířku objektu 11,6 m. Sloupy jsou profilu 400x400 mm, střešní průvlak je ze svařovaného ocelového profilu tvaru I s rozměry plechu stojiny 550/10 a pásnic 300/25. Nosnou vrstvu střechy tvoří prostě uložené stropní prefabrikované desky v kombinaci s monolitickými dobetonávkami šířky 400 mm, mezi sloupy. Prefabrikované desky jsou použity PZD 102-60/360.

b) Stávající materiály

Stávající železobetonové příčle byly dle technické zprávy řešeny jako staveništní prefabrikát z betonu pevnosti 40 Mpa, vyztužení je ocelí A-III (10 400). Stavba byla navržena v roce 1966. Ocelový průvlak je dle výkresu z oceli 10425

Beton třída 400 – ČSN 732001:1956 → beton C28/35 – ČSN EN 206-1

Výztužná ocel A-III (10400) – $f_{yd} = 330$ MPa

Konstrukční ocel 10425 – $f_y = 235$ MPa (konzervativně)

c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení

Stálé zatížení: $\gamma_G = 1,35; 1,0$

Přetížení instalovanými panely – stálé zatížení: $g_{k,p} = 0,35 \text{ kN/m}^2$ (35,0 kg/m²)

Střecha - kategorie H – $0,75 \text{ kN/m}^2$; součinitel pro zatížení užitná - $\gamma_Q = 1,5$

Zatížení sněhem dle www.snehovemapy.cz základní charakter. hodnota $s_k = 0,84 \text{ kN/m}^2$; $\gamma_Q = 1,5$
Tvarový součinitel $\mu = 1,0$ (zohlednění instalace panelů)

Zatížení větrem: III. větrová oblast, kategorie terénu III., výchozí základní rychlost větru $w_{b,0} = 25 \text{ m/s}$;
 $\gamma_Q = 1,5$

d) Kotvení

Kotvení FV panelů není předmětem posudku.

e) Popis výpočtu

Jsou přepočítány a posouzeny stávající železobetonové příčle, železobetonové stropní desky a ocelový průvlak – prvky které jsou FV dotčeny z hlediska přetížení nejvíce. Ostatní konstrukce jsou dotčeny pouze minimálně nebo vůbec. Posouzení je provedeno dle stávajících platných norem a na základě hodnot zjištěných z původní projektové dokumentace.

f) Použité podklady

- Projektová dokumentace – ČSD Olomouc – hl. nádraží Ostrava – vypracoval Vítkovické stavby n.p., Ostrava – rok 1966 a 1967
- Digitálně projektové podklady - zpracovatel Ing. Pavel Krátký – Opavská 6230/29A, Ostrava-Poruba

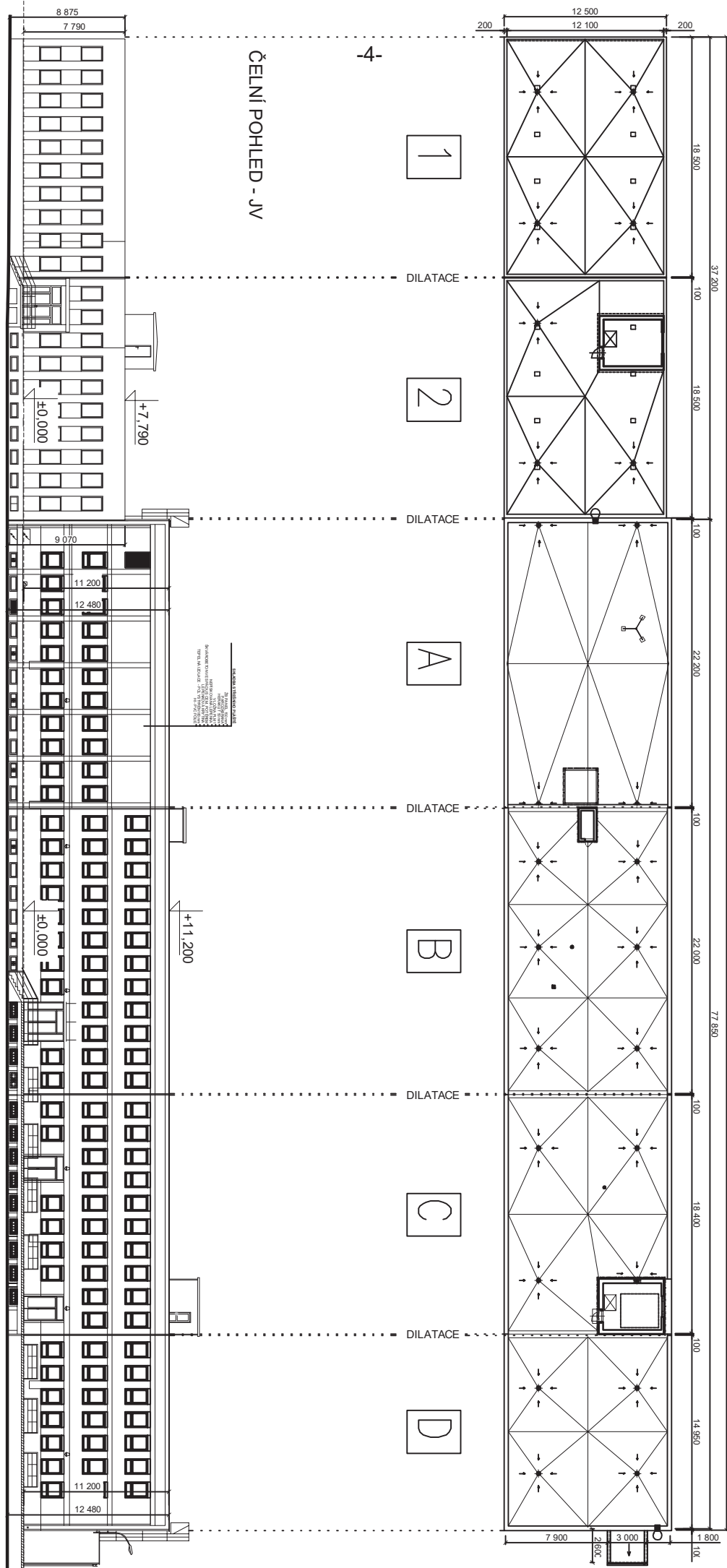
g) Použité ČSN, literatura, software

- ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN ISO 13822 (730038) - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- Software – Scia Engineer 19.1

h) Závěr

Na základě výpočtu je možno konstatovat, že stávající střešní konstrukce na zvýšené zatížení od instalace FV panelů bez problémů vyhoví.

PŮDORYS STŘECHY



22018-K-01

SCHÉMA STŘECHY SEKCE A

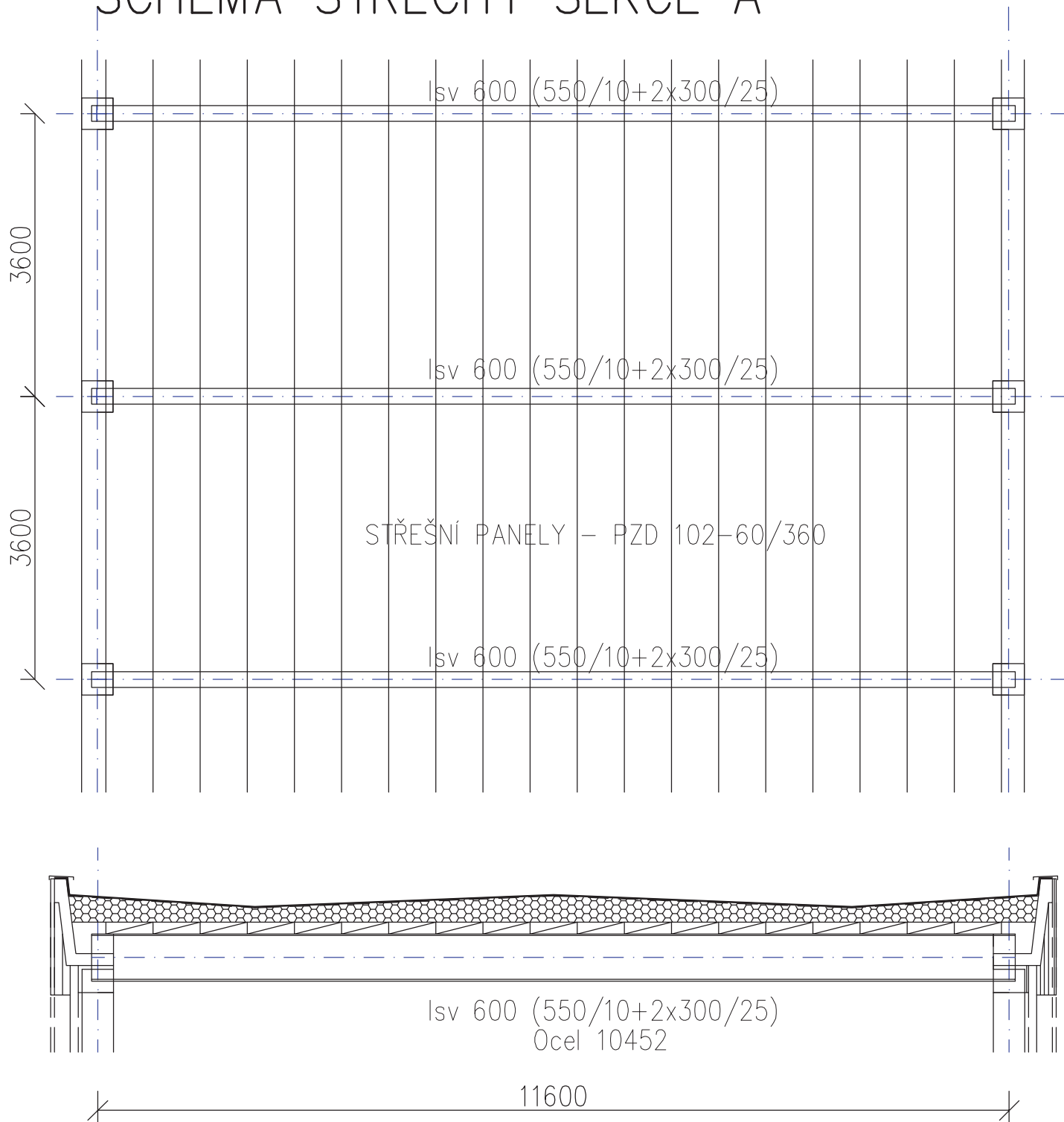
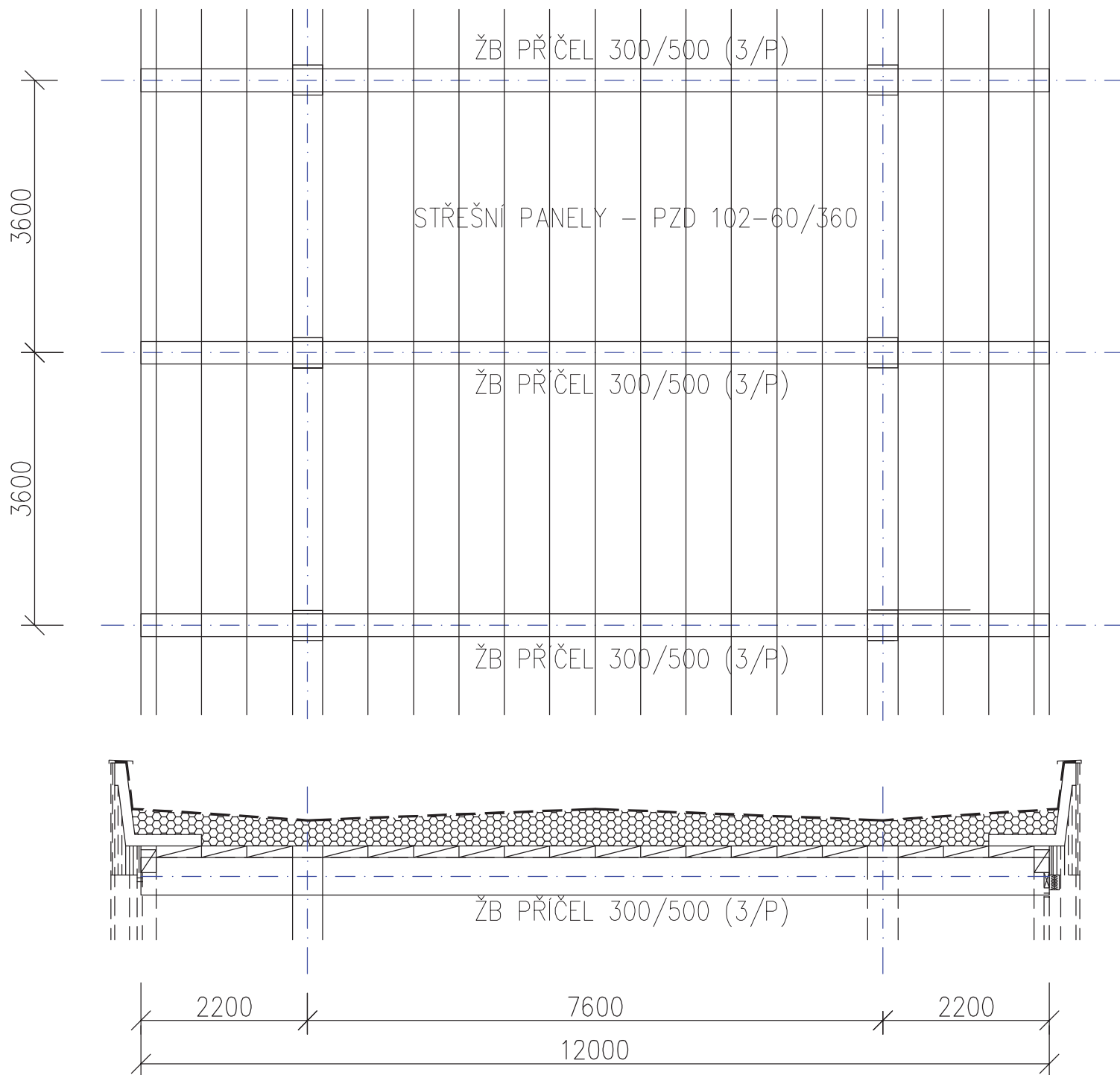


SCHÉMA STŘECHY SEKCE 1,2,B,C,D



ZATÍŽENÍ - Ostrava Skladištní - instalace FVE na střechu souboru budov

1 Stálé

A Střecha - sekce 1,2, B, C, D

	B	H	kN/m ³⁽²⁾	Rozteč	
- hydroizolace	1	1	0,050	1	= 0,050
- EPS	1	0,25	0,350	1	= 0,088
- hydroizolace	1	1	0,040	1	= 0,040
- cementový potěr	1	0,02	21,000	1	= 0,420
- škvárobeton	1	0,16	17,000	1	= 2,720
- lepenka	1	1	0,020	1	= 0,020
- vložka plm1	1	0,25	4,000	1	= 1,000
- heraklit+parozábrana	1	0,05	3,300	1	= 0,165
- žb panely	1	1	2,150	1	= 2,150
- podhled	1	1	0,200	1	= 0,200
g_{k, A} = 6,853 kN.m⁻²					
- instalace FVE	1	1	0,350	1	= 0,350
g_{k, A} = 7,203 kN.m⁻²					

B Střecha - sekce A

	B	H	kN/m ³⁽²⁾	Rozteč	
- hydroizolace	1	1	0,050	1	= 0,050
- EPS	1	0,25	0,350	1	= 0,088
- hydroizolace	1	1	0,040	1	= 0,040
- plynosilkátov. desky	1	0,15	6,000	1	= 0,900
- jemná škvára	1	0,1	9,000	1	= 0,900
- lepenka	1	1	0,020	1	= 0,020
- žb panely	1	1	2,150	1	= 2,150
- podhled	1	1	0,200	1	= 0,200
g_{k, B} = 4,348 kN.m⁻²					
- instalace FVE	1	1	0,350	1	= 0,350
g_{k, B} = 4,698 kN.m⁻²					

2 Nahodilé - krátkodobé

R Užité

- střechy	kategorie	H	= 0,750 kN.m ⁻²
q_{k, R} = 0,750 kN.m⁻²			

S Sníh - sklon <30°

www.snehovamapa.cz
kN/m²

μ₁

0,84

1,000

= 0,840 kN.m⁻²

s_{k, S} = 0,840 kN.m⁻²

V Vítr - sání na střechu - nerozhoduje

POSUDEK STROPNÍCH PANELŮ - SEKCE 1, 2, A, B, C, D

Dle katalogu je dovolené zatížení použitých panelů - PZD 102-60/360 - 5,75 kN/m'

Na m2 qdov = 9,58 kN/m2

VI. tíha panelu = 2,15 kN/m2

Celkové zatížení stropu q = 9,58 + 2,15 = 11,73 kN/m2

Dovolený moment panelu od normálového zatížení dle staré ČSN

Mn = 10,93 kN.m -> qn, dov = 6,75 kN/m' -> qn, dov = 11,25 kN/m2

---> Dovolené zatížení panelového stropu fk,s = 11,25 kN/m2

---> Zatížení střechy s FVE panely fk,n = 7,21+0,84 = 8,05 kN/m2

fk,s > fk,n

....vyhovuje

Parametry stropního panelu:

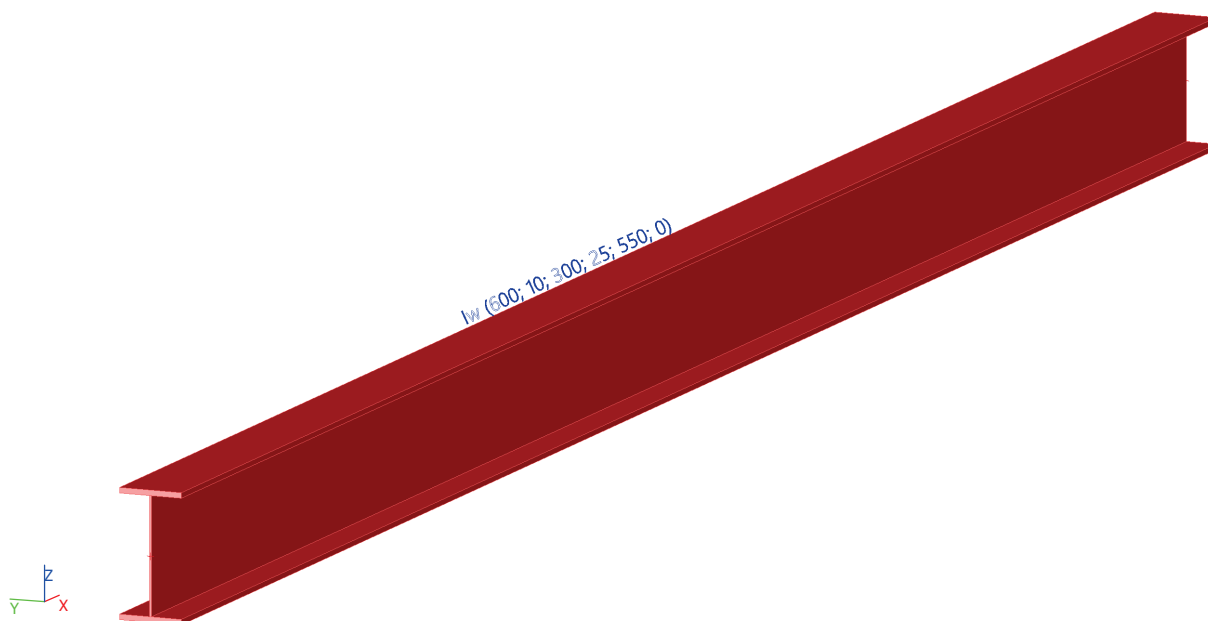
Číslo odborov číslo	Značka	Rozměry			Techn. vlastnosti		Druh bet.	Kubet. m3	Hmot. kg	Výrobce	Poznámka
		L cm	H cm	B cm	svetl. q kp/m'	Mn kpm					
102 306	PZD 103p-60/360	357	14	59	162	457	170	0,179	448	H, 0	
103 306	PZD 104p-60/360	357	14	59	346	575	170	0,179	448	H, 0	

1. Projekt

-9-

Licenční jméno	www.palickastatik.cz
Projekt	Instalace FVE - Skladištní, Ostrava
Část	Sekce A
Popis	OK průvlak
Autor	Aleš Palička
Datum	01. 08. 2022
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	2
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	3
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Výpočtový model



3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS2 - Iw (600; 10; 300; 25; 550; 0)	S 235	11600	N1	N2	nosník (80)

4. Výpočtový model



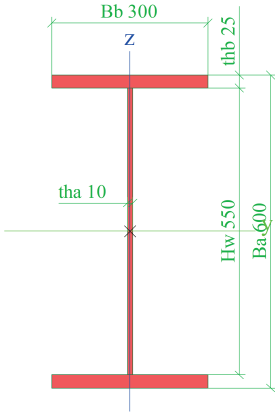
5. Průřezy

CS2		
Typ	Iw	
Detailní	600; 10; 300; 25; 550; 0	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	

22018-K-01

Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	-10-	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,0500e-02	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,3629e-02	6,0653e-03
W _{el.y} [m ³], W _{el.z} [m ³]	1,3793e-03	1,1255e-04
W _{pl.y} [m ³], W _{pl.z} [m ³]	4,5976e-03	7,5031e-04
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	5,0687e-03	1,1387e-03
d _y [mm], d _z [mm]	9,2988e-06	3,3167e-06
c _{y.UCS} [mm], c _{z.UCS} [mm]	0	0
α [deg]	150	300
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	0,00	
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	1,19e+06	1,19e+06
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,68e+05	2,68e+05
	2,3800e+00	2,3800e+00

Obrázek



6. Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa] G _{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Barva
S 235	7850,0	2,1000e+05 8,0769e+04	0.3 0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0	<div></div>

7. Zatěžovací stavy

7.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z

7.1.1. schéma zat.

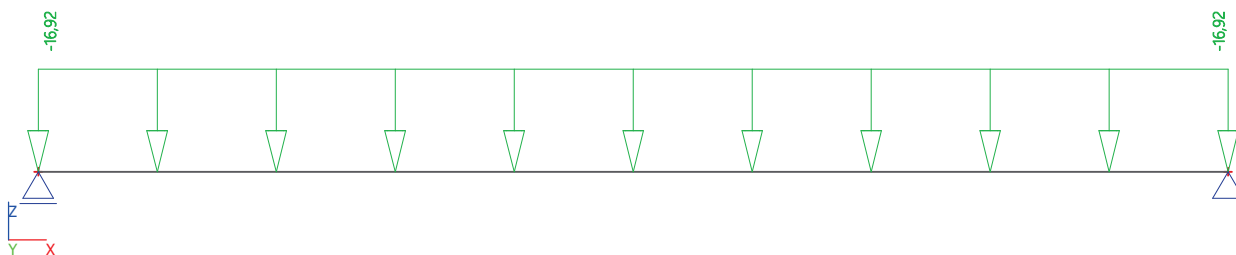


7.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	strecha+FVE	Stálé Standard	SZ1

7.2.1. schéma zat.

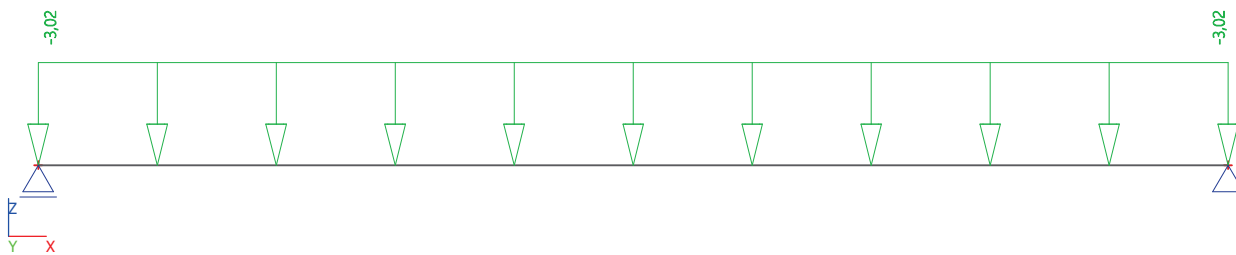
-11-



7.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	sníh	Stálé	SZ1
		Standard	

7.3.1. schéma zat.



8. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - strecha+FVE	1,00
			ZS3 - sníh	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - strecha+FVE	1,00
			ZS3 - sníh	1,00

9. Reakce; R_z (MSU)

Hodnoty: **R_z**

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílce

Výběr: Vše



10. Reakce; R_z (MSP)

-12-

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



11. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

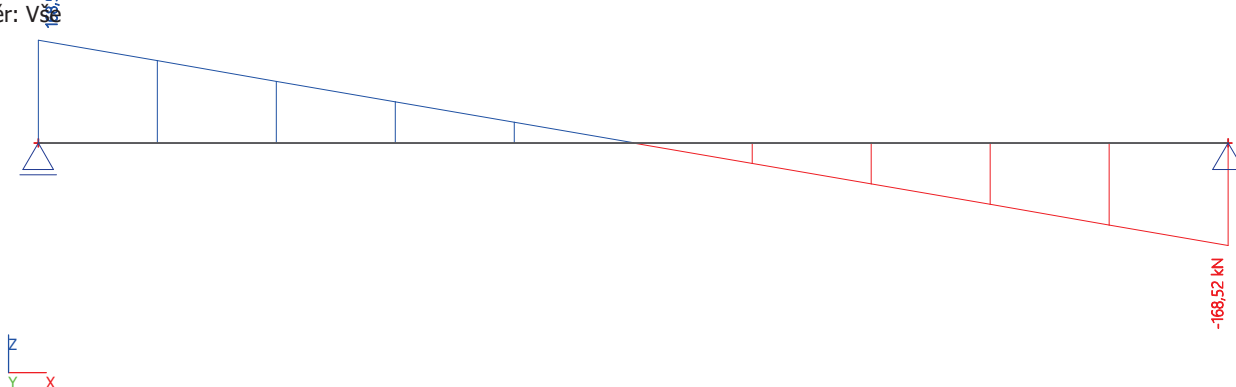
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



12. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

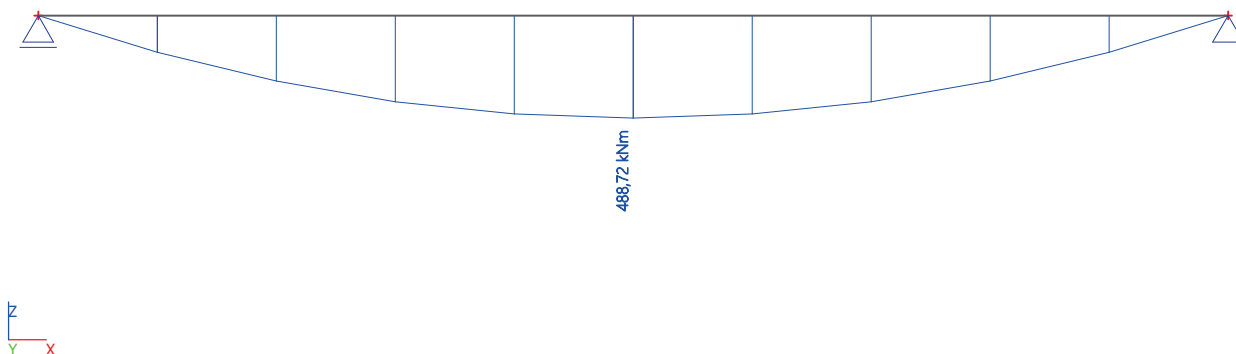
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

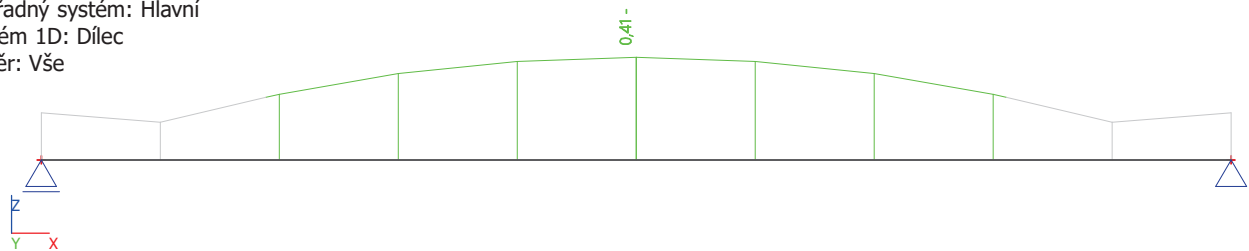
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



13. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: **UC_{Celkový}**
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



14. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

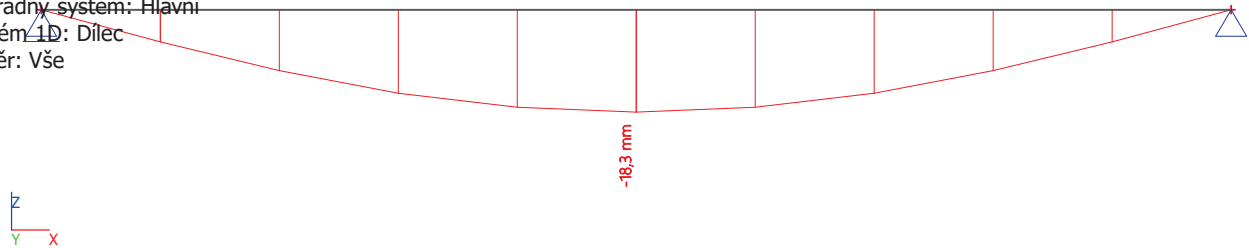
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše
Celkový posudek

Jméno	dx [mm]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{Celkový} [-]	UC _{Průřez} [-]	UC _{Stabilita} [-]
B1	5800-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - Iw (600; 10; 300; 25; 550; 0)	S 235	0,41	0,41	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3

15. Relativní deformace; Rel uz

Hodnoty: **U_{z,max}**
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



16. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Deformace u_z

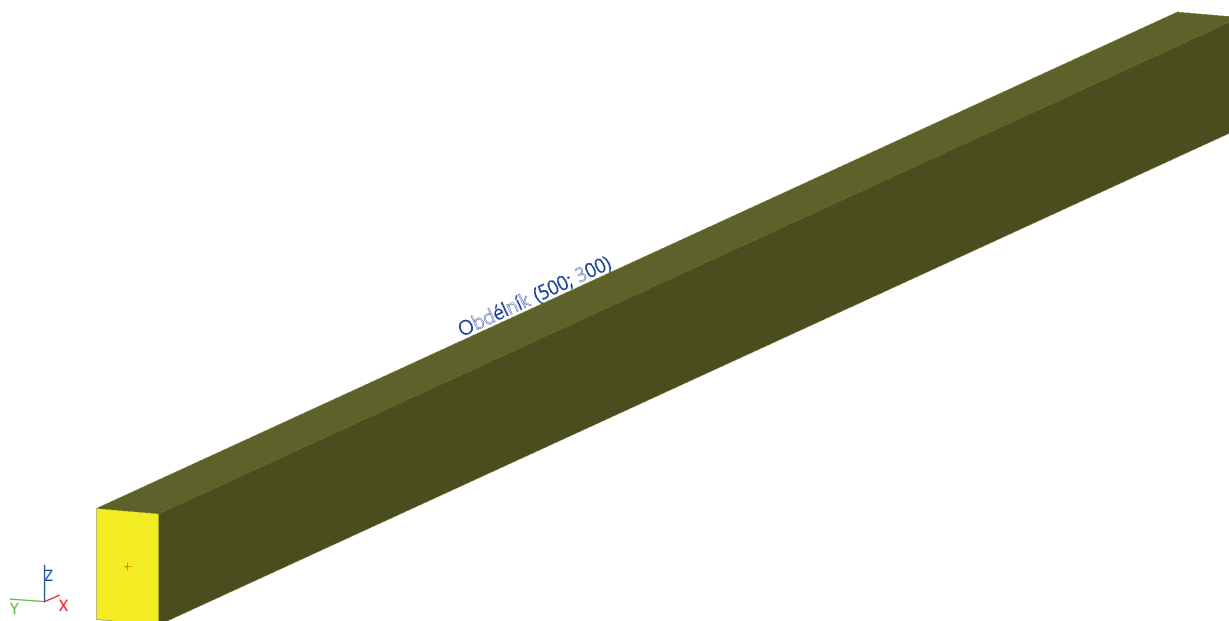
Jméno	dx [mm]	Stav	U _{z,max} [mm]	U _{z,var} [mm]	Lim. U _{z,max} [mm]	Lim. u _{z,var} [mm]	Posudek U _{z,max} [-]	Posudek U _{z,var} [-]	Nadvýšení dx u _z [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u _z [-]
B1	5800-	MSP-Char (auto)/1	-18,3	-	58,0	32,2	0,31	-	-	-	0,31
B1	0	MSP-Char (auto)/1	0,0	-	58,0	32,2	0,00	-	-	-	0,00

1. Projekt

-14-

Licenční jméno	www.palickastatik.cz
Projekt	Instalace FVE - Skladištní, Ostrava
Část	Sekce 1,2, B, C, D
Popis	ŽB příčel
Autor	Aleš Palička
Datum	01. 08. 2022
Konstrukce	Rám XZ
Poč. uzlů :	4
Poč. prutů :	1
Poč. ploch :	0
Poč. těles :	0
Poč. průřezů :	1
Poč. zat. stavů :	4
Poč. materiálů :	1
Tíhové zrychlení [m/s ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

2. Výpočtový model



3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [mm]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - Obdélník (500; 300)	C25/30	12000	N1	N2	nosník (80)

4. Výpočtový model



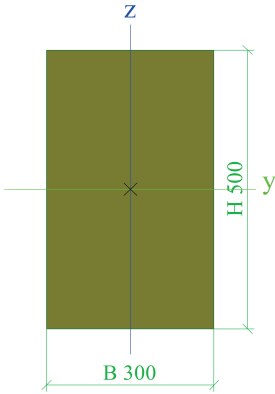
5. Průřezy

CS1		
Typ	Obdélník	
Detailní	500; 300	
Materiál	C25/30	
Výroba	beton	

22018-K-01

A [m²]	1,5000e-01	
A _y [m²], A _z [m²]	1,2500e-01	1,2500e-01
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	3,1250e-03	1,1250e-03
W _{el.y} [m³], W _{el.z} [m³]	1,2500e-02	7,5000e-03
W _{pl.y} [m³], W _{pl.z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
I _w [m⁶], I _t [m⁴]	0,0000e+00	2,8170e-03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
C _{y.UCS} [mm], C _{z.UCS} [mm]	150	250
α [deg]	0,00	
M _{pl.y.+} [Nm], M _{pl.y.-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M _{pl.z.+} [Nm], M _{pl.z.-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	1,6000e+00	1,6000e+00

Obrázek



6. Zatěžovací stavy

6.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		

6.1.1. schéma zat.

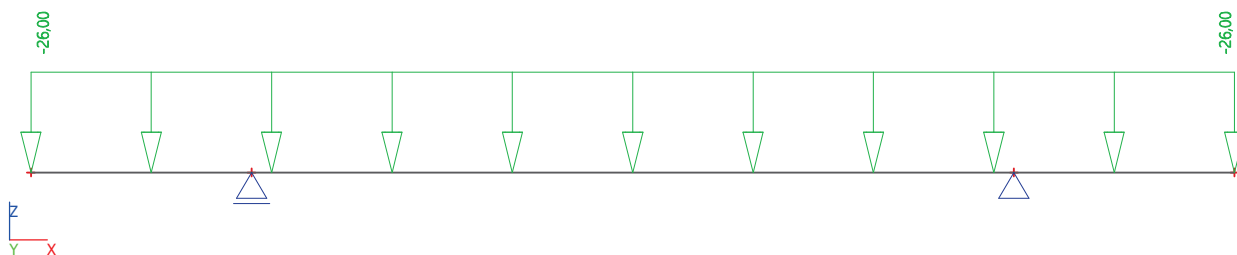


6.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	střecha	Stálé	SZ1
		Standard	

6.2.1. schéma zat.

-16-



6.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	atika+obvodový nosník	Stálé	SZ1
		Standard	

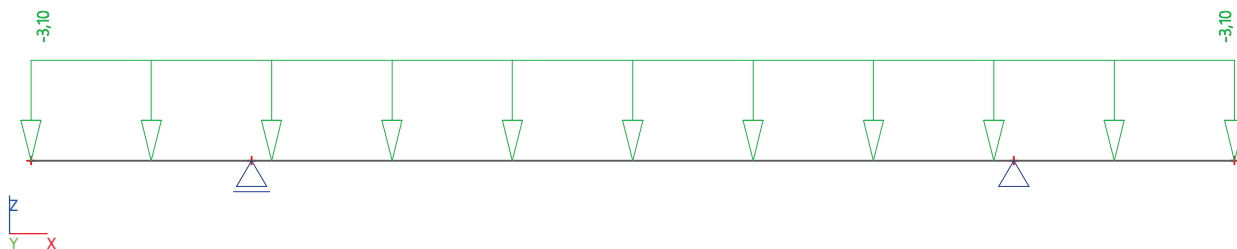
6.3.1. schéma zat.



6.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS4	sníh	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

6.4.1. schéma zat.



7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - střecha	1,00
			ZS3 - atika+obvodový nosník	1,00
			ZS4 - sníh	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy -17-	Souč. [-]
			ZS2 - střecha	1,00
			ZS3 - atika+obvodový nosník	1,00
			ZS4 - sníh	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - střecha	1,00
			ZS3 - atika+obvodový nosník	1,00
			ZS4 - sníh	1,00

8. Reakce; R_z (MSU)

Hodnoty: R_z

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



9. Reakce; R_z (MSP)

Hodnoty: R_z

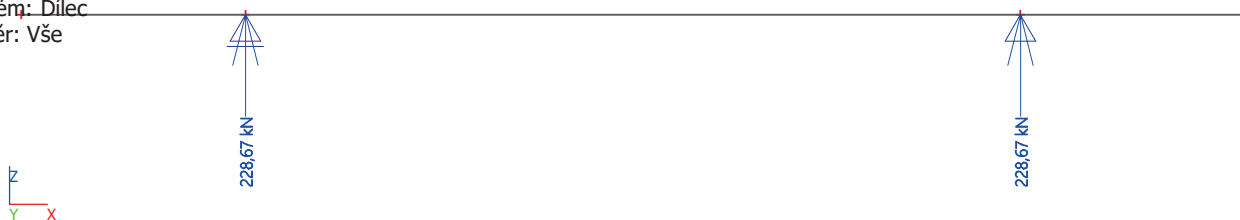
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše



10. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

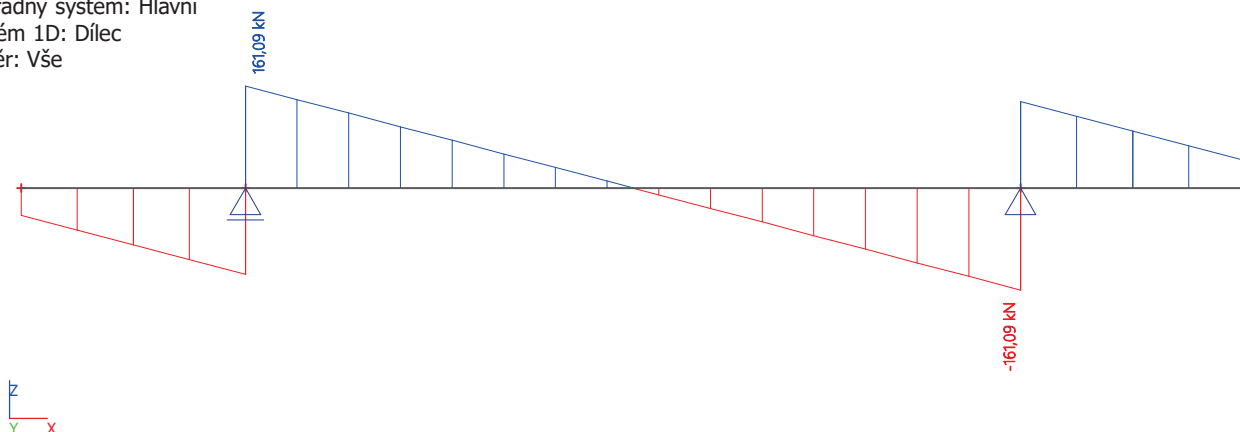
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



11. 1D vnitřní síly; M_y

-18-

Hodnoty: M_y

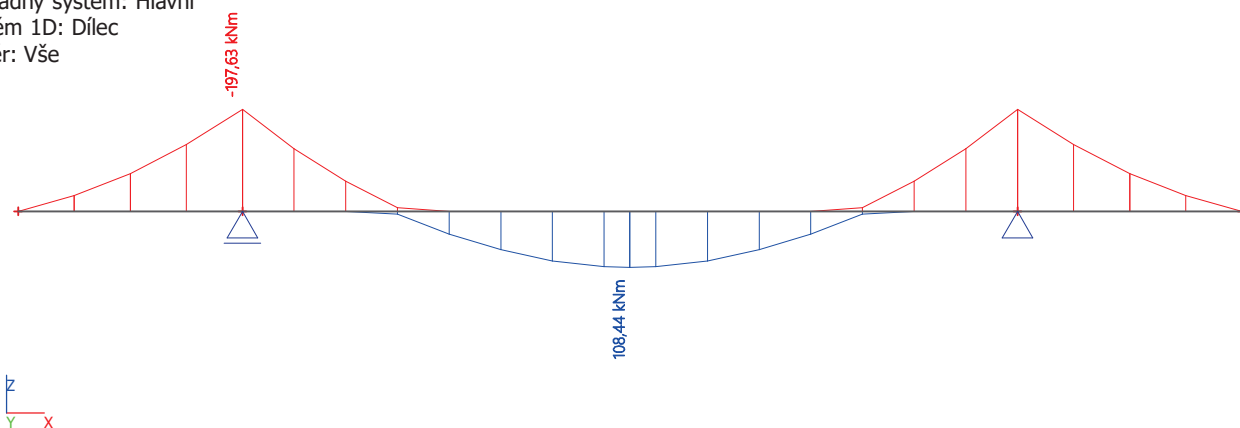
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



T1 - Únosnost stávající střešní příčle - nad podporou

TRAM OHYB - EC2

Vstupní data

C28/35	f_{cd}	=	18,666667 MPa	f_{ck}	=	28 MPa
	ϵ_{cu3}	=	3,50	γ_c	=	1,5
10400B	f_{yd}	=	330 MPa	f_{ctm}	=	2,8 MPa
(A-III)	ϵ_d	=	0,0016500	f_{yk}	=	420 MPa
	$\xi_{bal,1}$	=	0,680			

<i>Moment</i>	M_{Ed}	=	197,63 kN.m			
<i>Geometrie</i>	h	=	500 mm	=	0,5 m	
	b	=	300 mm	=	0,3 m	
<i>Kryti</i>	$c_{min,dur}$	=	25	d_s	=	32 mm
	Δc_{dev}	=	5 mm	d_{ss}	=	8 mm
	$c_{min,As}$	=	32 mm	c_{req}	=	37 mm
	c_{nom}	=	30 mm	$c_{nom,As}$	=	15 mm
	d_1	=	54 mm	=	0,054 m	
	d	=	446 mm	=	0,446 m	

<i>Návrh</i>	2 Ø 32		
	$A_{s1,1}$	=	1608,4 E-6 m ²
	2 Ø 25		
	$A_{s1,2}$	=	981,8 E-6 m ²

Kontrola stupně vyztužení

$A_{s1,min,1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk}$	=	2,32E-04 m ²	
$A_{s1,min,2} = 0,0013 \cdot b \cdot d$	=	1,74E-04 m ²	
$A_{s1,max} = 0,04 \cdot A_c$	=	6,00E-03 m ²	
$A_{s1} = 2,59E-03$	>	$\max(A_{s,min,1}; A_{s,min,2})$...VYHOVUJE
	<	$A_{s,max}$...VYHOVUJE

Posouzení 1.M.S.

$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd})$	=	0,1908 m	
$\xi = x/d$	=	0,4278	
	$\xi < \xi_{bal,1}$...VYHOVUJE
$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x$	=	0,3697 m	
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd}$	=	854,77 kN	
$M_{rd} = F_{s1} \cdot z$	=	316,0 kN.m	
$M_{Rd} > M_{Ed}$...VYHOVUJE

T1 - Únosnost stávající střešní přičle - v poli

TRAM OHYB - EC2

Vstupní data

C28/35	f_{cd}	=	18,666667 MPa	f_{ck}	=	28 MPa
	ϵ_{cu3}	=	3,50	γ_c	=	1,5
10400B	f_{yd}	=	330 MPa	f_{ctm}	=	2,8 MPa
(A-III)	ϵ_d	=	0,0016500	f_{yk}	=	420 MPa
	$\xi_{bal,1}$	=	0,680			

Moment

$$M_{Ed} = 108,44 \text{ kN.m}$$

Geometrie

$$h = 500 \text{ mm} = 0,5 \text{ m}$$

$$b = 300 \text{ mm} = 0,3 \text{ m}$$

Kryti

$$c_{min,dur} = 25 \quad d_s = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm} \quad d_{ss} = 8 \text{ mm}$$

$$c_{min,As} = 25 \text{ mm} \quad c_{req} = 30 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 30 \text{ mm} \quad c_{nom,As} = 15 \text{ mm}$$

$$d_1 = 50,5 \text{ mm} = 0,0505 \text{ m}$$

$$d = 449,5 \text{ mm} = 0,4495 \text{ m}$$

Návrh

$$2 \text{ } \varnothing 25$$

$$A_{s1,1} = 981,8 \text{ E-6 m}^2$$

$$2 \text{ } \varnothing 25$$

$$A_{s1,2} = 981,8 \text{ E-6 m}^2$$

Kontrola stupně vyztužení

$$A_{s1,min,1} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 2,34E-04 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,min,2} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 1,75E-04 \text{ m}^2$$

$$A_{s1,max} = 0,04 \cdot A_c = 6,00E-03 \text{ m}^2$$

$$A_{s1} = 1,96E-03 > \max(A_{s,min,1}; A_{s,min,2}) \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

$$< A_{s,max} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení 1.M.S.

$$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 0,1446 \text{ m}$$

$$\xi = x/d = 0,3218$$

$$\xi < \xi_{bal,1} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

$$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 0,3916 \text{ m}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 647,99 \text{ kN}$$

$$M_{rd} = F_{s1} \cdot z = 253,8 \text{ kN.m}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

T1 - Únosnost stávající střešní příčle - nad podporou

TRÁM SMYK - EC2

Vstupní data

C28/35	f_{ck}	=	18,6666667 MPa	
	γ_c	=	1,5	
	f_{cd}	=	12,44 MPa	
	v	=	0,600 MPa	>0,5...ok
	$v \cdot f_{cd}$	=	7,47 MPa	
10425	f_{yk}	=	420 MPa	
	γ_s	=	1,15	
	f_{yd}	=	365,22 MPa	
	ϵ_d	=	0,00182609 =	1,8261 %

Posouvající síla

$$V_{Ed} = 161,1 \text{ kN}$$

Geometrie

h	=	500 mm	=	0,5 m	
b	=	300 mm	=	0,3 m	
$\cot \theta$	=	2,5	θ =	0,381 rad =	21,80 °
d	=	446 mm	=	0,446 m	
$z=0,9 \cdot d$	=	401,4 mm	=	0,4014 m	

Únosnost tlakových diagonál

$$V_{rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot z \cdot \cot \theta / (1 + \cot^2 \theta) = 0,31005 \text{ MN} = 310,05 \text{ kN}$$

$$V_{rd,max} > V_{Ed} \quad \dots \text{ROZMĚRY A BETON VYHOVUJÍ}$$

Návrh třmínků

	4	\emptyset	8	
A_{sw}	=	201,2	E-6 m ²	
s_t	=	200	mm	

Minimální stupeň vyztužení

$$\rho_w = A_{sw} / (b_w \cdot s_t) = 0,003353$$

$$\rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} = 0,000823$$

$$\rho_w > \rho_{w,min} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

Vzdálenost třmínků

$$s_{t,max} = 0,75 \cdot d = 334,5 \text{ mm}$$

$$s_{t,max} = 600 \text{ mm}$$

$$s_{t,max} > s_t \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

Zajištění duktility

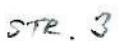
$$(A_{sw} \cdot f_{ywd}) / (b_w \cdot s_t) = 1,225$$

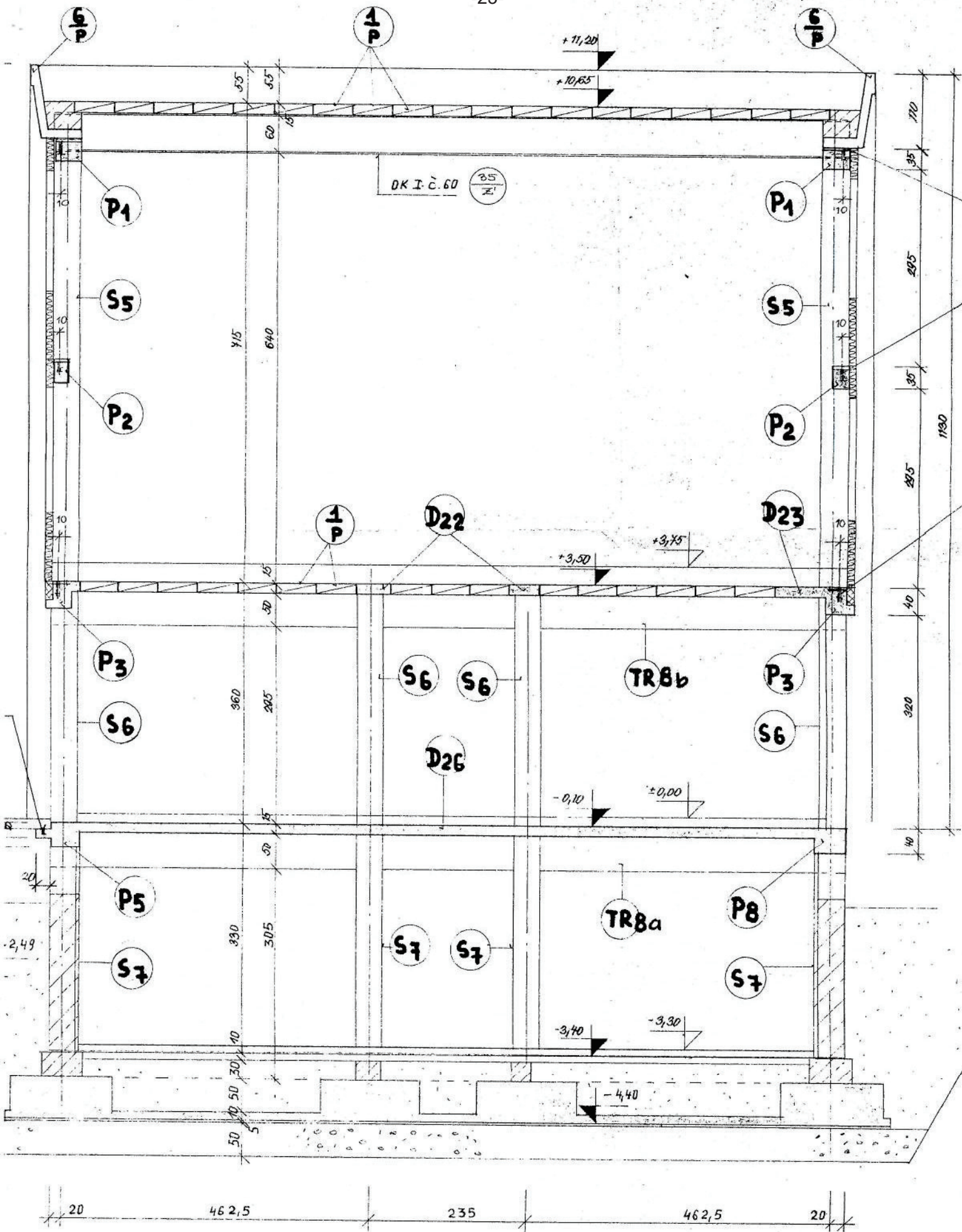
$$0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 3,733$$

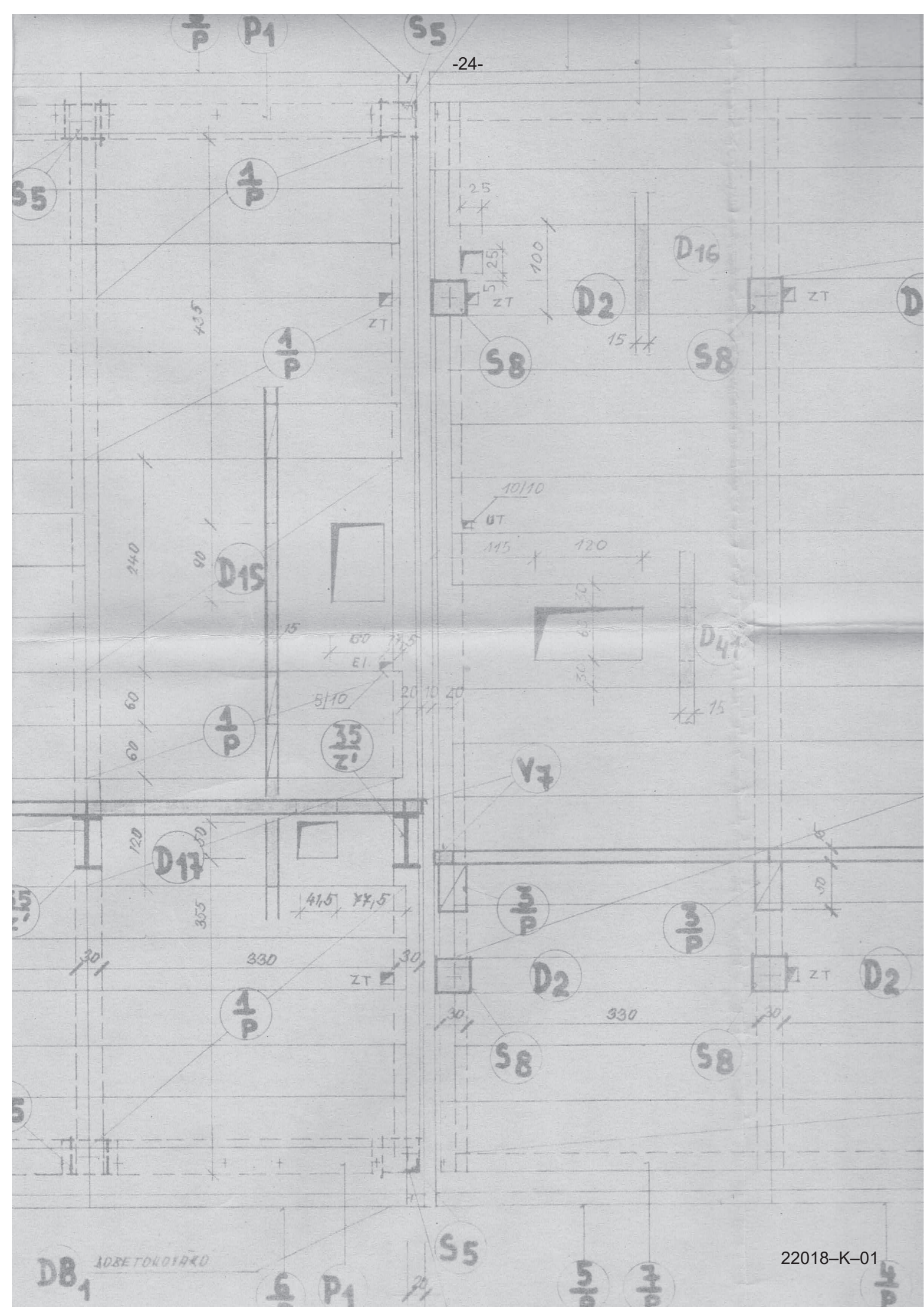
$$(A_{sw} \cdot f_{ywd}) / (b_w \cdot s_t) < 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot z \cdot \cot \theta / s_t = 0,36869 \text{ MN} = 368,69 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} > V_{Ed} \quad \dots \text{VYHOVUJE}$$



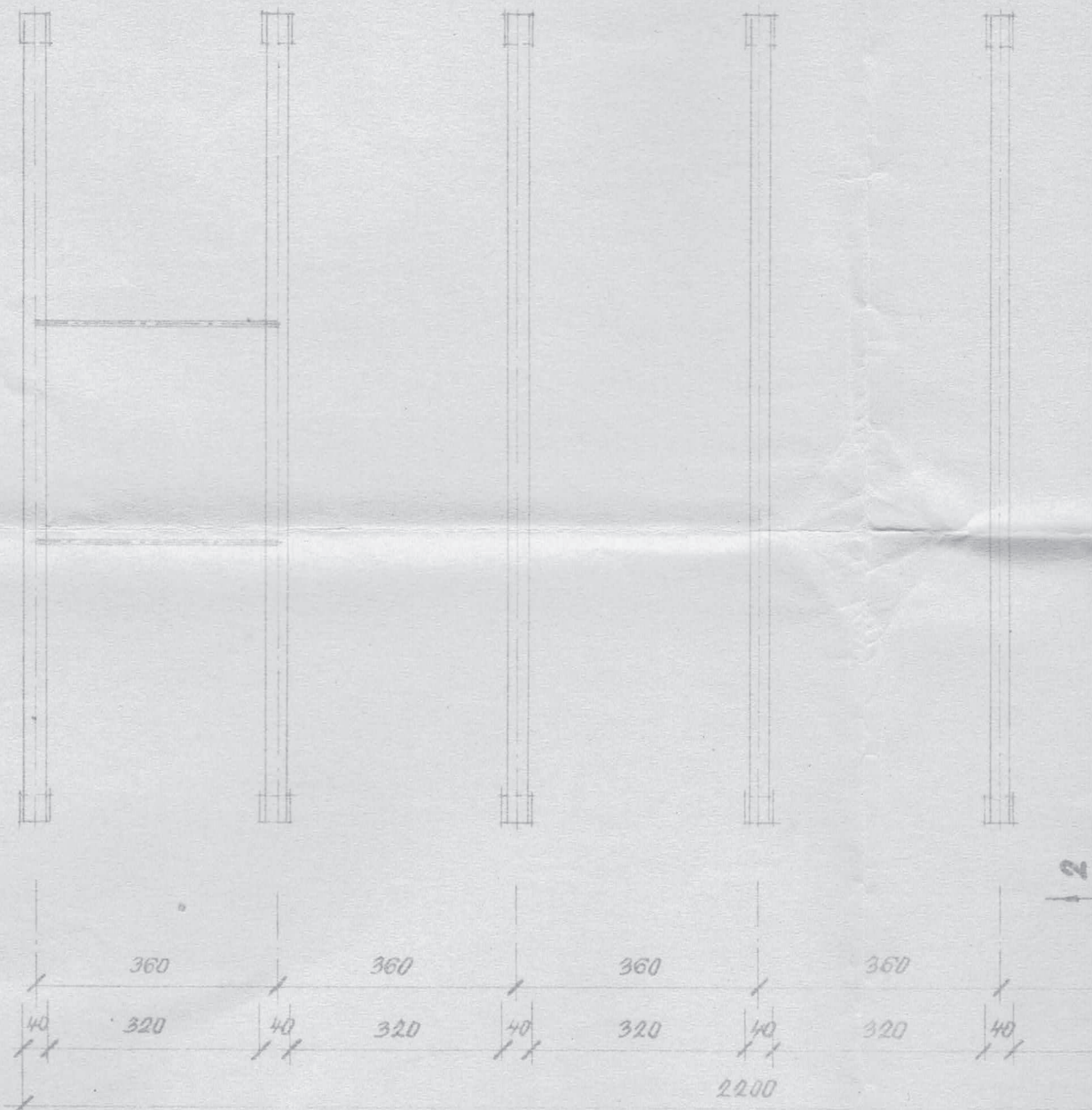


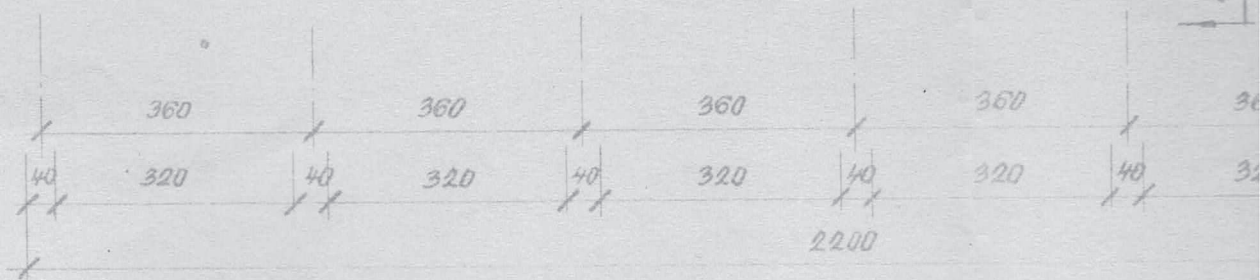


ОСН. СВАРЯНЫЙ КОСЫК I

РАБОЧЕЕ ПОСТАВКИ СХЕМА

1 : 100





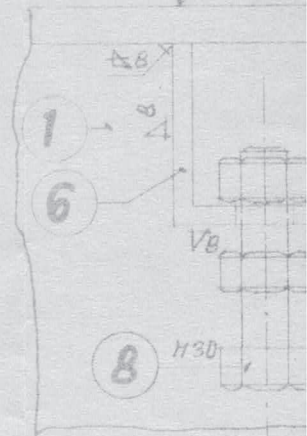
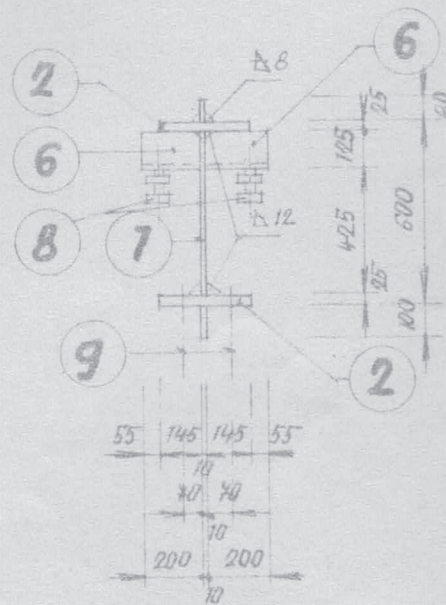
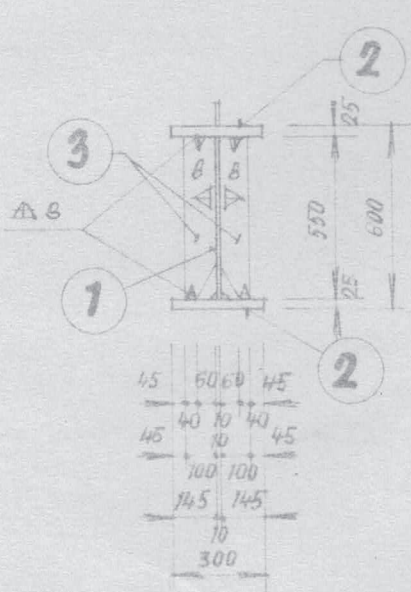
РЕЗ 4-4'

1:25

РЕЗ 5-5'

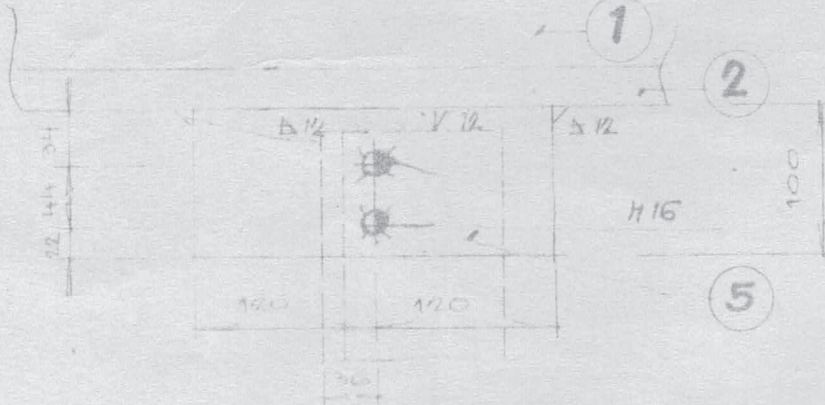
1:25

ДЕТАЛЬ



ДЕТАЛЬ 2"

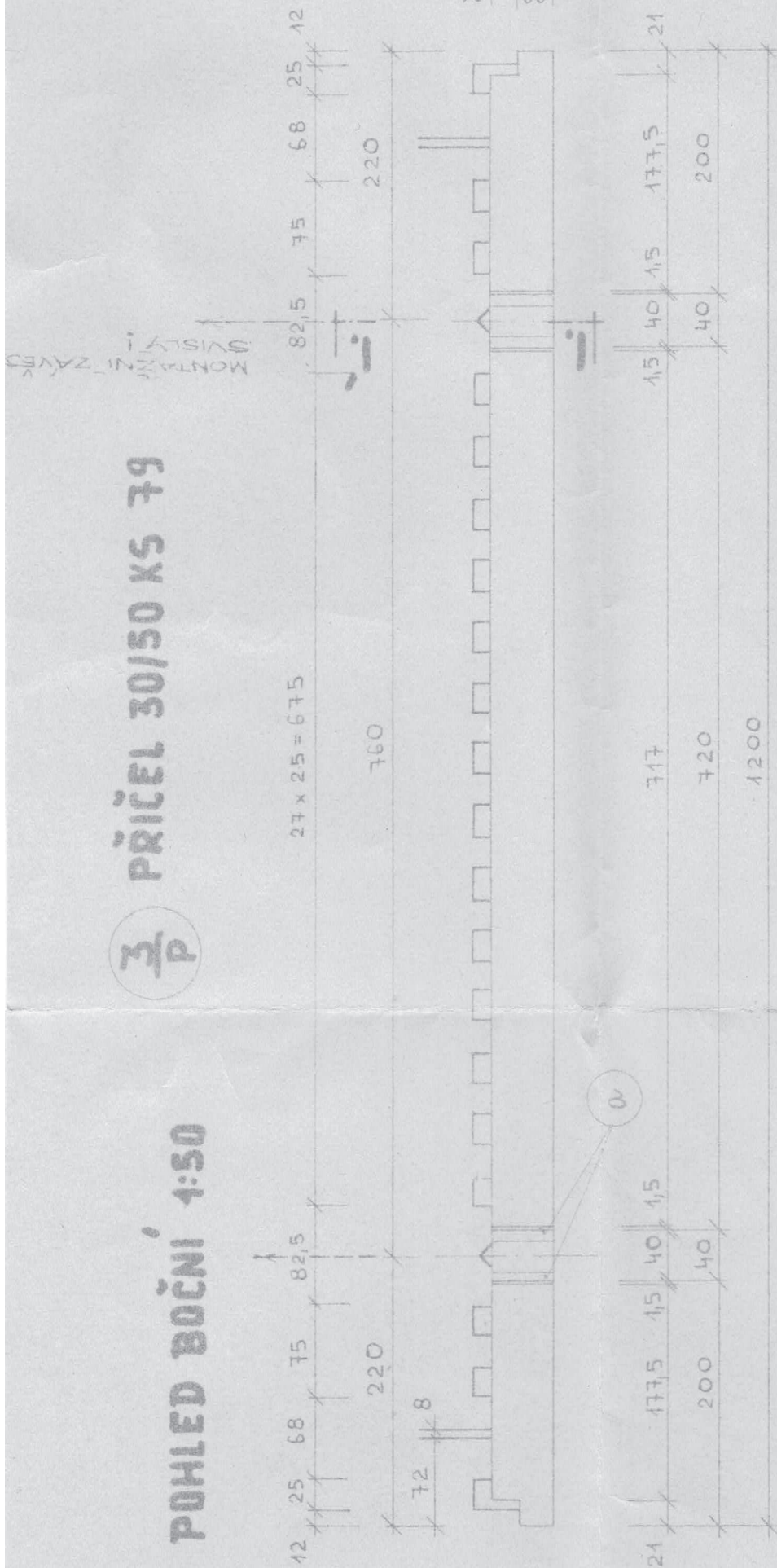
1:5



POHLED BOČNÍ 1:50

$\frac{3}{P}$

PŘÍČEL 30/50 KS 79



PÚDORYS 1:50



VYZTUZ 4:50

-28-

