

Investor : Střední škola technická a řemeslná, Nový Bydžov, Dr. M. Tyrše 112
Akce : Modernizace dílenského areálu SŠTŘ Nový Bydžov - Hlušice
Místo : Obec Hlušice, k.ú.Hlušice, č.parc. 1/6, 578, 610, 611
Stupeň : Změna stavby pro ÚŘ a SŘ
Projekt : P. Kraus, Ing. A. Hladíková, J. Černý

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY

V areálu střední školy technické a řemeslné má být modernizován objekt pro odborné technické vzdělávání. Po ukončení stav. prací bude mít půdorysné rozměry 16,450 m x 84,435 m a výšku +9,775 m pod vazník. Z nádvorní jižní fronty bude dvoupodlažní, zadní severní trakt bude na části mít dvě a na části tři podlaží.

S ohledem na dispoziční řešení místností dle požadavku investora, kde je požadavek na maximální využití a provázanost místností, jejich členitost a velikost, různorodé členění oken, vrat a dveří ve vazbě na účel užívání místnosti a možných vstupů z exteriéru včetně vazby na stávající okolní zpevněný terén se použití skeletu na celý objekt ukázalo jako nevhodné. Forma skeletu s podélnými rámy (průvlaky) podobná systému S 1.2 byla navržena u jižní stěny, částečně u středové zdi u severovýchodní části. Tuhost stropní konstrukce z panelů Spiroll je zajištěna vložím záhlavkové výztuže do spár mezi panely a vyplněním spáry betonovou záhlavkou. Štítové stěny tvoří obvodové ztužidlo příčné, vnitřní příčné stěny ztužidlo stěnové vnitřní. Sloupy a průvlaky jsou v tomto stupni PD navrženy jako železobetonové monolitické, s tím, že je možné je provést formou prefa výrobků, kdy dodavatel navrhne výrobní dokumentaci, která bude schválena i statikem projektu Ing. Jiřím Otčenáškem.

Středové zdivo a zdivo severní je cihelné, provedené tradiční technologií, kde s příčným nosným systémem, na kterých jsou uloženy stropní panely, tvoří tuhou část stavby pro uložení stropních panelů ze skeletu na tuto středovou zeď.

V jižní části s ohledem na požadované umístění většího počtu vrat, větší plochu oken na prosvětlení dílen a ve 3.NP učeben, na části středové zdi u východní části, jsou navrženy železobetonové sloupy 400/500 mm a 550/500 mm. Nosné a výplňové zdivo je navrženo z cihelných pálených bloků P10, zděno na maltu M 2,5 o tl. 250, 300, 400 mm a P15 zděno na maltu M 5 o tl. 440 mm.

Část objektu bude ponechána a část se odbourá. Ke stávající ponechané části bude provedena dostavba. Na železobetonových základových pasech budou v jižní části objektu část svislých konstrukcí tvořit podélné železobetonové rámy s cihelnou vyzdívkou, střední a zadní nosné zdi budou vyzděny z cihelných tvárnic. Strop nad 1.NP v jižní části bude vytvořen z panelů Spiroll kladených příčně, kdežto strop zadního traktu bude kvůli odlehčení střední zdi kladen z panelů Spiroll podélně (i nad částí 2.NP). Celá stavba bude zastřešena dřevěnými příhradovými vazníky se styčnými plechy o malém spádu 11° v sedlovém provedení.

Schodiště a základ pod výtah budou ze železobetonu.

Kolem objektu a v objektu bylo provedeno 15 kopaných sond na zjištění skladby stávajících podlah, konstrukci základů, složení zeminy podloží stavby.

Bohužel sondy prokázaly v hloubce zakládání nevhodné složení podloží, které je pro tuto oblast charakteristické v jiné podobě.

Pod vrstvou navážek o tl. 700 mm (sonda mimo zpevněnou plochu, pokud je zpevněná plocha, tak finální vrstva a podklad tvoří tl. od 350 mm do 600 mm), tedy -1,20 m pod podlahou 1.NP, se vyskytují v daném místě velmi plastické a sesychavé zeminy - jíly F8, konzistence tuhé a polopevné.

Spodní voda se v hloubce sondy 1,80 m od podlahy 1.NP neobjevila.

Z provedeného průzkumu a zjištění typu zeminy jsou navrženy základy přístavby.

Účast statika na vyhodnocení základové spáry při zahájení výkopových prací realizace stavby je v tomto případě nutná.

Založení

Objekt bude založen na základových pasech, a to i pod jižní dvorní zdi s žel. bet. sloupy po cca 2,62 m. Pomocí podélného vyztužení se i tam zatížení roznese. Zvažovaná varianta s patkami a úzkými zákl. pasy se ukázala jako méně výhodná.

Základové pasy budou z monolitického betonu C16/20. V přední jižní frontě bude šířka těchto pasů 1.550 mm – navíc s kotevní výztuží pro sloupy 8 Φ R16, dl. 1.600 mm, hloubka kotvení 800 mm. Tento pas musí být vyztužen i kvůli roznesení zatížení od sloupů při horním i spodním líci 2x Kari sítěmi Φ 8 s oky 100x100 mm. Jedná se i o základový pas středové zdi v severovýchodní straně se sloupy. Ostatní pasy budou nevyztuženy, pod střední zdi šířka 1.750 mm, pod zadní frontou a pod příčnými pasy 1.200 mm.

Horní část základů bude ze ztraceného bednění tl. 500 mm (resp. 400 mm u zadní a příčných zdí), vybetonávka z betonu C16/20. Podélné vyztužení 2x Φ R 10.

Svislé konstrukce :

Jen jižní dvorní podélná stěna je tvořena žel. bet. rámy, ostatní nosné stěny jsou vyzděny (výjimky jsou uvedeny ve stav. dokumentaci). Sloupy rámu mají jednotný průřez 400x500 mm, několik sloupů 550x500 mm, jeden 440x500 mm a budou vyztuženy 8 svislými pruty Φ R16, třmínky Φ R8 po 150 mm, ve styčných prutech po 100 mm z betonu C20/25 XC2. Problémem jsou značně diferencované příčné rozměry průvlaků, které si vynutilo stav. řešení. Zastávám názor, že odlišnosti mají takový rozsah a provázanost, že racionálně lze problematiku zvládnout pouze současně s vyhotovením plánů tvaru a výztuže.

Statické prověření dospělo k závěru, že podélné průvlaky skeletového systému odlišných výšek i šířek budou mít následující zásady :

1) Průvlaky na jižní a severní straně pod zastřešením budou vyrobeny z betonu C20/25 a budou při zadaných průřezových hodnotách vyztuženy u horního i dolního líce po 4 Φ R12, třmínky 4 střížné Φ R8 po 200 mm.

2) Průvlaky na jižní a severní straně pod panely Spiroll budou při zadaných hodnotách vyztuženy 2x 4 Φ R16, třmínky 4 střížné Φ R8 po 150 mm.

3) Průvlak nad vraty „C18“, přetížený pilířky zdiva, bude vyztužen 2x 5 Φ R20, třmínky 4 střížné Φ R8 po 150 mm, z toho navíc 2 ohybové pruty Φ R20.

4) Protože rozpětí průvlaků jsou poměrně malá, předpokládám značnou spojitost kladené výztuže. Považuji problém vhodný pro současné zpracování s plány výztuže, které jsou povinností dodavatele. V tomto případě garantuji operativní spolupráci z mé strany podle vzájemné dohody.

Vyztužení průvlaků podélných trámů je obsaženo ve výkresech řezů, kde jsou profily výztuže prvků „C“.

Vyztužení železobetonových překladů, průvlaků a ztužujících pozedních věnců je obsaženo ve výkresech řezů, kde jsou profily výztuže prvků „V“.

Stropní panely :

V dvorním traktu budou panely Spiroll kladeny příčně, v zadním podélně. Rozpětí určuje výšku a druh panelů. V předním traktu SPG 32212, v zadním zčásti 25264, zčásti 15008.

Zastřešení :

Tvoří lehká střecha s dřevěnými příhradovými vazníky. Je součástí projektu dodavatele této části dokumentace.

Tři schodiště :

Kvůli úspoře betonu i výztuže jsou schodiště navržena klasicky s podélnými deskami a příčnými podestovými trámy. Schodišťové desky budou mít tloušťku 150 mm s podélnou výztuží Φ R14 po 150 mm a rozdělovací Φ R8 po 200 mm. U kratších podestových desek postačuje tl. 120 mm s podélnou výztuží Φ R12 po 150 mm, rozděl. výztuž Φ R8 po 125 mm. Schodišťové desky nezasahují do souběžného zdiva, uloženy ve zdi jsou pouze podestové desky a trámy 300x350 mm se spodní výztuží 5 Φ R16, horní 3 Φ R16. Třmínky Φ R8 po 150 mm, z toho navíc 2 ohybové pruty Φ R16.

Výtah :

Výtahová šachta půdorysu 1830x2470 mm bude mít dno v hl. -1,700 m. Bude založen v jímce se dnem ze žel. betonu tl. 300 mm na podkladní desce z prostého betonu. Obvod jímky bude tvořit zabetonované ztracené bednění tl. 200 mm. Detaily (hl. výztuže) viz na str. 21 statického výpočtu.

Vodorovné konstrukce nad m.č. 43 :

Zvláštní pozornost bylo nutno věnovat přestavbě nad m.č. 43 v levé části objektu. Byly prověřeny klenbové stropy a zjištěno, že pro předpokládanou výuku nemají dostatečnou únosnost. I 220, nesoucí klenby budou muset být shora zesíleny přivařením I 120 k horní přírubě. Tak vznikne vyšší ocelový nosník, který se se zatížením vyrovná. Klenby tl. 150 mm s nadvýšením 220 mm a rozpětím 2.620 mm mají dimenze dostatečné.

Podélný průvlak I 400 bude zesílen podtažením ocelového sloupku, min. rozměr uzavřeného průřezu ze dvou U 120. Sloupek bude vetknut do základové patky půdorysu 1600x1600 mm a výšky 800 mm. U spodního líce patky uložit 50 mm nad zákl. spárrou 2x Kari síť Φ 8/100x100 mm. Pod podlahou ponechat aspoň 150 mm pro vytvoření přechodu ze sloupu na patku.

Stáv. sedlový krov má zůstat, ale bude jej nutno výrazně upravit. Byly překontrolovány krokve a vaznice, obsažené ve stav. projektu – vyhovují i po zvýšení zatížení. Stáv. kleštiny budou vyměněny za 2x80x160 mm. Kvůli vzpěru budou ve třetinách jejich rozpětí opatřeny rozpěrkami.

V horním patře má zůstat volný prostor bez plných vazeb. Ty budou odstraněny a nahrazeny ocelovými lomenými rámy s táhly (schéma viz statický výpočet, str.27). Lomený rám bude svařen z HEA 200. Stojky rámu budou svisle osazeny na vhodném místě zdiva, šikmá část bude umístěna mezi krokvemi a vodorovná pod uložení vaznic.

Nutnou podmínkou tohoto řešení je zakotvení 2 táhel $\Phi 16$ do ráků pod úrovní podlahy, které zachytí vodorovnou sílu od ráků. Doporučuji konzultaci výrobce s projektantem.

Protože není známé přesné složení a materiál překladů nad oknem a vraty místnosti č. 43 v 1.NP, bude nad oknem uložen překlad ze 2 ks I č. 160, nad vraty překlad ze 2 ks č. 200. Ostatní ocelové konstrukce budou uloženy na zdivu 1.NP.

Zdivo:

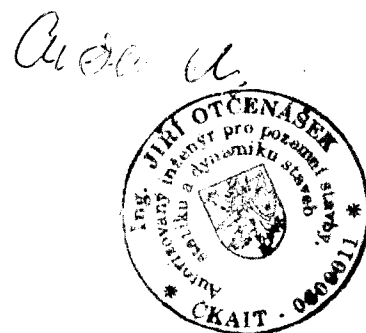
Jižní stěna bude železobetonová, zdivo má charakter jen vyzdívek tl. 400 mm. Namáhané a poměrně štíhlé zdivo střední zdi musí být provedeno z cihelných pálených bloků o tl. 440 mm na maltu pro tenké spáry (10 mm), požadovaná pevnost P15 na maltu M 5. Zdivo severní a příčné bude provedeno v tloušťkách 250, 300, 400 mm podle projektu z cihelných pálených bloků P 10 na maltu M 2,5.

Závěrem :

Každá přestavba je pro všechny účastníky stavby náročná. Pokud stavba narazí na neočekávané skutečnosti a problémy, doporučuji obrátit se neprodleně na stav. projektanta. Já jsem připraven při výstavbě v nutných případech týkajících se statiky při řešení vzniklých problémů operativně pomoci.

V Hradci Králové 8. 7. 2016

Ing. Jiří Otčenášek



Příloha : 31 stran statického výpočtu HC-1 až HC-31

STAVEBNÍK: STŘEDNÍ ŠKOLA TECHNICKÁ A ŘEMESLNÁ

NOVÝ BUDOV, P. M. TUDŽE 112

AUCE: STŘEDNÍ ŠKOLA TECHNICKÁ A ŘEMESLNÁ

MODERNIZACE CENTRA ODBORNÉHO TECHNICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

MÍSTO: HLUSICE

HLUSICE

STUPĚŇ PD: ZMĚNA STAVBY PRO ÚŘ A SŘ

PROJEKT: P. KRÁUS, Ing. A. HLADÍKOVÁ, J. ČERNÝ

STATICKÝ VÝPOČET

A. ZASTŘEŠENÍ:

bude lehké z dřevěných příhradových vazníků se slyčátko-
vými plechy, spřež. podpory nosů 200 mm a 1 mm
podélně řad.

Dodavatel střešní konstrukce zhotoví projekt jím dohodnutého
zastřešení do své dohodky.

Výpočet zohřívání střešní (po zohřívání máv položených
konstrukcí):

lehké krytina + led	0,35		
vazníky koopa nebo Bior	0,35		
tep. izolace	0,30		
SDK	0,20		
			de střešní p. krytina
			plech
		1,20	1,35
SNV (11.)	0,2.1,0	0,80	1,50
			1,65
			1,20
		2,00 kW/m ²	2,85 kW/m ²

1. Zohřívání střešní konstrukce 1,05 kW/m²

2. Zohřívání střešní konstrukce 1,05 kW/m²

Zatížení na 1bm:

dvorní podélná zdi: $q_{k1} = 2,00 \cdot (9,80/2 + 0,40 + 0,40) = 12,00 \text{ kN/m}$
 vnějším podélné zdi: $q_{k2} = 2,00 \cdot (9,80 + 5,10/2 + 0,40) = 15,40 \text{ kN/m}$
 zadní podélné zdi: $q_{k3} = 2,00 \cdot (5,10/2 + 0,40 + 0,40) = 4,90 \text{ kN/m}$
 (severní)

$q_{d1} = 2,85 \cdot 17,1 \text{ kN/m}$
 $q_{d2} = 2,85 \cdot 22,4 \text{ kN/m}$
 $q_{d3} = 2,85 \cdot 10,4 \text{ kN/m}$

[3] SP120114 (střecha):

B1. Zatížení/m²:

podlahy	1,50		
přechod SDK dřevěná	1,40		
omítka	0,30		
	<u>3,20</u>	1,35	4,45
užitná cca 30 (uvězba)	3,00	1,50	4,50
	<u>6,50</u>		<u>9,25</u>
spinnal ul. v. (SPG)	4,10	1,35	5,55
	<u>10,60</u>		<u>14,80</u>
	kN/m^2		kN/m^2

B2. pro $l = 10,80 \text{ m}$ (příčné) k. 320 mm

podle grafu SPG 32 212 (v kotvení a užit. aut. segreg.)
 musí být $q_{sk} = 5 \text{ kN/m}^2$

Kontrola: $M = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 14,80 \cdot 10,80 = 231,0 \text{ kNm} < 407,0 \text{ kNm (M}_{d1})$
 $(\approx 248,5 \text{ kNm (M}_{d1, \text{max}})$

$V = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 14,80 \cdot 10,80 = 91,5 \text{ kN} < 128,1 \text{ kN}$

B3. pro $l = 7,40\text{ m}$ (podélný, zadní část) - kl. 250 mm

$I_{21} \text{ / m}^2$	$6,50 \text{ kN/m}^2 * 1/2 \text{ str. 2}$		$9,25^{*)}$
vl.v.	$3,20$	$1,35$	$4,35$
	$9,40 \text{ kN/m}^2$		$13,60 \text{ kN/m}^2$

podle grafu SPG 25264

$$\text{kontrola: } M = \frac{1}{8} (1,20 - 13,60) \cdot 7,40^2 = 111,72 \text{ kNm} < 218,9 \text{ kNm}$$

$$V = \frac{1}{2} (1,20 - 13,60) \cdot 7,40 = 60,4 \text{ kN} < 92 \text{ kN} \quad \left| < 128,3 \text{ kN} \right.$$

B4. pro $l = 5,25\text{ m}$ (podélný)

$I_{21} \text{ / m}^2$	$6,50^{*)} \text{ str. 2}$		$9,25$
vl.v.	$2,60$	$1,35$	$3,55$
	$8,10 \text{ kN/m}^2$		$12,80 \text{ kN/m}^2$

podle grafu křivě SPG 15008

$$M = \frac{1}{8} (12,80 - 1,20) \cdot 5,25^2 = 52,92 \text{ kNm} < 63,8 \text{ kNm} \quad (M_{rd})$$

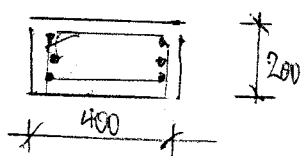
$$> 42,2 \text{ kNm} \quad (M_{rk})$$

$$V = \frac{1}{2} (12,80 - 1,20) \cdot 5,25 = 39,4 \text{ kN} < 93,4 \text{ kN}$$

|| mod m. 18 = rodek kl. 250

C. POŘEDNÍ VĚNCE A PŘEKLADY:C1. POŘEDNÍ ZTUŽUJÍCÍ VĚNEC POD DŘEVĚNÝ VARNÍK:

(v pořadí p. č. 1 na posouzení pol. ①)

2 x 3 ϕ R12 (na stojáky)tříminky ϕ R8 po 200 mm

krycí tříminka	25 mm	} ploš v plném rozsahu průřezu
slykovač délka ϕ R12	= 600 mm	

beton C 20/25

C2. ŽELBET. PŘEKLAD MONOLIT NAD OKNÝ 3. NP (jižní strana)
(mezi žebel. sloupky)
pol. ②a) pro $s = 3,43 m$ $\rightarrow l = 3,75 m$
max. \checkmark dle st. 2

zat. od střechy ... 14,10

pod. p. s 0,4, 0,2, 25, 135 ... 2,40

živ. 0,4, 0,2, 12, 135 ... 1,65

vl. v. 0,5, 0,24, 25, 135 ... 4,05

$$q_d = 25,50 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{1}{2} \cdot 25,50 \cdot 3,75 = 47,81 \text{ kNm}$$

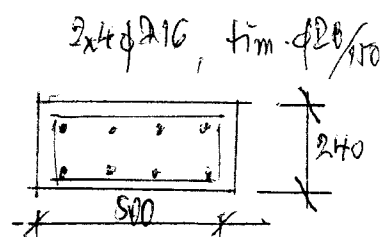
$$h = 0,24 \text{ m} \quad b = 0,50 \text{ m} \quad d = 0,24 - 0,025 - 0,008 - 0,002 = 0,199 \text{ m}$$

$$\text{návrh: C 20/25} \Rightarrow 4 \phi 20$$

$$\mu_s = \frac{804 \cdot 10^{-6}}{950 \cdot 0,199} = 0,86\% \leq$$

$$x = \frac{804 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,50 \cdot 0,8 \cdot 20/1,5} = 0,046 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,199 = 0,122 \text{ m}$$

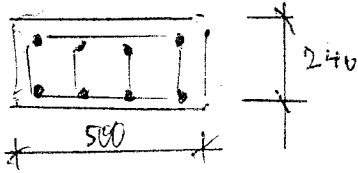
$$M_{ed} = 804 \cdot 10^{-3} \cdot 435 (0,199 - 0,4 \cdot 0,046) = 60,36 \text{ kNm} >$$

třím. ϕ R8 po 150 mm
H. H. ž. (b > 400 mm)

b) pro $g_v \approx 2,20 \text{ m} \rightarrow l = 2,70 \text{ m}$

$$\gamma = \frac{2,7}{3,47} = 0,444 \rightarrow \text{stačí } 4 \phi 212, \text{ dím. } \phi 26/150$$

2x 4 $\phi 212$
dím. $\phi 26/150$



C3. ŽELEŽET. PŘEKLAD MONOLIT, VAD OZN 2. NP (jáma stana)
mezi želez. sloupky
Č pol 3)

Zohlední:

od perspektivy	$0,40 \cdot 1,00 \cdot 12 \cdot 1,35 =$	$6,50$
od sklonu	$91,5/1,2 =$	$46,25$
vl. úhlu	$0,50 \cdot 0,40 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	$6,45$
		<u>$89,50 \text{ kN/m}$</u>

$$l_{0 \text{ max}} = 2,26 \text{ m} \rightarrow l = 2,60 \text{ m}$$

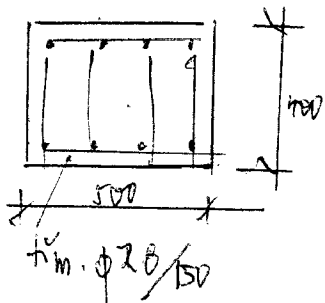
$$M = \frac{1}{8} \cdot 89,50 \cdot 2,60^2 = 45,63 \text{ kNm}$$

$$h = 400 \text{ mm}, b = 500 \text{ mm}, d = 400 - 25 - 8 - 8 = 359 \text{ mm}$$

žadujeme: $4 \phi 216$ (804 mm^2)

$$\mu_s = \frac{804 \cdot 10^{-6}}{500 \cdot 0,359} = 0,45\% \leq$$

$$x = \frac{804 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,10 - 0,4 \cdot \frac{20}{1,1}} = 0,066 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,359 = 0,221 \text{ m}$$



$$M_{Rd} = 804 \cdot 10^{-3} \cdot 435 (0,359 - 0,4 \cdot 0,066) =$$

$$= 116,32 \text{ kNm} > 45,63 \text{ kNm}$$

CH. ŽELBET. PŘEKLAD MONOLIT NAD ODNV 1.NP

(přím - mezí ŽB)

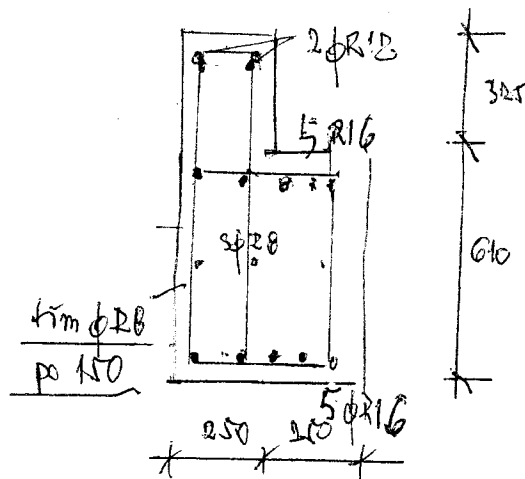
č. pol. (4)

(viz 5)

$$Z_{dt}: \quad g_d' = 89,50 + 0,50 \cdot 0,61 \cdot 25 \times 1,35 + 0,25 \cdot 0,325 \cdot 25 \times 1,35 =$$

$$= 89,50 + 10,30 + 2,75 = 102,55 \text{ kN/m}$$

$$l_0 = 3,43 \text{ m} \rightarrow l = 3,45 \text{ m}$$



$$M = \frac{1}{2} 102,55 \cdot 3,45^2 = 180,26 \text{ kNm}$$

$$n_{d1} = 0,20/25, \quad \underline{5 \phi 216} \quad (1005 \text{ mm}^2)$$

$$h = 610 \text{ mm}, \quad b = 250 \text{ mm}, \quad d = 610 - 41 = 569 \text{ mm}$$

$$\mu_s = \frac{1005 \cdot 10^{-6}}{0,50 \cdot 0,569} = 0,36\% <$$

$$x = \frac{1005 \cdot 10^{-6} \cdot 1,35}{0,50 \cdot 0,20 \cdot 1,15} = 0,082 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,569 = 0,351 \text{ m}$$

$$M_{rd} = 1005 \cdot 10^{-6} \cdot 1,35 (0,569 - 0,4 \cdot 0,082) =$$

$$= 234,4 \text{ kNm} > 180,26 \text{ kNm}$$

C3 ŽELBET. PREKLAD MONOLIT NAŠ OŠUV

HC-BA

Č_{pr}(3) - novč C1 - C15

500x935

$l = 4m$

Izd: od parapetu 0,10, 1,00, 12x1,35

od stupu

ul. vzh

(112 m. 2000e)
0,935 95.25, 1,35

$$\frac{91,5}{1,2} = \frac{76,25}{15,30}$$

$$\frac{98,45}{1000}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 98,45 \cdot 4^2 = 196,9 \text{ kNm}$$

$$n_{sml} = \underline{4 \text{ } \phi 16} \quad (804 \text{ mm}^2), \quad d = 95 - 15 - 16 = 894 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{804 \cdot 10^{-6}}{0,10 \cdot 0,894} = 0,12 \% \geq$$

$$X = \frac{804 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,10 \cdot 0,8 \cdot \frac{20}{15}} = 0,066 \text{ m}$$

$$M_{kl} = 804 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \left(0,894 - 0,4 \cdot 0,066 \right) = 303,6 \text{ kNm} > 196,9 \text{ kNm}$$



lim. $\phi 16/150$ 4 št.

C5. ŽEBET. PŘEKLAD MONOLIT NA VRAHY

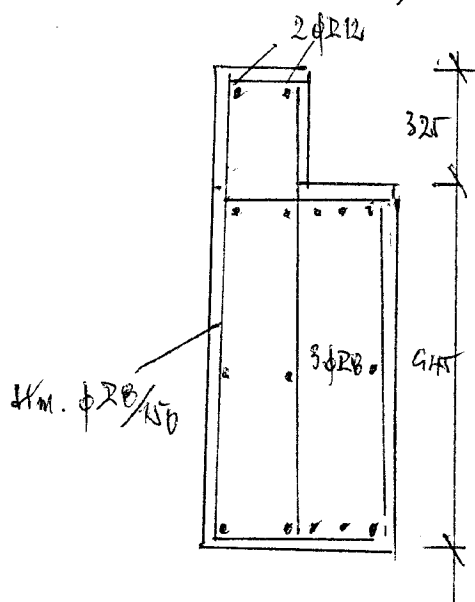
42-7

$$l_{max} = 4,500m \Rightarrow l = 4,80m$$

(jízdní, mezi žb sloupky)

$$\begin{aligned} \text{Zat(žem): } G' &= 84,50 + 0,50 \cdot 0,945 \cdot 25 \cdot 1,35 + 2,27 \cdot \bar{c} \text{ (m. c. incline)} \\ &= 84,50 + 15,95 + 2,27 = 102,72 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$M = \frac{1}{8} 102,72 \cdot 4,80^2 = 311,61 \text{ kNm}$$



$$\text{učinu: } C20/25, 5\phi16 (1005 \text{ mm}^2)$$

$$h = 0,945m, b = 0,50m, d = 0,945 - 0,041 = 0,904m$$

$$x_r = \frac{1005 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,50 \cdot 0,8 \cdot \frac{20}{1,35}} = 0,082m < 0,617 \cdot 0,904 = 0,557m$$

$$\mu_r = \frac{1005 \cdot 10^{-6}}{0,50 \cdot 0,904} = 0,222\% < \dots$$

$$M_{rd} = 1005 \cdot 10^{-6} \cdot 435 (0,904 - 0,4 \cdot 0,082) = 380,61 \text{ kNm} > 311,61$$

Je vysočina, ale složí se to rozbit na 2 překlady více atmost
a vložen vzhlednou hustotou μ_r M_{yshlm} , až na

Č. pol. 6

Hc-8

C6. ŽELBET. PŘEKLAD NAD VŘATY (severní strana vpravo, os. břevna skup)

$$l_0 = 4,60 \text{ m} \rightarrow l = 4,90 \text{ m}$$

h hřevn:

zastřešení $10,4 \text{ kN/m}$ (sh. 2)

$14,1 \text{ kN/m}$ (sh. 2)

strop

$91,5 \text{ kN/m}$ (sh. 2)

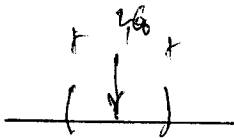
zdivem $0,40 (2 \times 1,0) 12 \times 1,35$

$13,0 \text{ kN/m}$

vl. vlna $0,40 0,945 \cdot 25 \times 1,35$

$16,0 \text{ kN/m}$

$137,6 \text{ kN/m}$

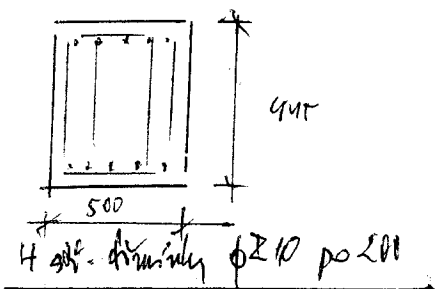


$$M = \frac{1}{4} (137,6 \cdot 2,60) \cdot 4,90 = 438,8 \text{ kNm}$$

návrh: $500 \times 945 \dots$ vyžad. $5 \phi 20 (1571 \text{ mm}^2)$

$$d = 0,945 - 0,043 - 0,002 \text{ m} \quad \mu_c = \frac{1571 \cdot 10^{-6}}{0,50 \cdot 0,902} = 0,42\% < \frac{\sigma}{\sigma_c}$$

$$x = \frac{1571 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{950 \cdot 0,8 \cdot \frac{20}{1,5}} = 0,128 \text{ m} < 0,902 \cdot 0,017 = 0,55\%$$



$$M_{rd} = 1571 \cdot 10^{-6} \cdot 435 (0,902 - 0,4 \cdot 0,128) = 574,02 \text{ kNm}$$

\checkmark
 $438,8 \text{ kNm}$

Č. pol. 7 - sever

C7. ŽELBET. PŘEKLAD MONOLIT NAD OHY (3. NP) NA 2 DÍKY

$$l_0 = 3,43 \text{ m} \quad l = 3,75 \text{ m}$$

400×240

%

#C-9

Zatížení:

zastřešení (st. 2)	10,4	$\text{kN/m}'$
shopem	0	
vl. záhon	$0,40 \cdot 0,24 \cdot 25 \cdot 1,35$	$3,25$
	<u>13,65</u>	$\text{kN/m}'$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 13,65 \cdot 3,45^2 = 24 \text{ kNm}$$

$$u_{\text{dovl}} = C_{20/25} \quad \underline{\underline{4 \phi 20}} \quad (804 \text{ mm}^2)$$

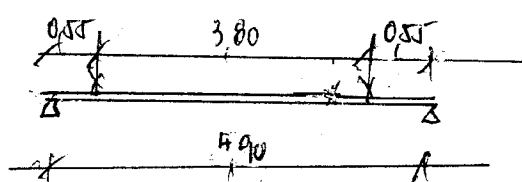
$$h = 0,24 \text{ m} \quad b = 0,40 \text{ m} \quad , \quad d = 0,24 - 0,041 = 0,199 \text{ m}$$

$$\mu_s = \frac{804 \cdot 10^{-6}}{0,40 \cdot 0,199} = 1,01 \% \leq$$

$$\chi = \frac{804 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,40 \cdot 0,8 \cdot 20/25} = 0,082 \text{ m}$$

$$M_{\text{ed}} = 804 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot (0,199 - 0,4 \cdot 0,082) = 58,12 \text{ kNm} > 24 \text{ kNm}$$

CB. PRÁVLAH V 1. NP, m. 8. 32 ③



přítlačí excentrickým umístěním stopy

$$b = 0,40 \text{ m} \Rightarrow l = 4,90 \text{ m} \quad ; \quad b = 0,40 \text{ m}$$

α_1 tot. rovnoměrné:

shopem	14,1	12,0	14,20
vl. záhon	$0,40 \cdot 0,50 \cdot 25$	5,0	6,45
parapetem	$0,40 \cdot 1,00 \cdot 12$	4,8	6,50
zdíkem	$0,40 \cdot (5,44 - 2,20) \cdot 2$	<u>15,4</u>	<u>20,80</u>
		34,2	51,15
		$\text{kN/m}'$	$\text{kN/m}'$

b) Osmačo brémno:

$$P_g = 25,10 \left(\frac{3,80}{2} + \frac{2,60}{2} \right) = 80,35 \text{ kN}$$

/ via ok. 4

$$M = \frac{1}{6} 51,15 \cdot 4,90^2 + 80,35 \cdot 0,55 = 153,6 + 44,2 = 197,8 \text{ kNm}$$

$$A = B = \frac{1}{2} 51,15 \cdot 4,90 + 80,35 = 125,35 + 80,35 = 205,7 \text{ kN}$$

odnli: $\frac{400 \times 500}{\dots} \dots C20/25, \frac{8 \phi 216}{(1608 \cdot 10^{-6})}$ nebo $\frac{5 \phi 220}{(1571 \cdot 10^{-6})}$

$$d = 0,50 - 0,025 - 0,016 = 0,459 \text{ m}$$

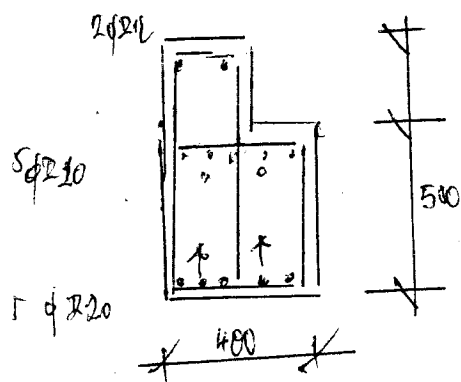
$$\mu_s = \frac{1571 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 0,459} = 0,86\% <$$

$$x = \frac{1571 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,40 \cdot 0,8 \cdot 20/1,5} = 0,16 \text{ m} < 0,459 \cdot 0,617 = 0,283$$

$$M_{ed} = 1571 \cdot 10^{-3} \cdot 435 (0,459 - 0,4 \cdot 0,16) = 269,9 \text{ kN}$$

Nudni smykový výhled! $\phi 28/100$ aci podporný k evc. sloupu
jinak $\phi 28/150$

+ 2ohyby $\phi 200$ nebo 3 ohyby $\phi 216$



4ohyby $\phi 28$ po 150, u podporný po 100

2ohyby $\phi 28$

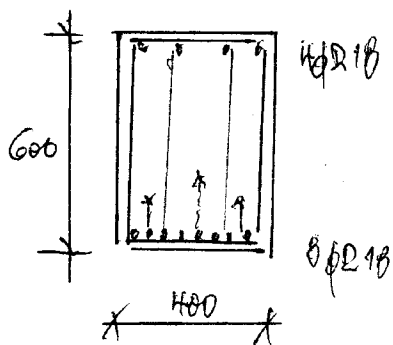
C9. PRŮVHAK VE STŘEDNÍ ZDI, $\overset{\wedge}{C9}$
 $l_0 = 5,03m \rightarrow l = 5,85m$
 1. NP

Zat.:	střechou	$15,4 \cdot 40/m^2 (u2 \text{ at } 2) =$	$15,7$	$82,4$
	střepen ($> l$)	$10,60 \cdot 10,30/2 =$	$54,1$	$1480,5,10 \quad 45,5$
	$2 \times -11- (< l)$	\emptyset	$= \emptyset$	
	schodem	$0,40(9,55 - 427) 12 =$	$23,9$	$1,35 \quad 32,3$
	vl. ucho	$0,40 \cdot 0,60 \cdot 25 =$	$0,0$	$1,35 \quad 8,4$
			$100,1 \text{ kN/m}$	$138,3 \text{ kN/m}$

$$M = \frac{1}{8} 138,3 \cdot 5,85^2 = 494,82 \text{ kNm}$$

$$A = B = \frac{1}{2} 138,3 \cdot 5,85 = 370 \text{ kN}$$

u čmle - 400×600 - C 20/25, 8 $\phi 22$ (3041 mm^2)



$$h_f = 600 \text{ mm}, \quad b = 400 \text{ mm}, \quad d = 600 - 25 - 10 - 11 = 554 \text{ mm}$$

$$\rho_s = \frac{3041 \cdot 10^{-6}}{0,46 \cdot 0,554} = 1,342\%$$

$$\chi = \frac{3041 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,40 \cdot 0,8 \cdot 20/1,5} = 0,31 \text{ m} < 0,614 \cdot 0,554 = 0,342 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 3041 \cdot 10^{-6} \cdot 435 (0,554 - 0,4 \cdot 0,310) =$$

$$= 568,8 \text{ kNm} > 494,82 \text{ kNm}$$

Zapřeskl smyk: 8 $\phi 210$
+ 2 + 1 $\phi 22$

↑ pol. 10

C - 12

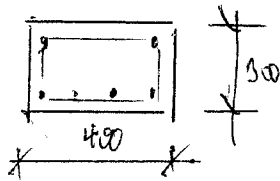
C10. PRŮVLAK VE 3. NP (m. 217) , $l_0 = 2,83m \rightarrow l = 3,15m$

1st: skichou	15,4 kN/m		22,4 kN/m
vl. vzhou 0,40 @ 30. ST	30	1,35	4,05
	<u>18,40 kN/m</u>		<u>26,45 kN/m</u>

$$M = \frac{1}{8} 26,45 \cdot 3,15^2 = 32,81 \text{ kNm}$$

učiv. C20/15: 400 x 300 mm, 4 ϕ 214 (616 mm²)

$$b = 400 \text{ mm}, h = 300 \text{ mm}, d = 300 - 25 - \Delta - \Delta = 250 \text{ mm}$$



$$\mu_s = \frac{616 \cdot 10^{-6}}{0,4 \cdot 0,25^2} = 0,59 \% \leq$$

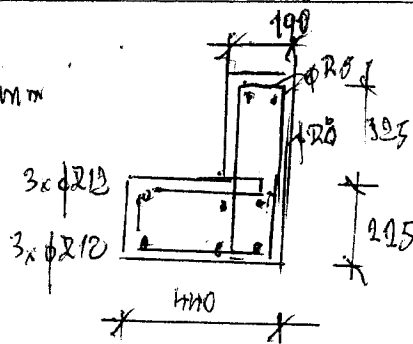
$$x = \frac{616 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{0,4 \cdot 0,25 \cdot 20/15} = 0,063 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,259 = 0,160 \text{ m}$$

$$M_{es} = 616 \cdot 10^{-6} \cdot 435 (0,259 - 0,4 \cdot 0,063) = 26 \text{ kNm}$$

C11. POZEDNÍ VĚNEC STŘ. 2D1 POD PANELY u. 320 mm

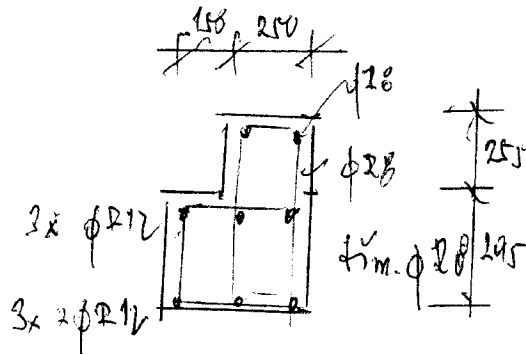
440 x 225 mm

C20/15



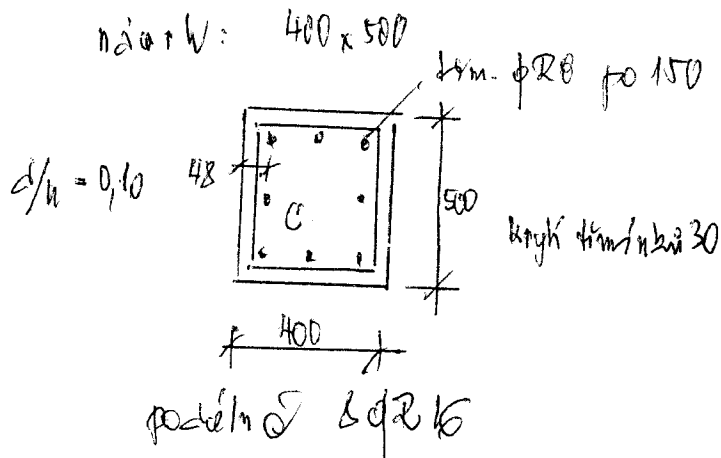
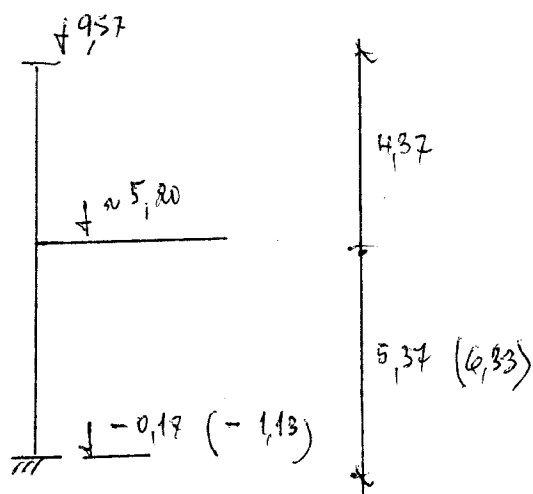
C12. POZEDNÍ VĚNEC u. SEV. 2D1 POD PANELY 250 mm

↑ pol. 12



1. ŽELBET. SLOUPY 400x500

10-13



Zatěžení:

od zastřešení	17,1 · 2,66 =	45,5
od stropu	91,5 · $\frac{2,66}{1,20}$ =	202,9
zdivo	0,40 · 2,40 · 12 · 1,35 = 2,16	37,8
u. vstřiz	0,40 · 0,50 · 10,70 · 25 · 1,35 =	72,3
průvlaky	0,50 (0,25 + 0,935) · 2,16 · 25 · 1,35 =	43,2

$$N_{ED} = 401,4 \text{ kN}$$

$$M_{ED} = 202,9 \cdot 0,15 \frac{2}{3} = 20,29 \text{ kNm} \Rightarrow e = \frac{20,29}{401,4} = 0,05 \text{ m}$$

$$R_{0,7} = 0,7 \cdot 8,33 = 4,43 \text{ N} > R_{0,1} = 1,34 \text{ N}$$

$$\eta = \frac{4,43 \sqrt{12}}{0,5} = 31 > 11,4$$

$$d_1 = 0,40 - 0,03 - 0,008 - 0,008 = 0,354 \text{ m}$$

$$d_1 = 0,50 - 0,03 - 0,008 - 0,008 - 0,054 \text{ m}$$

$$\eta_{\text{průvlak}} = \frac{6,33}{400} = 0,016 \text{ m}$$

$$\leq 0,066 \text{ m}$$

$$H = 401,4 \cdot 0,066 = 26,12$$

Počítáme nomogram 12,5. (Prodláždění)

$$N_{10} / bh f_{ed} = \frac{401,7}{0,4 \cdot 0,5 \cdot 20 / 1,5} = 0,15$$

$$M_{10} / bh^2 f_{ed} = \frac{26,12}{0,4 \cdot 0,5^2 \cdot 20 / 1,5} = 0,08$$

bez účinky 2. řádu vyhoví, má užitou rezervu i pro účinky 2. řádu.
nemí nutně řídit

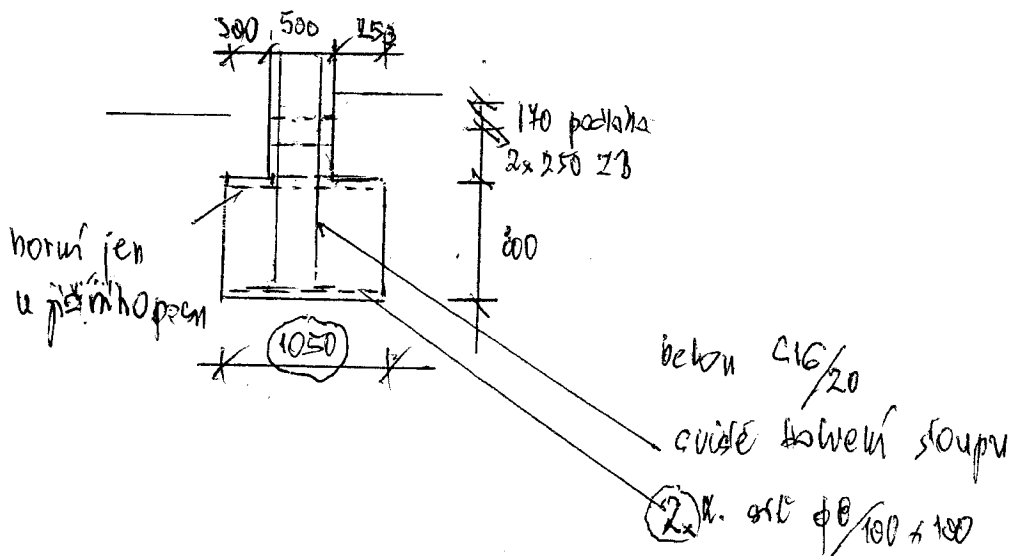
E. ZALOŽENÍ:E1. STŘEŠNÍ PODÉLNÁ ZED:

Zal: od sloupu 401 $\frac{2,66}{2,66}$ (st 13) = 150,8 kN/m
 zdivo 1.NP 0,44 · 1,40 · 12 · 1,35 = 12,2 kN/m
 zdiv. pás 1,05 · 1,30 · 13 · 1,35 = 42,5 kN/m
 205,5 kN/m

V požadavků "žlutá" = jil FG konz. pevné $q_{df} = 0,200 \text{ MPa}$ na vod.

II Vstup: $b = 1,05 \text{ m}$, $h_{2, \max} = 0,80 \text{ m}$, $h_2 > -1,20 \text{ m}$

$$G_2 = \frac{205,5}{1,05} = 0,196 \text{ MPa} < 0,200 \text{ MPa}$$

E2. STŘEŠNÍ PODÉLNÁ ZED:

Zal: zastřešení (st. 2) 15,40 kN/m
 stropem nad 1.NP (st. 4) 138,30 kN/m
 zdivem 0,44 · 1,40 · 12 · 1,35 42,50 kN/m
 195,00 kN/m
 zdiv. pás 1,25 · 1,30 · 13 · 1,35 50,50 kN/m
 245,50 kN/m

Vstup:

$$b = 1,25 \text{ m}, h_{2, \min} = 0,8 \text{ m}$$

$$h_2 = -1,3 \text{ m}$$

cvičte u 2. ep.

$$x \cdot \phi 8 / 100 \times 100$$

$$\sigma_z = \frac{243,5}{125} = 0,197 \text{ MPa} < 0,200 \text{ MPa}$$

E3. SÁČEDNÍ RODKLNÁ ŽED :

$$\text{žetřičem}^1 (\text{ok. 2}) \quad 7,30$$

$$\text{škop. na 1. NP (ok. 8)} \quad 57,50$$

$$\text{živu 1. NP} \quad 41,00$$

$$\hline 105,80$$

$$\text{žkl. pas } 0,70 \cdot 1,30 \cdot 23,135 = 2,30$$

$$\hline 134,10 \text{ KN}$$

$$n_{\text{Cnh}}: \quad b = 0,40 \text{ m}, \quad h_{\text{emch}} = 0,80 \text{ m}$$

$$\hline h_z = -1,30 \text{ m}$$

$$\sigma_z = \frac{134,10}{0,40} = 0,199 \text{ MPa} < 0,200 \text{ MPa}$$

| síla u ž.p. $\frac{\text{kg}}{100 \times 100}$

E4. PRŮVĚ ŽD :

žetřičem \varnothing

$$\text{škop. na 1. NP } 12,80 \cdot 5,00 = 64,0$$

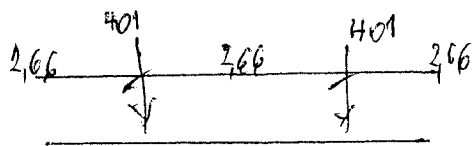
$$\text{živu } 0,40 \cdot 9,80 \cdot 12 \times 1,85 = 63,5$$

$$\text{žkl. žetřič pas } 0,80 \cdot 1,30 \cdot 23,135 = 32,3$$

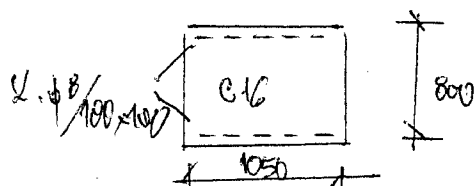
$$\hline 159,8 \text{ KN}$$

$$\sigma_z = \frac{159,8}{0,80} = 0,199 \text{ MPa} < 0,200 \text{ MPa}$$

E5. VÝKUPNÍ JÍZNÍHO Z.PASU - podélně



$$M = \frac{1}{10} 150,8 \cdot 2,66^2 = 106,4 \text{ kNm}$$



$$I_g = 1005 \text{ mm}^4$$

$$b = 1,05 \text{ m}, \quad h = 0,80 \text{ m}, \quad d = 0,80 - 0,050 - 0,012 = 0,738 \text{ m}$$

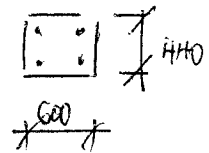
$$\eta_s = \frac{1005 \cdot 10^{-6}}{1,05 \cdot 0,738} = 0,137 \leq \eta_{lim}$$

$$\chi = \frac{1005 \cdot 10^{-6} \cdot 1435}{1,05 \cdot 0,8 \cdot \frac{16}{1,5}} = 0,049 \text{ m} < 0,612 \cdot 0,738 \text{ m} = 0,455 \text{ m}$$

$$M_{rd} = 1005 \cdot 10^{-3} \cdot 1435 (0,738 - 0,4 \cdot 0,049) = 314,06 \text{ kNm} > 106,4 \text{ kNm}$$

F. u MČ 26 (Č, pol. 11)

sloupek pod přírubkou v 1. NP bude železobetonový



4 ϕ R16, beton C20/25
 dím. ϕ R8 po 115
 krytí 30 mm (po dimenzi)

1. et

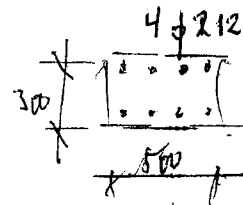
5.

G. Přírubka přenosu v chodbě 202 a 204 (Č15)

monolit, $l_0 \leq 3m$ a $l = 330m$

Izolace stropy podlahami - uctuh 500 x 300

jeu pozuj?



dím. ϕ R8/200

C20/25

CH. VRATA - 12 hodin do spirally

Č16

H. SO4031ŠTE:stupně 300 x 160 - sklon 28° ($\cos \alpha = 0,883$)navržen systém: deska schodišť a podest na přechodu
podest. hl. směr $l_0 = 15 \times 0,3 = 4,5 \text{ m} \rightarrow$ schodišť $\frac{1}{30} l \dots 150 \text{ mm}$ H1. Zohřev:

povlaku	0,20		
nábet. schody $(120+20)/2 \cdot 23$	2,30		
želba deska $0,15 \cdot 25 / 0,883$	4,25		
omítky $0,30 / 0,883$	0,35		
	7,10	$\times 1,35$	9,50
ušítko	3,00	$\times 1,50$	4,50
	10,10 kJ/m^2		14,00 kJ/m^2

$$M = \frac{1}{6} 14,00 \cdot 4,50^2 = 35,44 \text{ kNm}$$

H2. Sch. Deska: $h = 0,150 \text{ m}$, $d = 0,15 - 0,025 - 0,008 = 0,117 \text{ m}$

$$A_{\text{sch.}} = \frac{\phi 214 \text{ po } 150 \text{ mm}}{(1026 \text{ mm}^2)} = 6,66 \phi 214 / \text{m}$$

přechod $\phi 28$ po 200

$$\mu_s = \frac{1026 \cdot 10^{-6}}{100 \cdot 0,117} = 0,88\% \lesseqgtr$$

$$x = \frac{1026 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{10 \cdot 0,8 \cdot 20 / 1,5} = 0,042 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,117 = 0,072 \text{ m}$$

$$M_{\text{sch.}} = 1026 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \left(0,117 - 0,4 \cdot 0,042 \right) = 44,72 \text{ kNm}$$

\checkmark
35,44 kNm

#3. Podestová deska: $l_0 = 3,3 \text{ m} \rightarrow l \approx 3,60 \text{ m} \rightarrow \text{podestka } 120 \text{ mm}$

Zat.:	podlahy	1,50		
	deska $\frac{0,12 \cdot 25}{0,883}$	3,45		
	omítky $\frac{0,30}{0,883}$	0,35		
		<hr/>		
		5,30	1,35	4,20
		<hr/>		
$Q \approx$		3,00	1,10	4,50
		<hr/>		<hr/>
		8,80 kN/m		11,40 kN/m

$$M = \frac{1}{8} 11,40 \cdot 3,60^2 = 18,96 \text{ kNm}$$

$$h = \underline{120 \text{ mm}}, \quad d = 0,120 - 0,025 - 0,007 = 0,088 \text{ m}$$

$$\text{účin. : } \underline{\phi \text{ B12 po } 150 \text{ mm (454 mm)}} \quad \checkmark$$

$$\mu_s = \frac{454 \cdot 10^{-6}}{10 \cdot 0,088} = 0,85\% \checkmark$$

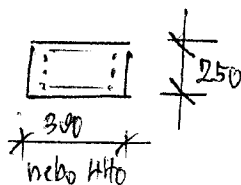
$$x = \frac{454 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{100 \cdot 0,88 \cdot 20/1,5} = 0,031 \text{ m} < 0,617 \cdot 0,088 = 0,054 \text{ m}$$

$$M_u = 454 \cdot 10^{-9} \cdot 435 (0,088 - 0,4 - 0,031) = 24,49 \text{ kNm} > 18,96 \text{ kNm}$$

#4. Podestový nosník: $s_0 = 3,40 \text{ m} \rightarrow l = 3,30 \text{ m}$

Zat.:	od sáhod. desky	$14,00 \cdot 4,50/2$	$= 31,5 \text{ kN/m}$
	od podest. desky	$11,70 \cdot 3,60/2$	$= 21,1$
	ol. vlny	$0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 4,35$	$= 3,1$
		<hr/>	
			55,4 kN/m

Poradení věnu výkladu



0,20/25

2 x 3 ϕ 212

+ 4 sm. ϕ 26/200

1. STROJ NAD H.Č. 43

ch. klenby do I 220 po 2,65 m, uprostřed pole podélných prvků

11. $\frac{I 220}{m^2} - 2l_0 = 9,60 - 1,20 = 8,40 m \rightarrow l = 4,35 m$, vzdálenosti 220 mm

Zal.: beton 50 mm x 23

1,15

perlitbetonpr. 110 x 12

1,35

klenba 150 mm

2,40

izolace vata

0,80

SDU + světla

0,30

5,70

1,35

4,40

3,00

1,50

4,50

4

8,40

$\frac{kN}{m^2}$

12,80 $\frac{kN}{m^2}$

Zal I 220 $\frac{km}{m^2}$:

$$g_u' = 8,40 \cdot 2,65 + 0,35 = 23,40 \frac{kN}{m}$$

$$g_s' = 12,80 \cdot 2,65 + 0,50 = 32,85 \frac{kN}{m}$$

$$M = \frac{1}{8} (32,85) \cdot 4,35^2 = 77,7 \frac{kNm}{m}$$

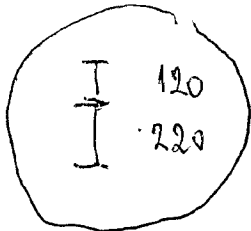
I 220 $W_y = 0,248 \cdot 10^{-3} m^3$, u specifické nosnosti o 2 polích y nerozdělují

$$\sigma = \frac{77,7}{0,248} = 2495 \text{ MPa} > 235 \text{ MPa}$$

nevýhoví, zísáší I 220 $\frac{m}{m^2}$

✓

He-23



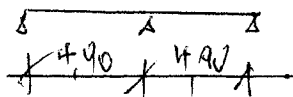
Тол.	$A \text{ (m}^2\text{)}$	$e \text{ (m)}$	$A \cdot e \text{ (m}^3\text{)}$	$y \text{ (m}^4\text{)}$	$e' \text{ (m)}$	
I 120	$0,142 \cdot 10^{-2}$	0,17	0,2414	$0,0327 \cdot 10^{-4}$	0,125	$0,2218 \cdot 10^{-4}$
I 220	$0,395 \cdot 10^{-2}$	0	0	$0,3050 \cdot 10^{-4}$	0,155	$0,0800 \cdot 10^{-4}$
	$0,537 \cdot 10^{-2}$					$y = 0,6395 \cdot 10^{-4}$

$$e = \frac{0,2414 \cdot 10^{-2}}{0,537 \cdot 10^{-2}} = 0,045 \text{ m}$$

$$W_h = \frac{0,6395 \cdot 10^{-4}}{0,125} = 0,346 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W_0 = \frac{0,6395 \cdot 10^{-4}}{0,155} = 0,412 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$$

$$\sigma_{\max} = \frac{44,4}{0,346} = 225 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

12. Pravouk I 400

$$Q_k' = 4.90 (4.35 \cdot 1.25) + 1.30 = 48.6 \text{ kN/m}$$

$$Q_k' = 12.20 (4.35 \cdot 1.25) + 1.75 = 68.1 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{1}{8} 68.1 \cdot 4.90^2 = 204.4 \text{ kNm}$$

I 400 ($W_y = 1.46 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$) , y nezahodnje

$$\sigma = \frac{204.4}{1.46} = 140 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

13. Pravok 450 x 450 : 2 plošč cikel P15 - MC10
 die ČSN n310en, prob []

$$N = 68.1 \cdot 4.90 \cdot 1.25 = 417.1 \text{ kN} \quad \text{\"azornik ocelov}$$

$$\lambda = \frac{3.15}{0.0422} = 75 \quad \bar{\lambda} = \frac{75}{93.9} = 0.80 \Rightarrow$$

$$\chi = 0.80$$

[] 120

$$A = 0.34 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$i_{\text{min}} = 0.0422 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{417.1}{0.34 \cdot 10^{-2} \cdot 0.80} = 154 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

14. PATKA POD [] 120 :

AC-25

$$\text{Zet. } P = 305,6 \text{ kN}$$

$$N_{\text{vib}}: \frac{150 + 1,60}{1,60} \cdot h_1 = 0,800$$

$$N_2 = 417,4 + 1,60 \cdot \dots \cdot 0,23 \times 1,35 = 480,4 \text{ kN}$$

$$\sigma_2 = \frac{480,4}{1,60} = 0,188 \text{ MPa} \in \text{Zet} = 0,200 \text{ MPa}$$

Dolní výzhlav:

$$M = \frac{1}{2} \cdot 188 \cdot 0,80^2 = 60,16 \text{ kNm}$$

$$h = 0,800 \text{ m}, \quad d = 0,80 - 0,05 - 0,012 = 0,738 \text{ m}$$

$$2 \times \text{Krit. } \sigma / 100,000 \cdot M_s = \frac{1005 \cdot 10^{-6}}{1,00 \cdot 0,738} = 0,136\% > 0,13\%$$

$$x_u = \frac{1005 \cdot 10^{-6} \cdot 435}{1,00 \cdot 0,816 \cdot 1,5} = 0,052 \text{ m}$$

$$M_{\text{red}} = 1005 \cdot 10^{-3} \cdot 435 (0,738 - 0,4 \cdot 0,052) = 313,5 \text{ kNm} > M$$

K. ZASTŘEŠENÍ m.č. 43 :Stav zastřešení : sklon $34^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,498$

Základní :	43ky, 1268	$0,55 / 0,498 =$	0,40		
	izolace	$0,26 / 0,498 =$	0,33		
	krokve 120x150	$0,12 / 0,498 =$	0,15		
	sl	$0,20 / 0,498 =$	0,25		
			1,43	1,35	1,95
snh	$1,00 \cdot 0,8 \cdot \frac{23}{30} =$	0,62	1,50	0,95	
			2,05 kN/m		2,90 kN/m

KROKVE - po 120

$$M = \frac{1}{8} \cdot 2,90 \cdot 2,50^2 = 2,43 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} 120 \times 150 \quad W_y &= 0,45 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ y_y &= 0,3345 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \end{aligned}$$

$$\sigma = \frac{2,43}{0,45} = 6,07 \text{ MPa} < 11,07 \text{ MPa}$$

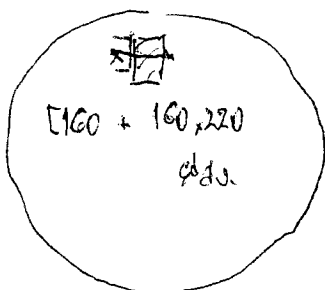
$$y > \frac{5}{384} \cdot \frac{(2,05 \cdot 120) \cdot 2,50^4}{10^7 \cdot 0,8 \cdot 0,3375 \cdot 10^{-4}} = 0,005 \text{ m} < \frac{2,50}{200} = 0,0125$$

$$\text{VANICE : } l = 4,80 \text{ m}, \quad l_{\text{red}} = \frac{4,80^2}{2 \cdot 4,80 - 2,40} = 3,30 \text{ m} > 0,4 \cdot 8,00 = 2,40 \text{ m}$$

$$q_d' = 2,05 \cdot \left(\frac{2,50}{2} + 2,10 \right) + 0,40 = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$q_{sd}' = 2,90 \cdot (3,35) + 0,55 = 10,3 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 10,3 \cdot 3,30^2 = 14,02 \text{ kNm}$$



$$\begin{aligned} W_y &= 0,116 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{6} \cdot 0,160 \cdot \frac{0,160^2}{2 \cdot 0,160} = 0,142 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ y_y &= 0,0925 \cdot 10^{-3} + \frac{1}{12} \cdot \frac{0,16^4}{2 \cdot 0,16} = 0,113 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \end{aligned}$$

$$\sigma = \frac{14,02}{0,142} = 99 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

H₀ - 24

$$y = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,25}{20 \cdot 10^6} \cdot \frac{3,30^4}{0,143 \cdot 10^{-4}} = 0,0050 \text{ m} < \frac{3,30}{240} = 0,0138 \text{ m}$$

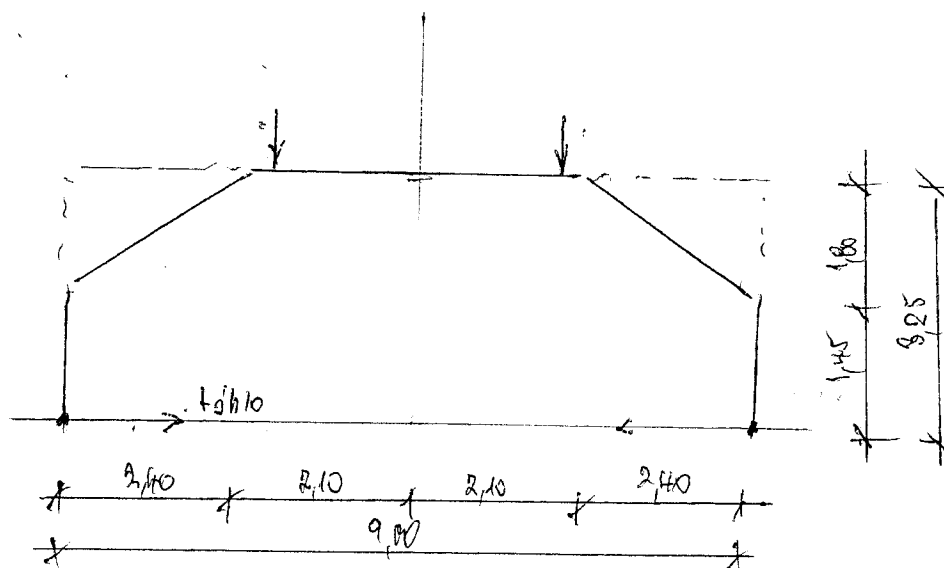
KLEŠTINY odlehčíme a dle nové nad vzrům

$$\underline{\underline{2 \times 80 \times 160}}$$

$$\eta = \frac{4,80}{0,289 \cdot 0,14} = 204 > 200 \Rightarrow \text{ve křídlech dleky vložit}$$

vložit proti vzpěm

ŘÁH:



rozměry jsou přibližné, přiču pod vřemí
šikmý ořez mezi dřevo
cípky na vhodném místě a dle
str. 26

ŘÁH
před
rozřezem
přeměnit
a upravit

$$\text{Zeskok vzrům: } Z_d = 10,30 \cdot 4,80 = 49,45 \text{ kN}$$

(jako prouty nově bez dlehy (budou velké dimenze))

$$M = 49,45 \cdot 2,40 + \frac{1}{2} (0,31 \cdot 1,35) \cdot 4^2 = 118,62 + 4,24 = 122,86 \text{ kNm}$$

3,5%
nemí rozhodnutí

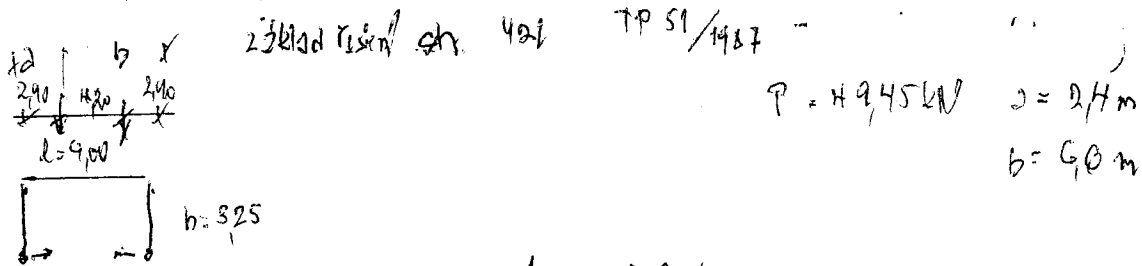
nová: HEA 220

$$\left(\begin{aligned} w_y &= 0,515 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ y_y &= 0,541 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 - \text{predtyp nerozhoduje} \end{aligned} \right)$$

$$\sigma = \frac{122,90}{0,515} = 238 \text{ MPa} > 235 \text{ MPa}$$

úlov $\approx 1,3\%$ lav, ale

hospodársky riešenie s úsklennosťou



$$H = 2 \cdot \frac{3 P a \cdot b \cdot k_1}{b l \cdot N}$$

$$k_1 = \frac{1}{325} = 0,308$$

$$k_2 = \frac{1}{9,00} = 0,111$$

$$N = 2 (3 k_1 + 2 k_2) \approx 2,292$$

$$H = 2 \cdot \frac{3 \cdot 49,45 \cdot 2,4 \cdot 6,0}{3,25 \cdot 9,00} \cdot \frac{0,308}{2,292} = 21,60 \text{ dl}$$

$$M_0 = M_d = 21,60 \cdot 3,25 = 70,2 \text{ kNm} \rightarrow \sqrt{73,5} = 8,57 \text{ kNm}$$

nová: HEA 200 $\left(\begin{aligned} w_y &= 0,369 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \\ y_y &= 0,369 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 \end{aligned} \right)$ nerozhoduje

$$\sigma = \frac{72,4}{0,369} = 197 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$$

TÁHLA (vyčíslenie ob. skúšky, pr. 2 menší úsklennosťou)

2 x Ø16 $A_{s1} = 157 \text{ mm}^2 \times 2$

$$R_d = 235 / 1,25 = 188 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{21,600}{2 \cdot 157 \cdot 10^{-6}} = 69,0 \text{ MPa} < 188 \text{ MPa}$$

kontrola: $R_s = 188 \cdot \frac{115}{1,10} = 195,8 \text{ MPa}$

HK, 1.4.2016

Rožek

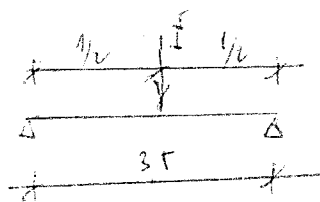
4. Doplněk k 1 (sh. 40.22)

PŘEKLAD NAD VRATY:

nář. D. S. 45 je otvor $R_{20} = 3,80 \text{ m}$ ($l = 3,50 \text{ m}$)

překlad pro příkřeť I klenny (po 3,6 m)

novým přesuvu polehu I, pro předpoklad



$$R_{20} = \frac{1}{2} \cdot 23,40 \cdot 4,35 = 50,90 \text{ kN}$$

$$R_{20} = \frac{1}{2} \cdot 32,65 \cdot 4,35 = 71,45 \text{ kN} \quad (\text{vl. o. 22m. 10.})$$

$$M = \frac{1}{4} \cdot 71,45 \cdot 3,5 = 62,5 \text{ kNm}$$

učinu: II 200 - $W_y = 2,0,217 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
 $W_y = 2,0,214 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$

$$\sigma = \frac{62,5}{0,214 \cdot 2} = 142 \text{ MPa}$$

$$\Delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{50,90 \cdot 3,5^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 2,0,214 \cdot 10^{-4}} = 0,0051 \text{ m} <$$

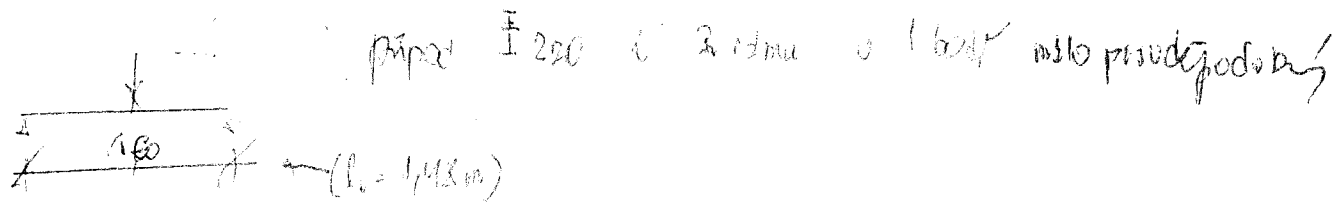
$$\frac{3,50}{48} = 0,0729 \text{ m}$$

$$\frac{3,50}{600} = 0,00584 \text{ m}$$

($\Delta \rightarrow$ I nevyjde přesně dopředu)

1. ÚLOHA K 1 (str. 40-22)

Příklad pod 02 12m:



I 220 ... rozloha $[50,00]$
 $41,45 \text{ kN}$
 $N!$

$$R_{H1} = 7,25 \cdot 4,80 + \frac{1}{2} \cdot 0,34 \cdot 9 = 34,8 + 1,5 = [36,3 \text{ kN}]$$

(viz str. 27)

$$R_{H2} = 10,30 \cdot 4,80 + \frac{1}{2} \cdot 0,31 \cdot 1,35 \cdot 9 = 49,44 + 1,9 = 51,35 \text{ kN}$$

$$M = \frac{1}{4} (41,45 + 51,35) = 1,60 \cdot 49,12 \text{ kNm}$$

rozměr $\underline{2 \text{ I } 160}$ ($W_y = 0,232 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$)
 $I_y = 0,1868 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$

$$\sigma = \frac{49,12}{0,232} = 154 \text{ MPa}$$

$$\Delta = \frac{1}{48} \cdot \frac{500 + 369}{210 \cdot 10^9} \cdot \frac{1,60^3}{0,1868 \cdot 10^{-4}} = 0,0019 \text{ m} < \frac{160}{600} = 0,0026 \text{ m}$$

M. SEVERNÍ ŽEŮ m. 26 nad vřaly (C26)

$$b_0 = 400 \text{ mm}, l = 4,30 \text{ m}$$

$$\text{rozměry } 400 \times 730 \text{ (420) mm}$$

Tab. od střechny (vřaly)

$$\text{věme } 0,40 \cdot 0,25 \cdot 2,25$$

$$\text{zřivo } 0,40 \cdot 5,60 = 12$$

$$\text{zřivo } 10,60 \cdot 2,60$$

(zřivo od střechny vřaly)

$$F_{1,40} \text{ m}^2$$

$$F_{1,40}$$

$$26,90$$

$$24,60$$

$$67,6 \text{ m}^2$$

$$10,40 \text{ kN/m}^2$$

$$\times 1,35 \quad 6,75$$

$$1,35 \quad 36,35$$

$$2,60 \quad 38,00$$

$$92,0 \text{ kN/m}^2$$

$$M = \frac{1}{8} 92 \cdot 4,30^2 = 212,64 \text{ kNm}$$

$$b = 0,40 \text{ m}, h = 0,73 \text{ m}, d = 0,73 - 0,025 - 0,01 = 0,695 \text{ m}$$

$$\text{m}^2 \text{ m}^2: \underline{\underline{\phi 216}} \text{ (1005 mm}^2\text{)}$$

$$\eta_s = \frac{1206 \cdot 10^{-6}}{0,40 \cdot 0,695} = 0,44 \%$$

$$x = \frac{1206 \cdot 10^{-6} \cdot 1435}{0,40 \cdot 0,8 \cdot 20/45} = 0,123 \text{ m} \quad 0,617 \cdot 0,695 = 0,427 \text{ m}$$

$$M_{pd} = 1206 \cdot 10^{-3} \cdot 435 (0,695 - 0,4 \cdot 0,123) = 338 \text{ kNm}$$

$$212,64$$

hm. k střechny $\phi 216$ po 150 mm