

## **D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení**

### **Fakultní nemocnice Olomouc – Budova P1 PD stavební úpravy P1 – vyšetřovna, kožní klinika**

*Vypracoval :* Ing. Hamala Miloslav, autorizov. inženýr v oboru statika a dynamika staveb



leden 2022

**Průvodní zpráva**

Projekt řeší stavební úpravy v úrovni 1.NP ve stávajícím objektu značeném jako budova P1 v areálu Fakultní nemocnice Olomouc. Stavební úpravy budou provedeny za účelem vytvoření nové vyšetřovny na úkor stávající čekárny a nevyužívaného schodiště propojující budovu P1 a budovu O. Stávající objekt P1 je stavbou z roku 1980, kdy byl řešen jako dostavba kožní kliniky, dnes značeno budova O. Budova P1 má jedno podzemní podlaží a čtyři podlaží nadzemní, z čehož poslední podlaží není plnohodnotné, je ustupující a slouží převážně jako technické zázemí objektu. Hlavní vstup do budovy je z úrovně 1.NP. Objekt je obdélného půdorysu cca 25 m x 12 m s podélnou osou situovanou ve směru SV-JZ. Objekt je částečně zapuštěn do svahu, od terénu je vymezen pomocí vodotěsné konstrukce z ŽB opěrné stěny. Základy budovy tvoří železobetonové pasy uložené na pružném podloží. Budova je zděná z keramických cihel CDM, stropy jsou tvořeny PZD deskami a v místě strojovny výtahů a stupně schodišť monolitické železobetonové.

***A) Popis navrženého konstrukčního systému stavby***

Z hlediska statiky je stávající objekt P1 proveden jako zděná stavba z keramických cihel CDM tl. 450 mm a 375 mm. Vnitřní příčky jsou z cihelného zdiva tl. 100 a 150mm. Stropní konstrukci tvoří žb betonové panely PZD a v místě schodiště monolitický železobeton. Hlavní schodiště u výtahu je prefab MS-OB, vyrovnávací a vstupní schody jsou železobetonové monolitické.

Stavební úpravy budou probíhat uvnitř budovy na úrovni 1.NP. Pro potřeby vytvoření nové vyšetřovny bude zrušeno stávající monolitické jednoramenné schodiště propojující budovu O s budovou P1 v úrovni 1.NP. Schodišťový prostor bude vyplněn polystyrenbetonem PSB50 (objemová hmotnost po 28 dnech max. 450kg/m<sup>3</sup>) do úrovně -0,025m od čisté podlahy stávající čekárny. Finální samonivelační cementová stěrka nové podlahy bude aplikována až po úplném vyzrání polystyrenbetonu a to po 28 dnech. Ostatní stávající schodiště zůstávají nedotčená. Stávající průchod mezi budovami bude dozděn cihelným zdivem z cihel plných. V případě nového prostupu stropem bude tento proveden pouze vrtáním, nesmí být použity přiklepová kladiva. Nové vnitřní dělicí příčky jsou navrženy lehká ze sádkartonových konstrukcí.

V případě nově zřizovaného otvoru v nosných stávajících konstrukcích budou tyto prováděny vždy s řádným průběžným zajištěním podepření všech vodorovných a svislých nosných konstrukcí v blízkosti bouraného otvoru. Překlady budou řádně usazeny a bude zajištěno jejich dodatečné spolupůsobení se stávajícím zdivem (tj. potřeba zdivo zaktivovat pomocí ocelových klínů a vše zahodit vápenocementovou maltou MVC 5,0 MPa). Provádění překladů se provádí na 2 záběry po polovinách, tj. nejprve se provede první polovina překladů z jedné strany do drážky ve zdivu, po vytvrdnutí a aktivaci se může provést druhá polovina překladů, rovněž do drážky ve zdivu. Po vytvrdnutí a aktivaci je možné vybourat otvor ve zdivu. V případě bouracích i dozdivacích prací v jednom otvoru se před osazením překladů nejprve dozdí část nosné stěny (nutno provázat se stávajícím zdivem pomocí kapes). Ostění otvoru bude uříznuto pomocí řezného kotouče, aby se neporušilo zdivo ostění.

***B) Hodnota užitných, klimatických a ďalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce***

Hodnoty stálých a užitných zatížení vychází z platných norem ČSN EN 1991.

***C) Technologické podmínky postupů prací, které ovlivňují stabilitu vlastní konstrukce***

Veškeré konstrukční prvky budou provedeny dle dodavatelské dokumentace po vybrání konkrétního zhotovitele stavby, jakož i případné prvky z prostého nebo vylehčeného betonu, při jejich provádění bude brán zvláštní zřetel na dodržování správného technologického postupu. Stavba musí být prováděna vhodnými dodavateli s kvalifikovanými odborně-způsobilými pracovníky.

***D) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů***

Bourací práce budou probíhat postupně dle harmonogramu, který předloží stavební firma investorovi a uživateli k odsouhlasení. Bourací i stavební práce budou probíhat z omezeného provozu 1.NP, ostatní provozy budovy bez omezení. Veškeré bourací práce budou prováděny ručně popřípadě s použitím drobné mechanizace, nesmí být užito bouracích strojů, těžké mechanizace či výbušnin. Bourací práce budou prováděny směrem seshora dolů, bourané konstrukce budou uvolňovány po částech, které budou ihned z místa stavby odváženy či odnášeny. Případné nové otvory se provedou jako prostá demolice původního zdiva. Před vybouráním otvorů se do nadpraží otvorů musí osadit překlady z hutních profilů. Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže.

***D) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí***

Před provedením prací, které zamezí další následné kontrole díla (překrytí izolace, stropní konstrukce atd.), které zakryjí všechny konstrukce, které budou překryty a zabudovány a které nebude již následně možno kontrolovat, musí být s předstihem hlášeny zhotovitelem stavby tak, aby bylo možno je bezezbytku průběžně kontrolovat.

***E) Seznam platných podkladů, ČSN, EN, technických předpisů, odborné literatury a podobně***

Stavba je navržena v souladu s následujícími předpisy a normami.

- [1] ČSN EN 1990 (Eurokód) - Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-3 (Eurokód 1) Zatížení konstrukcí - Část 1 - 1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1992-1-1 (Eurokód 2) Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Podklady : Projektová dokumentace "FN Olomouc-Budova P1, PD stavební úpravy P1", zpracoval ing. Martin Pavela, FN Olomouc, 11/2021

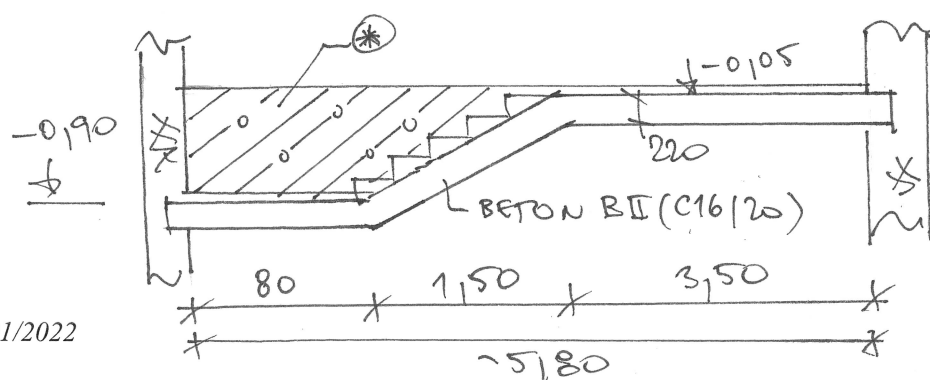
**F) Specifické požadavky na rozsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované zhotovitelem**

Tato dokumentace neslouží pro provádění stavby. Před zahájením stavby bude provedena dokumentace zajišťovaná zhotovitelem stavby a prováděcí dokumentace v souladu s vyhláškou č. 499/2006

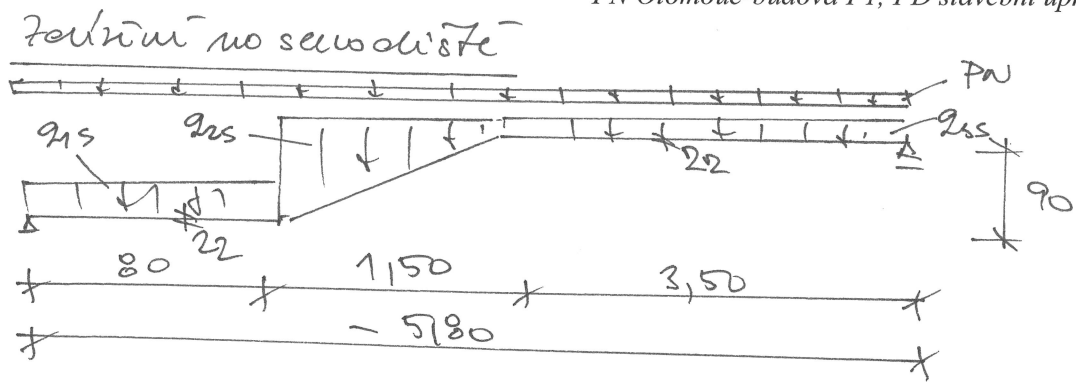
**G) Požadavky na bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění stavby se musí dodržovat osvědčené technologické postupy a dodržovat platné bezpečnostní předpisy o BOZP. Zejména zákon č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb., č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. Zejména je nutno vybavit pracovníky ochrannými pomůckami. Pro provádění prací nad 1,5 m je nutno zhotovit lešení. Všichni pracovníci musí být proškoleni jak zacházet se svěřeným náradím. Všichni pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce a musí být vybaveni patřičnými ochrannými pomůckami. Dodavatel montážních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění, až do úplného dokončení montáže. Veškeré volné okraje všech konstrukcí stropů a střechy budou opatřeny ochranným zábradlím. Materiály, které budou použity zhotovitelem stavby, musí mít doloženy doklady o tom, že k těmto výrobkům bylo vydáno prohlášení o shodě výrobcem nebo dovozcem ve smyslu nařízení vlády 163/2002 Sb. Vzniklé odpady budou využity, likvidovány resp. zneškodněny v souladu se zák. č. 275/2002 Sb. A příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů.

1) ZABETONOVÁNÍ STAŤVAJÍCÍHO JEDNORAMENNÉHO  
SCHODIŠTĚ PROPOJUJÍCÍ BUDOVU „O“ S BUDOVOU „P1“



⊛ VPLNĚN  
 POLYSTYRENE BETON  
 MAX. PSB50  
 (MAX. OBJEMOVÁ  
 TĚŽKOST PO 28  
 DNECH  $\rho = 450 \text{ kg/m}^3$ )



17s - r. u' ho sklovisť. dĺžka (h = 220 mm)

27s - rubu

q1s - dĺžka... ~ 0,24 m<sup>2</sup>

- výplň prostoru - polyuretanová pena... ~ 0,88 × 4,5 = 3,96 m<sup>2</sup>

- stá'v. cenm. potm... 0,05 × 23 = 1,15 m<sup>2</sup>

$$\underline{q_{1s} = 5,35 \text{ m}^2}$$

q2s - dĺžka... ~ 0,29 m<sup>2</sup>

- sklovisť...  $\frac{1}{2} \times 0,15 \times 0,37 \times \frac{10}{3} \times 24 = 1,86 \text{ m}^2$  }  $q_{2s} = 2,15 \text{ m}^2$

① 88 ② 13 ⇒ ① 0,88 × 4,5 = 3,96 m<sup>2</sup>  
② 0,13 × 4,5 = 0,59 m<sup>2</sup>

$\Sigma q_{2s}$   $q_{2s}^1$   $q_{2s}^2$

$$q_{2s}^1 = 0,59 + 2,15 = 2,74 \text{ m}^2$$

$$\underline{q_{2s}^2 = 3,96 + 2,15 = 6,11 \text{ m}^2}$$

q3s - emen. potm... 0,05 × 23 = 1,15 m<sup>2</sup>

- stá'v. cenm... 0,02 × 20 = 0,40 m<sup>2</sup>

- pvc, li'no... 0,10 m<sup>2</sup>

$$\underline{q_{3s} = 1,65 \text{ m}^2}$$

37s - nahradenie (názov) - vstavaná okenná rama

$$p_n = 2,0 \text{ m}^2$$

ke poškodeniu + sklenišťe prouklm + klom BII (ale prouklm  
tsw) → žaluzie na sevališťe prouklm C16/20

vtápníť → 124 E14/6m ocel 10216 (E)

posadeníť → sk. 5-

# 1) Posouzení stávajícího železobetonového schodiště

## 1.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	0,800	0,000							
3	2,300	0,900							
4	5,800	0,900			pevná				

## 1.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	obdélník 1000x220	0,800	0,00	C 16/20
2	Nosník	2	----	3	obdélník 1000x220	1,749	0,00	C 16/20
3	Nosník	3	----	4	obdélník 1000x220	3,500	0,00	C 16/20

## 1.3 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y <sub>f</sub> (Y <sub>f,inf</sub> )*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné střednědobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

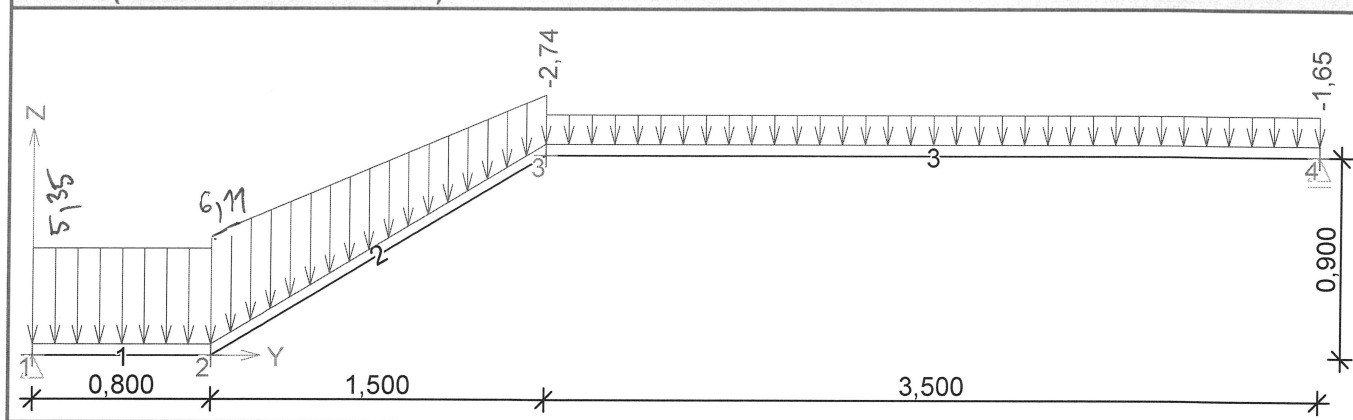
\* Y<sub>f,inf</sub> pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

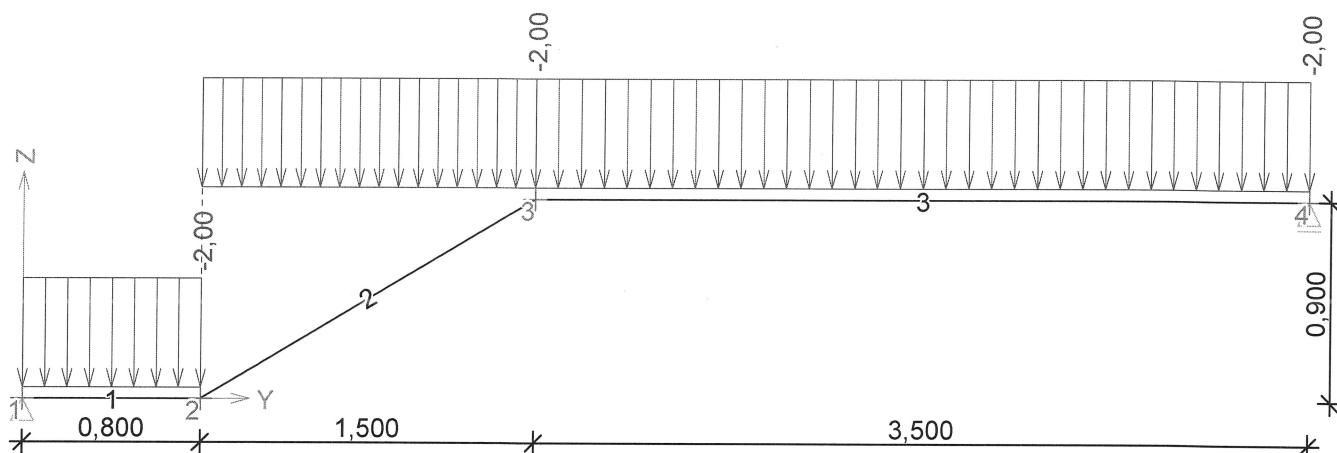
## 1.4 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z
1  ----  2, délka 0,800 m	f = -5,35 kN/m
Dílec č.2	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z
2  ----  3, délka 1,749 m	f <sub>1</sub> = -6,11 kN/m; f <sub>2</sub> = -2,74 kN/m; a = 0,000 m; d = 1,749 m
Dílec č.3	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z
3  ----  4, délka 3,500 m	f = -1,65 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné	
Dílec č.1	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z
1  ----  2, délka 0,800 m	f = -2,00 kN/m
Dílec č.2	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z
2  ----  3, délka 1,749 m	f = -2,00 kN/m
Dílec č.3	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z
3  ----  4, délka 3,500 m	f = -2,00 kN/m

**Název: (SZ DZ/ZS G2 silové-stálé)**



**Název: (SZ DZ/ZS Q3 silové-proměnné)**



## 1.5 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2$
1(b)	G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $Y_{f,sup,1}(1,35)*\xi_1(0,85)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*\xi_2(0,85)*G2$
2(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(0,70)*Q3$
2(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení $Y_{f,sup,1}(1,35)*\xi_1(0,85)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*\xi_2(0,85)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,50)*Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení  
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + Q3

## 2) Výsledky

### 2.1 Deformace pro kombinace I.řádu, MSP

#### 2.1.1 Extrémy deformací

##### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	Kombinace 2	Styčník 3	2,0 mm
Posun Z	-	-	0,0 mm
Rotace X	Kombinace 2	Styčník 4	3,4 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	-	-	0,0 mm
Posun Z	Kombinace 2	Dílec 3 : X = 0,467m	-6,3 mm
Rotace X	Kombinace 2	Styčník 1	-3,7 mrad

$$y = 6,3077 \text{ m} = \frac{e}{350} = \frac{5800}{350} = 16,5714 \text{ m} \quad \text{neboť!}$$

### 2.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

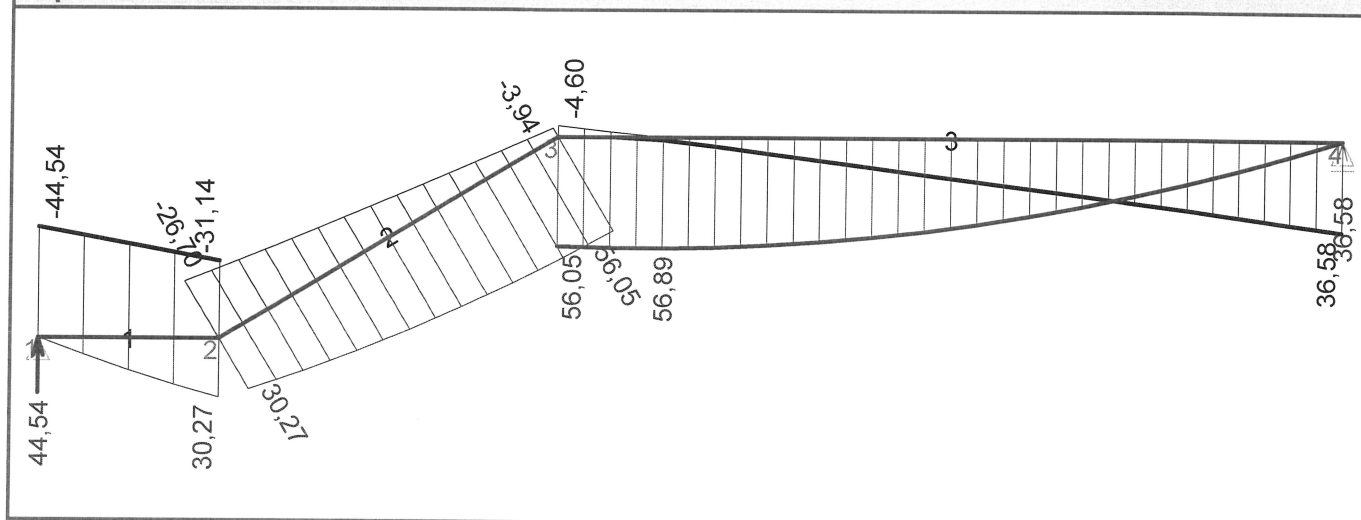
#### 2.2.1 Extrémy vnitřních sil

##### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
Dílec č.1: 1  ----  2, délka 0,800 m					
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	0,000	0,00	<b>-44,54</b>	0,00
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	0,800	0,00	-31,14	<b>30,27</b>
Dílec č.2: 2  ----  3, délka 1,749 m					
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	0,000	<b>-16,02</b>	<b>-26,70</b>	30,27
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	1,749	-2,34	-3,90	<b>56,05</b>
Dílec č.3: 3  ----  4, délka 3,500 m					
2(b)	Q3:G1+G2, varianta (b)	0,000	0,00	<b>-4,60</b>	52,53
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	3,500	0,00	<b>36,58</b>	0,00
2(a)	Q3:G1+G2, varianta (a)	0,467	0,00	0,93	<b>56,89</b>

Název: (V3 M2 KN3 Rea Def/OK | G1+G2 Q3:G1+G2 MSÚ)

Popis: maximální účinek vnitřních sil



## 2.3 Reakce pro kombinace I.řádu, MSÚ

### 2.3.1 Extrémny reakcí

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Extrémny po styčnicích:

Max. reakce	Kombinace	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$RO_x$ [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max. $R_y$	Kombinace 1(b)	0,00	32,68	-
Max. $R_z$	Kombinace 2(a)	0,00	44,54	-
Min. $R_y$	Kombinace 2(a)	0,00	44,54	-
Min. $R_z$	Kombinace 1(b)	0,00	32,68	-
Styčnick č.4 - abs. Y: 5,800 m Z: 0,900 m				
Max. $R_z$	Kombinace 2(a)	-	36,58	-
Min. $R_z$	Kombinace 1(b)	-	25,92	-

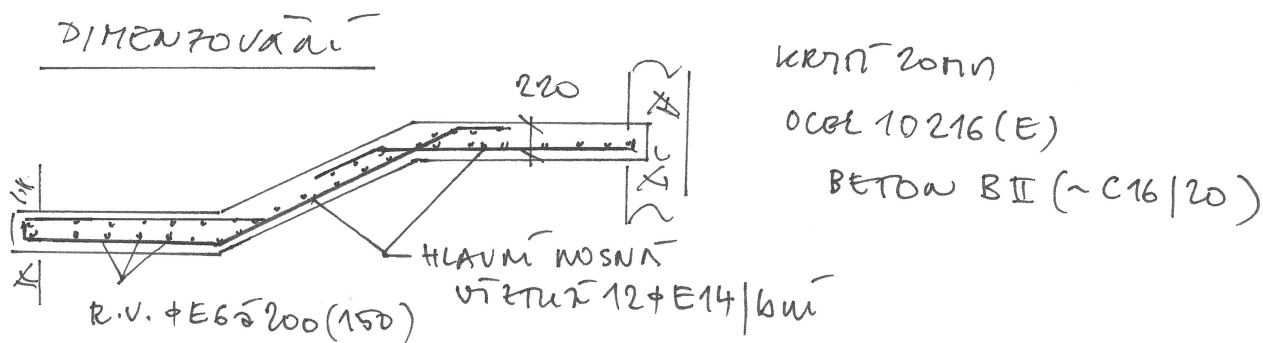
## 2.4 Reakce pro kombinace I.řádu, MSP

### 2.4.1 Extrémny reakcí

#### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

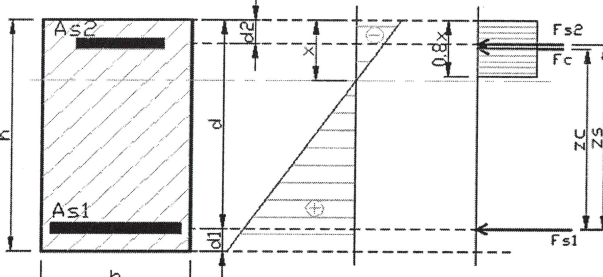
Extrémny po styčnicích:

Max. reakce	Kombinace	$R_y$ [kN]	$R_z$ [kN]	$RO_x$ [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
Max. $R_y$	Kombinace 1	0,00	28,48	-
Max. $R_z$	Kombinace 2	0,00	34,28	-
Min. $R_y$	Kombinace 2	0,00	34,28	-
Min. $R_z$	Kombinace 1	0,00	28,48	-
Styčnick č.4 - abs. Y: 5,800 m Z: 0,900 m				
Max. $R_z$	Kombinace 2	-	28,39	-
Min. $R_z$	Kombinace 1	-	22,59	-



ÚČINNÁ VÝŠKA 81 cm - max  $\eta_2 = 56,89 \text{ cm} \rightarrow 81,7$

POSAZENÍ SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ - 81,9

<b>Rozměr prvku</b> b= 1 m h= 0,22 m	<b>Výztužení</b> As1 14 As2 6	<b>Počet</b> 12 5	<b>Prvek č.: deska schodiště</b> As1= 1847,2608 mm <sup>2</sup> As2= 141,372 mm <sup>2</sup>
<b>Charakteristiky betonu</b> Beton C 16/20 f <sub>ck</sub> = 16 MPa f <sub>ctm</sub> = 1,9 MPa E <sub>cm</sub> = 27500 Mpa τ <sub>rk</sub> = 0,33 Mpa α= 1 γ <sub>c</sub> = 1,5 f <sub>cd</sub> =f <sub>ck</sub> /γ <sub>c</sub> 10,66 Mpa ε <sub>cd</sub> =f <sub>cd</sub> /E 0,0035	<b>Charakteristiky výztuže As1</b> Výztuž 10 216 E f <sub>yk</sub> = 206 MPa f <sub>tk</sub> = 539 MPa E= 200000 Mpa průměry 5,5-32 mm Povrch hladký γ <sub>s</sub> = 1,15 f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /γ <sub>s</sub> 179,13 Mpa ε <sub>yd</sub> =f <sub>yd</sub> /E 0,00090	<b>Charakteristiky výztuže As2</b> Výztuž 10 216 E f <sub>yk</sub> = 206 MPa f <sub>tk</sub> = 539 MPa E= 200000 Mpa průměry 5,5-32 mm Povrch hladký f <sub>yd</sub> =f <sub>yk</sub> /γ <sub>s</sub> 179,13 Mpa ε <sub>yd</sub> =f <sub>yd</sub> /E 0,00090	
<b>Krytí výztuže</b> Δh= 5 mm c <sub>min</sub> = 15 mm  c=c <sub>min</sub> +Δh 20 mm d <sub>1</sub> =c+φ/2 27 mm d <sub>2</sub> =c+φ/2 23 mm d=h-d <sub>1</sub> 0,193 m  As1 - hlavní As2 - vedlejší	<b>Schema</b> 		

<b>Posouzení</b>						
<b>VÝZTUŽ - x</b>						
M <sub>xd</sub> = 56,89 kNm	hlavní výztuž desky schodiště					
As,max = 0,04*Ac = 0,04*1*0,22= 0,0088 m <sup>2</sup> = 8800 mm <sup>2</sup>						
As,celk = 1847,2608+141,372= 1988,63 mm <sup>2</sup> <	As,max= 8800 mm <sup>2</sup>					
vyhovuje						
Poloha neutrální osy						
x = As*f <sub>yd</sub> / b*λ*f <sub>cd</sub> = 0,0018472608*179,13/1*0,8*10,66= 0,0388 m						
Kontrola přetvoření výztuže						
ε <sub>s</sub> = ε <sub>cd</sub> * (d-x) / x= 0,0035*0,193-0,0388/0,0388= 0,0139 > ε <sub>yd</sub> = 0,00090	vyhovuje					
Kontrola míry vyztužení						
As,min = 0,26 * f <sub>ctm</sub> /f <sub>yk</sub> * b * d= 0,26*1,9/206*1*0,193= 4,63E-04 m <sup>2</sup> = 4,63 cm <sup>2</sup>						
> 0,013 * b * d = 0,013*1*0,193= 2,51 cm <sup>2</sup>						
As = 18,473 cm <sup>2</sup> > As,min = 4,63 cm <sup>2</sup> vyhovuje						
Kontrola únosnosti průřezu						
z <sub>c</sub> = d - 0,4 * x = 0,193-0,4*0,0388= 0,177 m						
M <sub>rd</sub> = As * f <sub>yd</sub> * z <sub>c</sub> = 1,8472608*179,13*0,177= 58,57 kNm						
M <sub>rd</sub> = 58,57 kNm > M <sub>zd</sub> = 56,89 kNm vyhovuje						
rozdělovací výztuž ØE6 á 200mm						

