ZŠ Na Dlouhém Lánu

Statické problémy a jejich řešení

1) Podkopání základů

Pokud dojde při zemních pracích k podkopání stávajících základových konstrukcí, bude nutno stávající základové konstrukce podchytit. Přitom se bude postupovat postupně a vystřídaně po záběrech maximální šířky 1m. Při podkopání do hloubky max.0,20m bude stačit podchycení do šířky 0,30m pod podkopaný základ, při větším podkopání bude nutno navrhnout individuální řešení podle tvaru dotyčné základové konstrukce. Přitom je nutno zejména dbát na řádnou aktivaci podchycení základových konstrukcí klínováním.

2) Zakrytí podlahových kanálů

Podlahové kanály pro potrubí VZT budou mít svislé stěny provedené z betonových tvárnic pro ztracené bednění. Zastropeny budou deskami PZD, přičemž v rozích kanálů bude ocelová výměna z profilu HEA100, na kterou budou uloženy desky PZD z druhého směru.

3) Lokální snížení základového pasu

V poli A/6-7 je nutno snížit stávající obvodový základový pas o cca 0,30m. Toto prohloubení je akceptovatelné bez nutnosti statického zajištění (základový pas není součástí primární nosné konstrukce objektu a nese pouze vlastní tíhu a obvodový plášť).

4) Bourací práce v přízemí

Vzhledem ke skutečnosti, že konstrukce objektu je provedena ve formě železobetonového monolitického skeletu, všechny bourané a bouráním dotčené konstrukce jsou dělící stěny, které nemají nosnou funkci. To platí i pro část obvodového pláště a anglického dvorku u osy A/6-7. Pouze bude nutno zkontrolovat materiál pilíře v krčku u anglického dvorku (mezi osami A/6-7) – teoreticky vychází průřez pilíře 300/300mm. Pokud bude vyzděn z plných cihel a jeho vazba nebude bouráním narušena, bude ho možno ponechat bez statického zajištění. Pokud však budou pochyby o jeho únosnosti, navrhne se jeho zajištění pomocí opásání ocelovými profily.

5) Překlad nad otvorem do anglického dvorku

Pokud nastane nutnost ubourat překlad v nadpraží otvoru do anglického dvorku, bude nutno nejprve provést sondu a na jejím základě navrhnout statické zajištění překladu. V současnosti pravděpodobně je ve stěně žebro monolitické stropní konstrukce a to není možno bez úprav zespodu odbourat, aniž by byla dotčena jeho nosná výztuž.

6) Základy v okolí anglického dvorku

Anglický dvorek má být prohlouben zhruba o 1m oproti stávajícímu stavu. Je možné, že okolní základy budou tímto prohloubením dotčeny a podkopány, a bude je tedy nutno v tomto případě podchytit. Podchycení se provede podezděním nebo podbetonováním základu v potřebné výšce a následnou aktivací podezdění nebo podbetonování pomocí klínů z pásové oceli, zatlačené zavlhlé betonové směsi s úlomky, apod.

7) Překlad v místnosti strojovny VZT u anglického dvorku

V poli A/6-7 je nutno vybourat v obvodovém plášti otvor šířky 2,60m. Tento otvor se zajistí překladem ze 3 ocelových profilů IPE140, které se vloží postupně z obou stran do nadpraží požadovaného otvoru.

Výpočet překladu

POSOUZENÍ OCELOVÉHO NOSNÍKU NA OHYB S KLOPENÍM DLE ČSN EN 1993-1				
STATICKÉ SCHÉMA A MATERIÁL				
PROSTÝ NOSNÍK	DÉLKA [mm]	PROFIL	POČET PRVKŮ	OCEL
	2730,00	IPE 140	3	S235
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY				
Základní modul pružnosti	Modul pružnosti ve smyku	Mez kluzu oceli	TŘÍDA PRŮŘEZU	Souč. spolehlivosti materilálu
E [GPa]	G [GPa]	f_y [MPa]	OHYB	γ_M
210,0	80,7	235,0	1	1,00
ZATÍŽENÍ				
TYP ZATÍŽENÍ	HODNOTY A KOEFICIENTY ZATÍŽENÍ [kN/bm]	STÁLÉ	NAHODILÉ	VZDÁLENOST SÍLY OD PODPORY
ROVNOMĚRNÉ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ		22,50	9,00	
		1,35	1,50	2350
VNITŘNÍ SÍLY A VÝCHOZÍ HODNOTY PRO POSUDEK				
POSOUVAJÍCÍ SÍLA [kN]	OHYBOVÝ MOMENT [kNm]	NORMÁLOVÉ NAPĚTÍ [MPa]	LIMITNÍ PRŮHYB	
			1 /	300
59,89	40,87	154,2	δ_{lim} [mm] =	9,10
STANOVENÍ VZPĚRNÝCH DÉLEK				POLOHA ZATÍŽENÍ VZHLEDEM K TĚŽIŠTI e_z [mm]
směr namáhání	koeficient	Vzpěrné délky [mm]		
směr Z	0,5	L_z =	1365	
kroucení	0,5	L_ω =	1365	-150
PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY				
Plocha stojiny	Modul pružnosti	Momenty setrvačnosti		Výsečový MS
A_{vz} [mm^2 * 10^3]	$W_{y,pl}$ [mm^3 * 10^3]	I_y [mm^4 * 10^6]	I_z [mm^4 * 10^6]	I_ω [mm^6 * 10^9]
0,76	88,34	5,41	0,45	1,98
PARAMETRY KLOPENÍ A VZPĚRNOSTNÍ PARAMETRY				
TVAR MOMENTOVÉHO OBRAZCE		Vzpěrnostní křivky a parametr α_{LT}	M_{cr} [kNm]	ϕ_{LT}
PARABOLA			25,80	0,886
parametr C_1	1,132	B	$-\lambda_{LT}$	κ_{LT}
parametr C_2	0,459	0,34	0,897	0,785
POSUDEK 1.MS - ÚNOSNOST	M_{bRd} [kN]	48,88	OHYB	VYHOVUJE
	% využití	83,6		
	V_{bRd} [kN]	311,07	SMYK	VYHOVUJE
	% využití	19,3		
POSUDEK 2.MS - PRŮHYB	δ [mm]	6,68	PRŮHYB	VYHOVUJE
	% využití	73,4		

8) Prostupy stropními konstrukcemi u sloupu C/6

Stávající prostup o velikosti 320/750mm je nutno zvětšit na velikost 450/1400mm ve všech stropních konstrukcích nad sebou včetně střechy. Vzhledem ke skutečnosti, že bude přerušena na jedné straně významným způsobem lemovací podporová výztuž stropní desky, bude nutno tuto stranu otvoru podchytit ocelovým profilem IPE160, který alespoň částečně zredukuje zvětšené namáhání desky v okolí otvoru a omezí průhyby a případné poruchy stropní desky.

9) Prostupy stropními konstrukcemi u sloupu B/6

Je nutno vytvořit prostup pro potrubí VZT skrz stropní konstrukci, která je v podstatě pouze zastropením chodby a není užívána pro pohyb osob a ni skladování materiálu. V současné době není známo složení této konstrukce, ale vzhledem k jejímu charakteru nebude problém otvor vytvořit s tím, že na základě provedení sondy do konstrukce budou navržené výměny

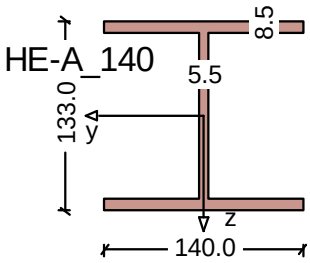
pro nosné prvky. Tyto výměny bude možno uložit na příčky, které jsou v sousedství prováděného otvoru.

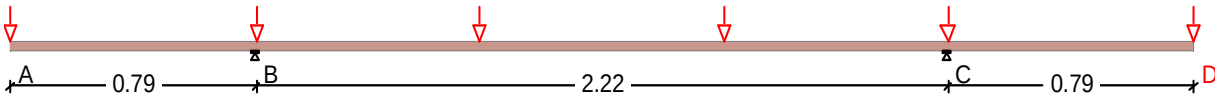
10) Plošina pod výparníky VZT na střeše

Na střeše tělocvičny bude umístěna ocelová konstrukce pro výparníky VZT – celkem 3 kusy tíhy cca 1,50kN. Ocelová konstrukce bude složena ze čtyř sloupků dimenze JA.80/80/4mm, na kterých bude spočívat dvojice podélníků HEA140. Na nich budou uloženy příčníky pro uložení výparníků. Sloupky budou zároveň spojeny v příčném směru profilem JA.80/80/4mm a celá konstrukce tak vytvoří prostorový tuhý rám.

Výpočet podélníku

Nosník L=0,79+2,22+0,79m






```
Návrhová norma: ČSN EN 1993-1-1
Ocel     : S235(t<=40)  (E/G = 210000/81000 N/mm2)  Profil: HE-A_140

Dílčí součinitelé              Únosnost         Použitelnost
Stálé účinky              gama-F,g   1.35                1.00
Proměnné účinky           gama-F,q   1.50                1.00
Spolehlivost materiálu    gama-M     1.00
```

Zatížení (charakteristické)

```
Vl. tíha nosníku se zohledňuje
Proměnné zať. Q1 =   0.40 kN    (x  =   0.00 m)
Proměnné zať. Q2 =   0.40 kN    (x  =   0.79 m)
Proměnné zať. Q3 =   0.40 kN    (x  =   1.50 m)
Proměnné zať. Q4 =   0.40 kN    (x  =   2.29 m)
Proměnné zať. Q5 =   0.40 kN    (x  =   3.01 m)
Proměnné zať. Q6 =   0.40 kN    (x  =   3.80 m)
```

Vnitřní účinky (charakteristické)

Pole	x [m]	max Mk [kNm]	x [m]	min Mk [kNm]	Mk-le [kNm]	Mk-pr [kNm]	Vk-le [kN]	Vk-pr [kN]	
1	0.00	0.00	0.79	-0.08	0.00	-0.08	0.00	-0.19	g
2	1.11	0.07	0.00	-0.08	-0.08	-0.08	0.27	-0.27	g
3	0.79	0.00	0.00	-0.08	-0.08	0.00	0.19	0.00	g

1	0.01	0.00	0.79	-0.32	0.00	-0.32	0.00	-0.40	q
2	1.33	0.29	0.02	-0.32	-0.32	-0.32	0.54	-0.54	q
3	0.00	0.00	0.00	-0.32	-0.32	0.00	0.40	0.00	q
1	0.01	0.00	0.79	-0.39	0.00	-0.39	0.00	-0.59	sum
2	1.11	0.36	0.00	-0.39	-0.39	-0.39	0.82	-0.82	sum
3	0.79	0.00	0.00	-0.39	-0.39	0.00	0.59	0.00	sum

Vnitřní účinky (Návrhové na MSÚ)

Pole	x [m]	max Md [kNm]	x [m]	min Md [kNm]	Md-le [kNm]	Md-pr [kNm]	Vd-le [kN]	Vd-or [kN]
1	0.01	0.00	0.79	-0.58	0.00	-0.58	0.00	-0.86
2	1.11	0.53	0.00	-0.58	-0.58	-0.58	1.18	-1.18
3	0.79	0.00	0.00	-0.58	-0.58	0.00	0.86	0.00

Průhyby (charakteristické)

Pole	L' [m]	x [m]	min f [cm]	x [m]	max f [cm]	L'/f [1/n]
1	0.79	0.00	-0.01	0.00	0.02	5072
2	2.22	1.11	-0.01	1.11	0.01	0
3	0.79	0.79	-0.01	0.79	0.02	5072

Posouzení napětí (gama-F bezpečnost na únosnost)

Průřez: A = 31.4 cm2, Wy = 155 cm3, Iy = 1030 cm4
A-St = 6.8 cm2, Wpl,y = 177 cm3, alfa,ply = 1.14

Kombinace: M = max sigma-x V = max tau-V v = max sigma-v
el = posudek elasticky pl = lokálně plasticky

Pole	x [m]	sig-M/ dov.<= 1.00 [N/mm2]	tau-V/ dov.<= 1.00 [N/mm2]	sig-v/ dov.<= 1.00 [N/mm2]
1 M,pl	0.79	3.3/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**
1 V,pl	0.79	3.3/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**
1 v,pl	0.79	3.1/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**
2 M,pl	0.00	3.3/235.0 = **0.01**	1.7/135.7 = **0.01**	4.3/258.5 = **0.02**
2 V,pl	0.00	3.3/235.0 = **0.01**	1.7/135.7 = **0.01**	4.3/258.5 = **0.02**
2 v,pl	2.22	3.1/235.0 = **0.01**	1.7/135.7 = **0.01**	4.3/258.5 = **0.02**
3 M,pl	0.00	3.3/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**
3 V,pl	0.00	3.3/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**
3 v,pl	0.00	3.1/235.0 = **0.01**	1.3/135.7 = **0.01**	3.8/258.5 = **0.01**

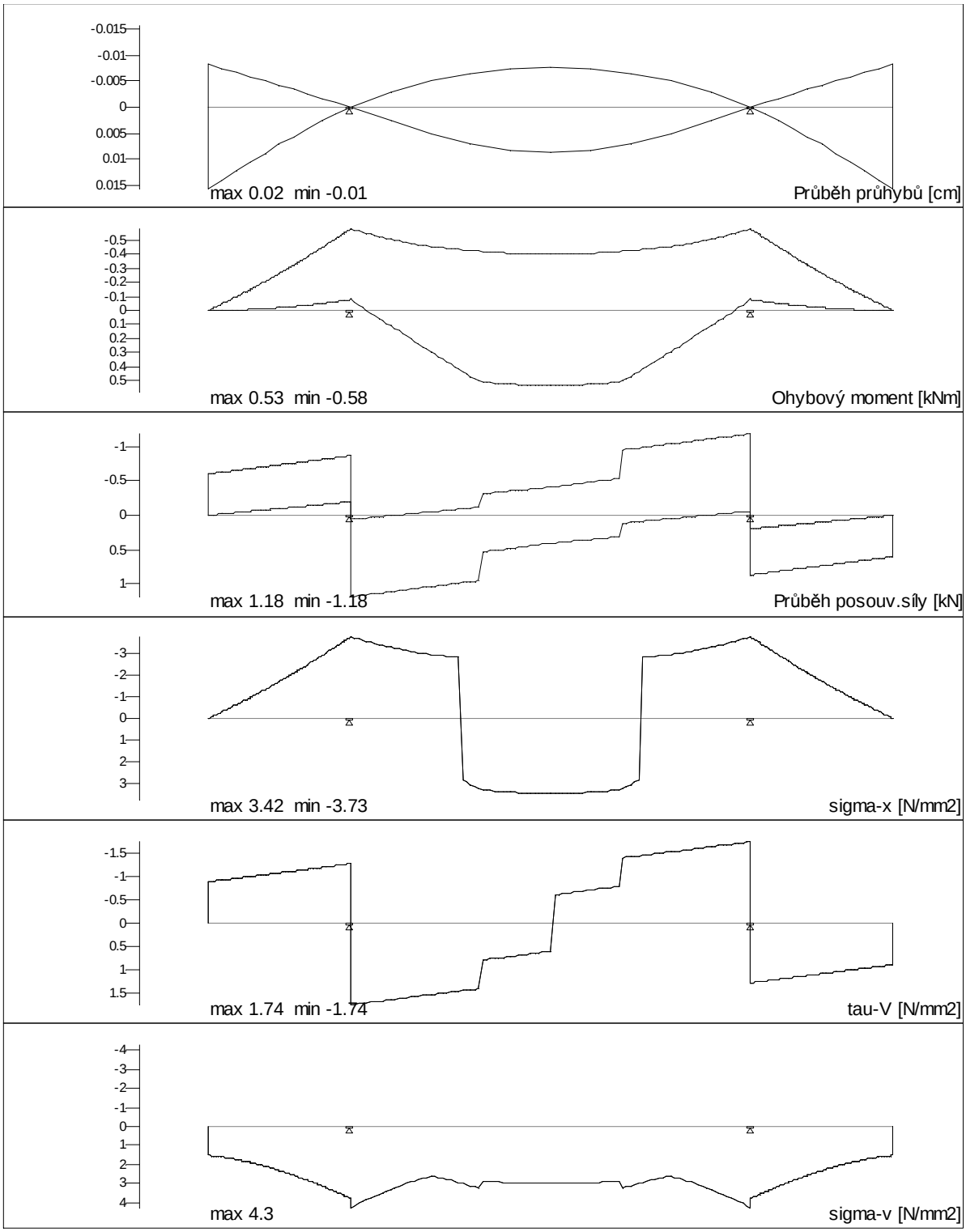
Klasifikace průřezu

Třída průřezu: 1 (Pásnice: 1 Stojina: 1)

Reakce (Návrhové na MSÚ)

Podpora	max A [kN]	min A [kN]	max M [kNm]	min M [kNm]
B	2.65	0.25	0.00	0.00
C	2.65	0.25	0.00	0.00

Výsledková grafika



Navržený nosník vyhovuje a je navržen z konstrukčních důvodů pro snazší konstruování detailů uložení výparníků.

Praha, březen 2018

Ing. Vladimír Černohorský