

Zodpovědný projektant	Navrhl	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	Ing. Vlastimil Bárta	 STATIKA BÁRTA s.r.o. Bezručova 1570/1, 678 01 Blansko Tel. : 604 342 442 E-mail : barta@statikabarta.cz	
Investor : Střední průmyslová škola Jedovnice, Na Větráku 463, 679 06 Jedovnice					
Místo stavby : Jedovnice, Na Větráku 463, 679 06 Jedovnice					
Název stavby : ZELENÁ STŘECHA BUDOVY B – areál SPŠ Jedovnice				Formát	A4
				Datum	01/2020
				Stupeň	DSP
				Čís. zakázky	3275
Název výkresu : STATICKÝ VÝPOČET				Měřítko :	Č. výkresu : D.1.2.

Obsah:

1. VŠEOBECNÁ ČÁST.....	2
1.1 Evidenční údaje	2
1.2 Podklady pro výpočet	2
1.3 Použitá literatura	2
1.5 Předmět statického výpočtu	3
1.6 Inženýrsko – geologický průzkum	3
1.7 Popis konstrukce	3
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST	5
2.1 Postup výpočtu a výpočtové modely	5
2.2 Materiálové charakteristiky	5
2.3 Zatížení	6
2.4 Posouzení	7
2.4.1. Stropní panely	7
2.5 Závěr	8

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Evidenční údaje

Akce :	ZELENÁ STŘECHA BUDOVY B – areál SPŠ Jedovnice
Lokalita:	Jedovnice, Na Větráku 463, 679 06 Jedovnice
Investor :	Střední průmyslová škola Jedovnice, Na Větráku 463, 679 06 Jedovnice
Projektant:	INGSTEP s.r.o., Sloup 192, 679 13 Sloup
Statika:	STATIKA Bárta s.r.o., Bezručova 1570/1, Blansko, mob: 604342442, Autorizovaný inženýr pro obor mosty a inž. konstrukce, statika a dynamika staveb

1.2 Podklady pro výpočet

Podkladem pro zpracování jsou:

- výkresová dokumentace – INGSTEP s.r.o., Sloup 192, 679 13 Sloup
- fotodokumentace - INGSTEP s.r.o., Sloup 192, 679 13 Sloup

1.3 Použitá literatura

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 Eurokód 2:	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993-1 Eurokód 3:	Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1995-1 Eurokód 5:	Navrhování dřevěných konstrukcí
ČSN EN 1997-1 Eurokód 7:	Navrhování geotechnických konstrukcí

1.4 Mechanická odolnost a stabilita, bezpečnost práce

Statickým výpočtem, je mimo jiné prokázáno, že v rámci tímto projektem uvažovaných konstrukcí a zadaných parametrů IG podloží :

1. Nedojde ke zřícení stavby nebo její části.
2. Nedojde k většímu stupni nepřipustného přetvoření. Přetvoření konstrukce bude úměrné plánované stavební činnosti. Způsob zajištění, demontáží konstrukčních prvků nebo celků, bourání a následné výstavby bude proveden na návrh a zodpovědnost dodavatele stavby, který případně zpracuje na jednotlivé činnosti odpovídající technologický postup. Okolní stavby ani pozemky nesmí být pracemi nikterak ovlivněny.
3. Nedojde k poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce. Jedná se části konstrukcí a konstrukce známé a přesně identifikované v průběhu projekčních prací či následných prohlídek a dopřesnění dodavatelem.

Práce budou prováděny v souladu s vyhláškou č. 324/1990 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a ČBÚ. Požární bezpečnost musí být zajištěna ve smyslu zákona č. 91/1995 Sb. a vyhlášky MV č. 21/1996 Sb. Manipulace se sypkými hmotami včetně jejich skladování musí odpovídat vyhlášce MPSV č. 12/1995 Sb.

Pracovní a ochranné pomůcky pracovníků musí odpovídat vyhlášce MPSV č. 204/1994. Pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s technologickými postupy a s příslušnými bezpečnostními předpisy. Dále musí být seznámeni a musí se řídit bezpečnostními předpisy a pravidly jednotlivých dodavatelů, souvisejícími s realizací díla. Práce budou prováděny v souladu s technologickými předpisy dodavatele a ČSN EN 1536 a ČSN 731201.

1.5 Předmět statického výpočtu

Předmětem projektu je návrh a statické posouzení nosných konstrukcí předmětného objektu **Navržená konstrukce vychází ze zatěžovacích údajů platných pro navrhování v daném území. Navržené řešení odpovídá předpisům a normám platným na území ČR. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že nosné konstrukce objektu vyhovuje na I.MS únosnosti a II.MS použitelnosti.**

1.6 Inženýrsko – geologický průzkum

Inženýrsko-geologický průzkum nebyl proveden vzhledem k zanedbatelnému přetížení základových konstrukcí

1.7 Popis konstrukce

Všeobecný popis

Objekt je jeden z budov Střední průmyslové školy. Jedná se o stavbu, která má tři nadzemní podlaží. Jedná se o samostatně stojící objekt na pozemku investora. Stavba se nachází v severovýchodní části městyse Jedovnic. Předmětný objekt je samostatně stojící objekt, který má tři nadzemní podlaží. Objekt je zastřešen stávající plochou střechou. Střecha bude kompletně zrekonstruovaná. Tvar střechy včetně výšky atiky zůstane zachován. Rekonstrukce se týká jen ploché střechy, která bude provedena jako zelená střecha – jednoplášťová vegetační skladba střechy s extenzivní zelení, s hlavní hydroizolační vrstvou z fólie z flexibilního polyolefinu (TPO/FPO), spádová vrstva tvořena spádovými klíny tepelné izolace EPS 150.

Vodorovné konstrukce:

Stropní konstrukce je tvořena z betonových stropních panelů. Do stropní konstrukce nebude zasahováno. V případě narušení stropní konstrukce, vlivem odtížení stropních panelů, budou případné trhliny v omítce zapraveny.

Zastřešení:

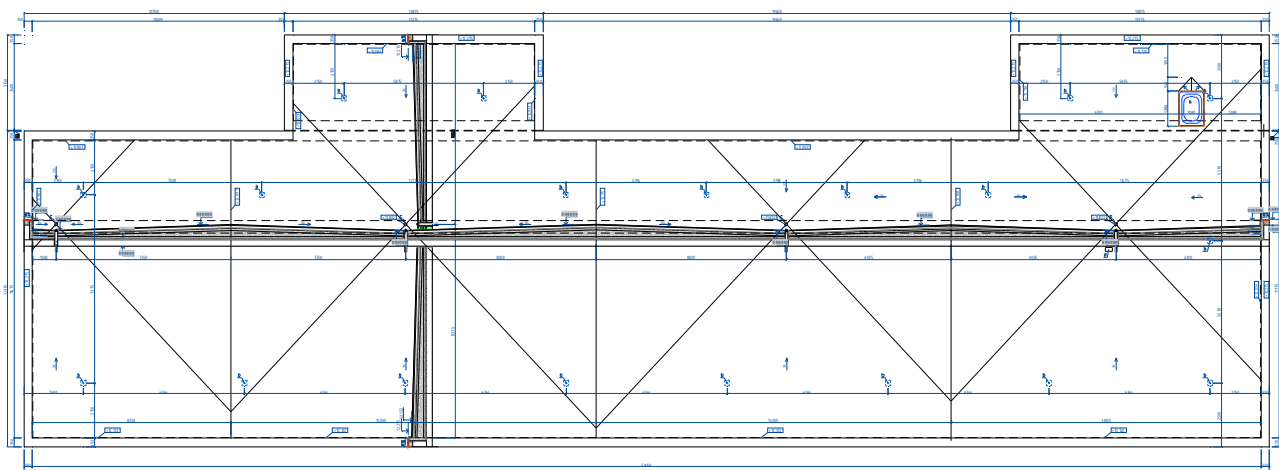
Objekt bude zastřešený plochou střechou, která bude provedena jako zelená střecha – jednoplášťová vegetační skladba střechy s extenzivní zelení, s hlavní hydroizolační vrstvou z fólie z flexibilního polyolefinu (TPO/FPO), spádová vrstva tvořena spádovými klíny tepelné izolace EPS 150. Na stávající stropní konstrukci bude provedena vyrovnávací vrstva betonovou mazaninou na srovnání případných nerovností stropní konstrukce. Vyrovnávací vrstva bude natřena asfaltovým nátěrem podkladu, na který bude provedena parozábrana-pás z SBS modifikovaného asfalt s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem, který tvoří funkci parotěsnící, vzduchotěsnící a provizorní hydroizolační. Na parozábranu bude položena vrstva tepelné izolace EPS 150. Spádová vrstva bude provedena ze spádových klínů EPS 150 se spádem 3%. Na vzniklý spád bude provedena další vrstva tepelné izolace. Jednotlivé vrstvy tepelné izolace budou k sobě přilepeny

polyuretanovým lepidlem. Na vrstvu tepelné izolace bude provedena hydroizolační vrstva z fólie TPO/FPO, která bude mechanicky kotvena. Na hydroizolační vrstvu bude položena separační vrstva (netkaná textilie ze 100% polypropylenu), dále nopová fólie s perforacemi na horním povrchu, která bude plnit funkci drenážní a hydroakumulační, dále bude položena separační vrstva (netkaná textilie ze 100% polypropylenu). Po tuto vrstvu bude plochá střecha až do konce září bez vegetační vrstvy (vegetační vrstva je výrobcem doporučena realizovat v chladnějším počasí, tzn. přelom září a říjen, proto musí být plochá střecha, po separační vrstvu, kotvená pomocí min. 7 kotev/m². V chladnějším počasí bude provedena vegetační a hydroakumulační vrstva (substrát pro suchomilné rostliny), na kterou bude položena předpěstovaná vegetační rohož, na vytlívací kokosové rohoži protkané PP sítkou s vrstvou substrátu a směsí extenzivních rostlin (5-8 druhů). Na ploché střeše budou provedeny kotvící body záchytného systému (provedení a rozmístění jednotlivých bodů dle výrobce).

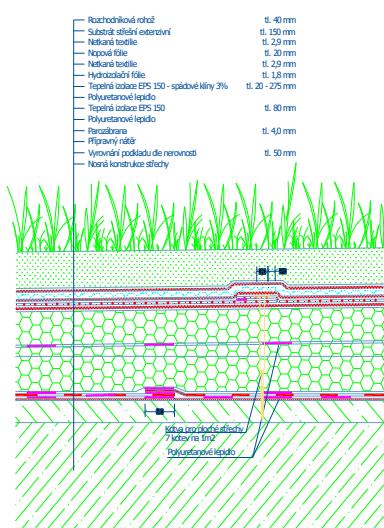
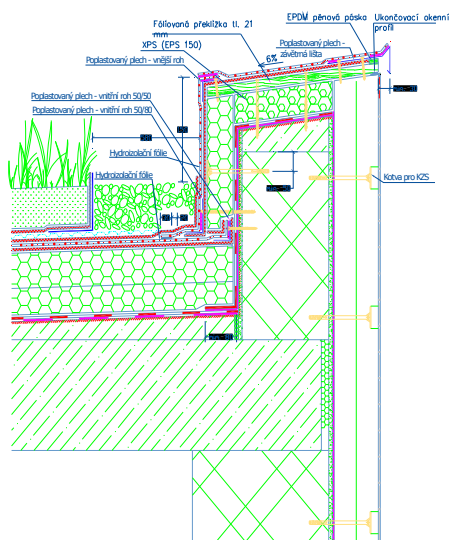
Izolace tepelné:

Plochá střecha – první vrstva tepelné izolace EPS 150 tl. 80 mm, druhá vrstva tepelné izolace EPS 150 ze spádových klínů (spád 3%), třetí vrstva tepelné izolace EPS 150 tl. 80 mm.

Půdorys



Detaily



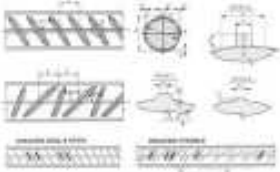
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST

2.1 Postup výpočtu a výpočtové modely

Zatížení je uvažováno dle EN 1991. Posouzení nk je provedeno pomocí metody mezních stavů. Jsou vyhodnoceny odpovídající vnitřní síly v nejnepriznivějších řezech.

2.2 Materiálové charakteristiky

Betonářské oceli v ČR, označení a charakteristiky dle ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139

Označení dle EN	Označení dle národních norem	Norma	Min. mez kluzu f_{yk} [MPa]	Min. pevnost v tahu f_{tk} [MPa]	Třída tažnosti	Sortiment profilů ¹⁾	Povrch
B 420B	A 400 NR	LNEC E 449	400	460	B	Základní sortiment pro tyče (délka 6 m, 12 m):	žebříkový
B 500B	10 505.9	ČSN 42 0139	500	550	B	6-8-10-12-14-16-18-20-22-25-28-32-39	
	A 500 NR	LNEC E 450	500	550	B	²⁾ -50 ²⁾	
	B500B	ZAG STS-07/014	500 - 650	550 (540)	B	Sortiment pro svítky:	
	BSt 500 S	DIN 488	500	550	B	6-8-10-12-14-16	
	BSt 500 WR		500	550	B	Sortiment pro síť ³⁾	
B 550B	BSt 550	ÖNORM B 4200	550	620	B	4-4,2-5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9	
B 500A	BSt 500 M	DIN 488	500	550	A	U některých význaží mohou výrobci dodávat i jiné profily.	
	BSt 500 KR		510	550	A		
	M 500	ÖNORM B 4200	500	560	A		
B 550A	M 550	ÖNORM B 4200	550	620	A		

Pevnostní třídy betonů a jejich charakteristiky

Charakteristika betonu		Třídy betonu													Vztah	
		C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95		C 90/105
Pevnost v tlaku	f_{ck} [MPa]	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	$f_{ck} = f_{ck,exp}$ [viz EN 206-1]
	$f_{ck,prob}$ [MPa]	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
	f_{cm} [MPa]	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ [MPa]
Pevnost v tahu	f_{ctm} [MPa]	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,3 f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \ln(1+(f_{cm}/10)) > C 50/60$
	$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{ctk,0,05} = 0,7 f_{ctm}$ (0,05 kvantil)
	$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,5	$f_{ctk,0,95} = 1,3 f_{ctm}$ (0,95 kvantil)
E_{cm} [GPa]		27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22 (f_{cm}/10)^{0,3}$ (f_{cm} v MPa)

2.3 Zatížení

1. Vlastní tíha

2. Stálé

STÁLÉ ZATÍŽENÍ NA STŘEŠNÍ PANELE - STÁVAJÍCÍ STAV

OZN.	POPIS	VÝPOČET	HODNOTA (kN/m ²)	Souč. zatížení γ	HODNOTA (kN/m ²)
1	asfaltové pásy	0,20 x 1,00	0,20	1,35	0,27
2	calorfig 300-500mm	0,400 x 7,50 x 1,00	3,00	1,35	4,05
3	betonová mazanina 60mm	0,060 x 24,00 x 1,00	1,44	1,35	1,94
4	omítka	0,010 x 18,00 x 1,00	0,18	1,35	0,24
			4,82		6,51

STÁLÉ ZATÍŽENÍ NA STŘEŠNÍ PANELE - NOVÝ STAV

OZN.	POPIS	VÝPOČET	HODNOTA (kN/m ²)	Souč. zatížení γ	HODNOTA (kN/m ²)
1	rozchodíková rohož/kačírek	0,05 x 1,00	0,05	1,35	0,07
2	extenzivní substrát 150mm	0,150 x 11,50 x 1,00	1,73	1,35	2,33
3	nopová, netkaná, hydroizolační folie	0,05 x 1,00	0,05	1,35	0,07
4	EPS150 20-275mm vč. lepidla	0,200 x 0,30 x 1,00	0,06	1,35	0,08
5	EPS150 80mm vč. lepidla	0,080 x 0,30 x 1,00	0,02	1,35	0,03
6	parozábrana + nátěr	0,05 x 1,00	0,05	1,35	0,07
7	vyrovnávací betonová mazanina 20mm	0,020 x 24,00 x 1,00	0,48	1,35	0,65
8	omítka	0,010 x 18,00 x 1,00	0,18	1,35	0,24
			2,62		3,54

3. Sníh – Jedovnice – II.sněhová oblast

- charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k = 1,47 \text{ kN/m}^2$

- součinitel expozice $C_e = 1,0$

- tepelný součinitel $C_t = 1,0$

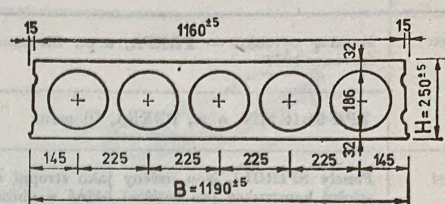
- tvarový součinitel $\mu_1 = 0,8$

$s_d = 1,0 * 1,0 * 0,8 * 1,47 = 1,18 \text{ kN/m}^2$

2.4 Posouzení

2.4.1. Stropní panely

Rozměr: PPD 858/306

BETONOVÉ VÝROBKYPREFA									
Stropní panely									
Název	STROPNÍ PANELE PŘEDPJTÉ SPIROLL o výšce 25 cm				Zobrazení				
Pramen	Katalog výrobků — PREFA, n. p., Olomouc — červenec 1977								
	PN-06-14-74, n. p., PREFA, Olomouc								
Použití	Panely SPIROLL jsou určeny jako stropní nebo střešní konstrukce pro zatížení běžná v občanské a bytové výstavbě na velká rozpětí. Panely musí být zabudovány jako prostý nosník; nejsou opatřeny závěsnými háky.								
Rozměry a technické vlastnosti									
Označení		Výrobní rozměry			Objem ¹⁾	Hmotnost ²⁾	Technické vlastnosti		Světlost ³⁾ ⁴⁾ <i>l</i> ₀
Nové [*]	Původní	<i>L</i> ³⁾	<i>B</i>	<i>H</i>			<i>M</i> _{<i>n</i>} ⁴⁾	<i>q</i> _{<i>n</i>} dov ⁴⁾	
		(cm)			(m ³)	(kg)	(kN m)	(kN/m)	(m)
PPD 568/306	16-6 HI-53/568	568	119	25	0,900	2340	74,48	14,88	5,48
PPD 598/306	/598	598	119	25	0,947	2462	74,84	13,08	5,78
PPD 678/306	/678	678	119	25	1,074	2793	76,42	9,50	6,58
PPD 688/306	/688	688	119	25	1,090	2835	76,52	9,12	6,68
PPD 718/306	/718	718	119	25	1,137	2956	76,62	8,04	6,98
PPD 798/306	/798	798	119	25	1,264	3286	78,01	5,88	7,78
PPD 858/306	/858	858	119	25	1,359	3533	78,39	4,56	8,38
PPD 868/306	/868	868	119	25	1,375	3575	78,02	4,32	8,48
PPD 568/312	16-6 HI-55/568	568	119	25	0,900	2340	95,88	20,34	5,48
PPD 678/312	/678	678	119	25	1,074	2793	113,79	16,16	6,58
PPD 688/312	/688	688	119	25	1,090	2835	116,75	16,08	6,68
PPD 718/312	/718	718	119	25	1,138	2958	121,99	15,24	6,98
PPD 798/312	/798	798	119	25	1,264	3287	115,45	10,68	7,78
PPD 858/312	/858	858	119	25	1,360	3535	116,32	8,76	8,38
PPD 868/312	/868	868	119	25	1,375	3576	116,85	8,52	8,48
PPD 898/312	/898	898	119	25	1,423	3700	118,02	7,80	8,78
PPD 38/312	/ 38	1039	119	25	1,455	3782	118,29	4,80	10,18
PPD 158/312	/158	1158	119	25	1,645	4276	119,69	3,12	11,38
PPD 168/312	/168	1168	119	25	1,851	4812	119,75	3,00	11,48

Posouzení zatížení nový/stávající stav

$$q_{\text{nové}} = 2,62 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{stávající}} = 4,82 \text{ kN/m}^2 \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

Posouzení únosnosti panelu

$$q_{\text{nové}} = 1,2 \times (2,62 + 1,18) = 4,56 \text{ kN/m}^2 < q_{\text{stávající}} = 4,56 \text{ kN/m}^2 \dots\dots\dots \text{vyhovuje}$$

2.5 Závěr

Na dokumentaci a podrobnostech nelze bez předchozího souhlasu zodpovědného projektanta statika nic měnit ani upravovat.

Stavba bude prováděna odbornou firmou nebo za účasti odborného technického dozoru (autorizované osoby). Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Při výskytu jakýchkoliv nejasností nebo při výskytu zvýšených deformací v konstrukcích budou konstrukce ihned dočasně zabezpečeny a projektant bude ihned přizván ke konzultacím.

Při zajištění všech výše uvedených podmínek a doporučení bude projektovaná novostavba konstrukčně stabilní a bezpečná, bude zajištěna její prostorová stabilita a nebude mít negativní statický vliv na stávající okolní objekty.

V Blansku, leden 2020

Vypracoval: Ing. Vlastimil Bárta