

NEMOCNICE PÍSEK a.s.

**STATICKÉ POSOUZENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ
ZASTŘEŠENÍ PRO MOŽNOST
INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY**

OBJEKT U HTO



Objednatel : **NEMOCNICE PÍSEK a.s.**
Karla Čapka 589
397 01 Písek

Vypracoval : **KUPROS s.r.o.**
Ing. Karel Šatava
Vlkova 23
130 00 Praha 3
WWW.KUPROS-SRO.CZ



Datum: 11/2022

Obsah:

A	PODKLADY	3
B	ÚČEL POSUDKU	3
C	NOSNÁ KONSTRUKCE OBJEKTU	3
D	ZATÍŽENÍ	5
E	STŘEŠNÍ KONSTRUKCE.....	7
E.1	HORNÍ PLÁŠŤ – KERAMICKÉ STŘEŠNÍ DESKY	7
E.2	SPODNÍ PLÁŠŤ – STROPNÍ KONSTRUKCE	8
F	ZÁVĚR	9

A PODKLADY

Pro vypracování dokumentace sloužily následující podklady:

Archivní dokumentace:

- Archivní dokumentace Okresní transfuzní stanice Písek. Vypracoval OSP Písek, 04/1979
- Projekt FVE, vypracoval AMPLUGGED s.r.o. Těšnov 1163/5, Nové Město , 11000 Praha 1

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1994 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí

ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí

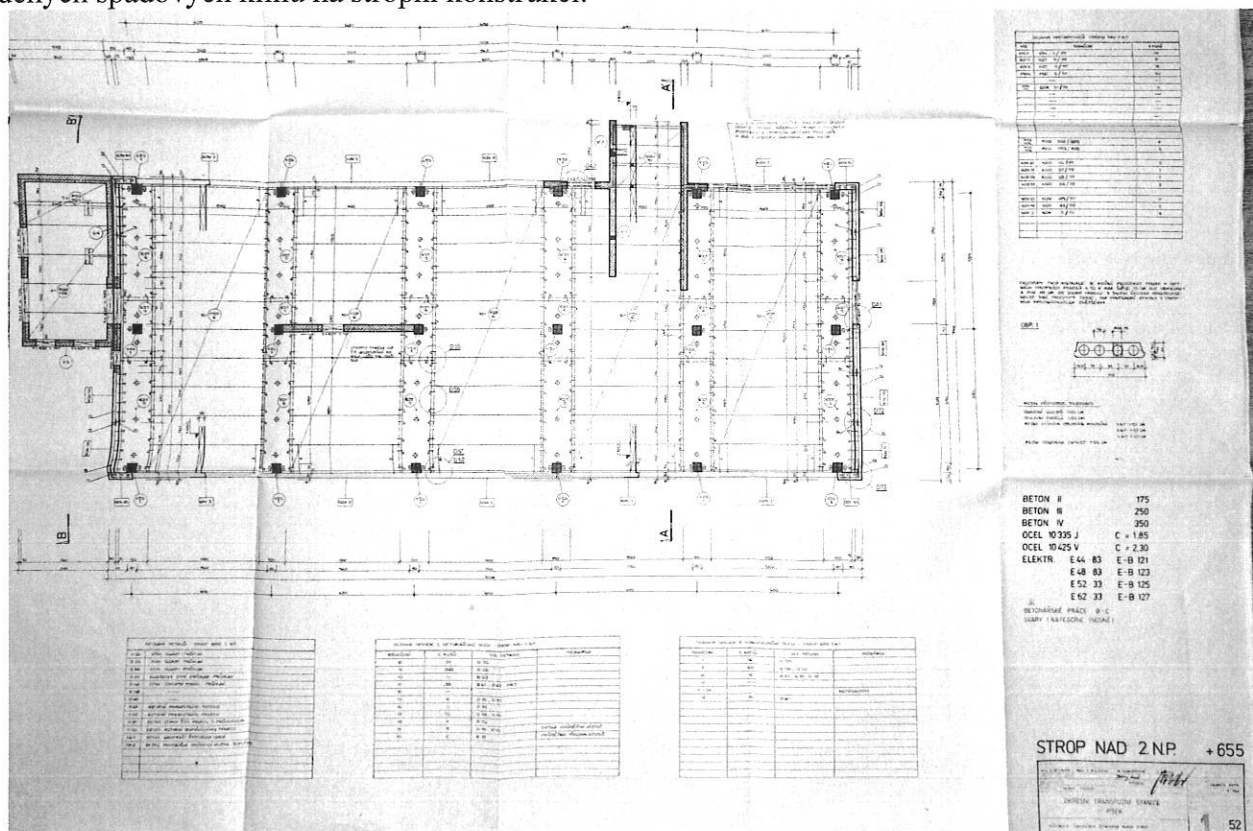
NORMY A PŘEDPISY PLATNÉ V ČR

B ÚČEL POSUDKU

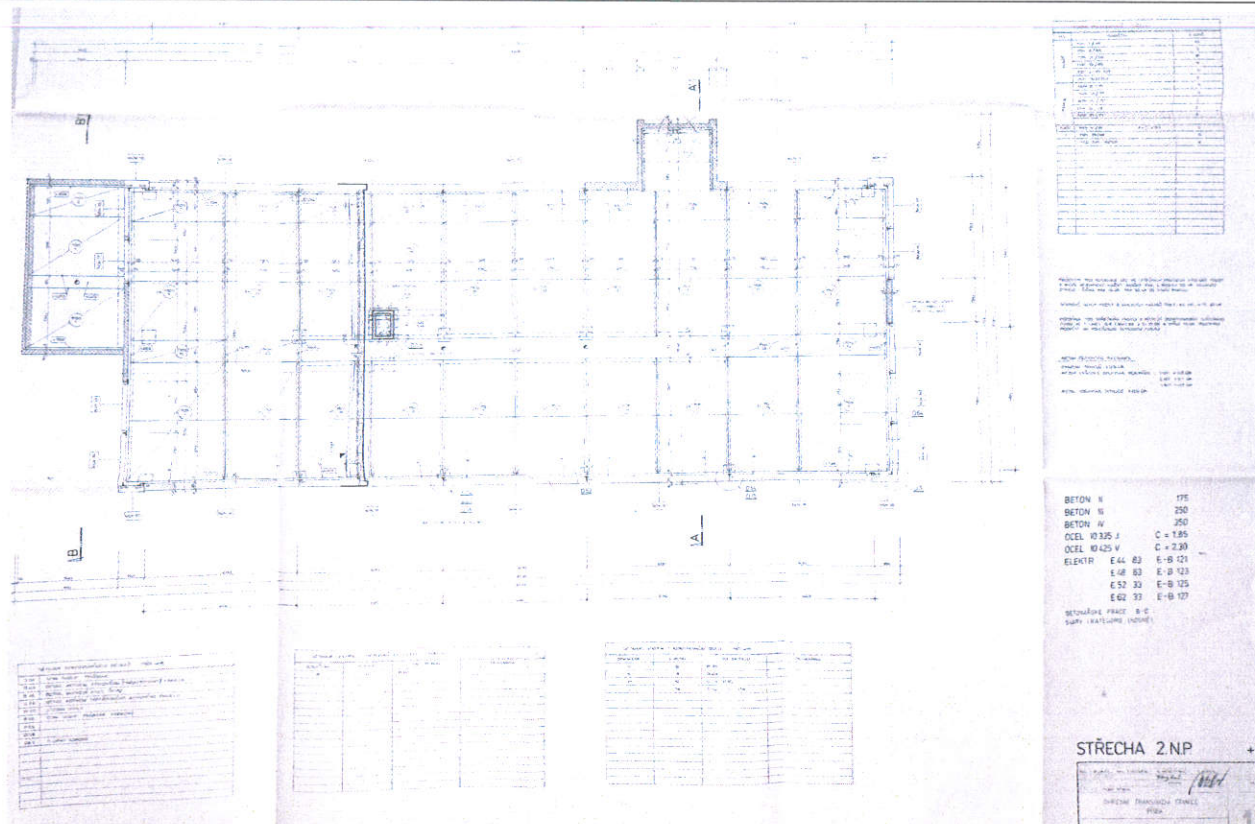
Účelem posudku je statické posouzení konstrukce střech objektů v areálu Nemocnice Písek a.s. pro možnost instalace fotovoltaické elektrárny

C NOSNÁ KONSTRUKCE OBJEKTU

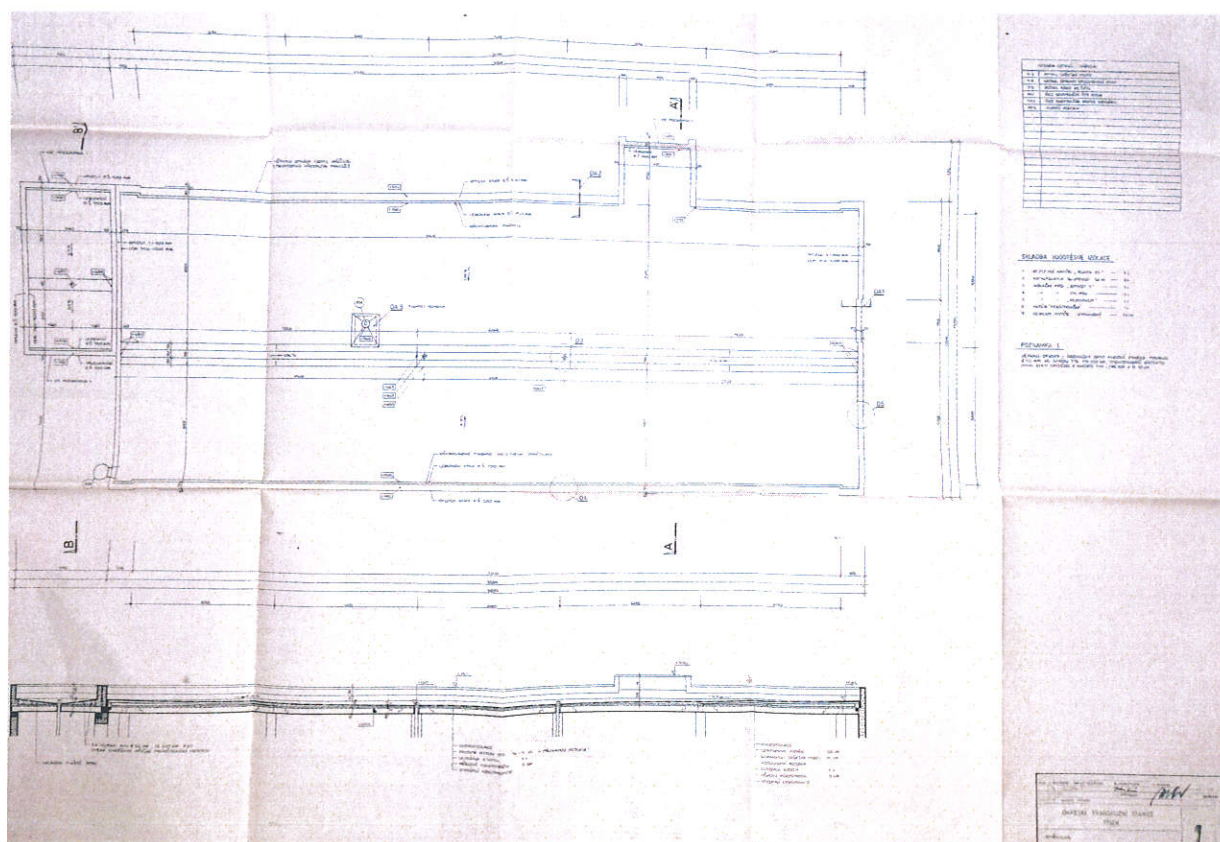
Objekt má dvě nadzemní podlaží. Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový montovaný skelet systému MS71. Jedná se o dvoutrakt s příčnými rámy, rozteč sloupů je 5,8 x 6,0m. Střešní konstrukce je provedena jako dvouplášťová. Spodní plášť je tvořen stropem skeletu MS77. Systém má deskové průvlaky tl.250mm s ozuby, na něž jsou ukládány desky stejné tloušťky. Nosnou konstrukci horního pláště střechy tvoří keramické střešní desky POS 21/69, POS 22/69, POS 1/81, POS2/81 tl.140mm na rozpětí 3,0m a 3,6m., které jsou uloženy prostřednictvím vyzděných spádových klínů na stropní konstrukci.



Skladba stropu



Skladba střešního pláště



Střecha

D ZATÍŽENÍ

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ - HORNÍ		Hodnota zatížení g_k (v kN/m^2)
Oprava střešní krytiny (2x)	$2 \cdot 0,05 =$	0,10
Nátěry – reflexní, 2x asfaltový	$3 \cdot 0,025 =$	0,08
Původní krytina BITAGIT S, IPA400 2x, PERBITAGIT	$3 \cdot 0,05 =$	0,15
Cementový potěr 25mm	$23 \cdot 0,025 =$	0,58
Keram. střešní desky POS 21/69,	$17,5/3/2,4 =$	2,43
celkem		3,34
bez vl. tíhy střešních panelů		0,91

STŘEŠNÍ PLÁŠŤ - DOLNÍ		Hodnota zatížení g_k (v kN/m^2)
Horní střešní plášť		3,34
Spádové klíny po 3m	$18 \cdot 0,2 \cdot (0,1 + 0,3) / 2 / 3 =$	0,24
Lepenka A500H		0,01
Polystyren 50mm	$0,35 \cdot 0,05 =$	0,02
Omítka/podhled		0,35
celkem		3,96

PŘÍTÍŽENÍ OD FVE		Hodnota zatížení g_k (v kN/m^2)
FVE panely + instalační konstrukce + betonové dlaždice		0,350

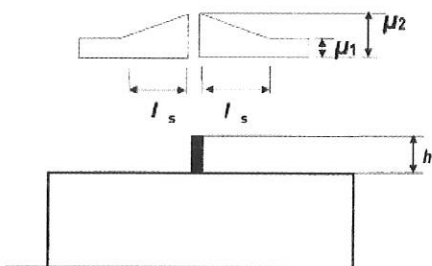
NAHODILÉ	Hodnota zatížení q_k (v kN/m^2)	Poznámka
sníh oblast II	$1,0 \cdot 1,0 = 1,0$	$\mu_2 = 1,0$
vítr (oblast II, terén II)	25 m/s	

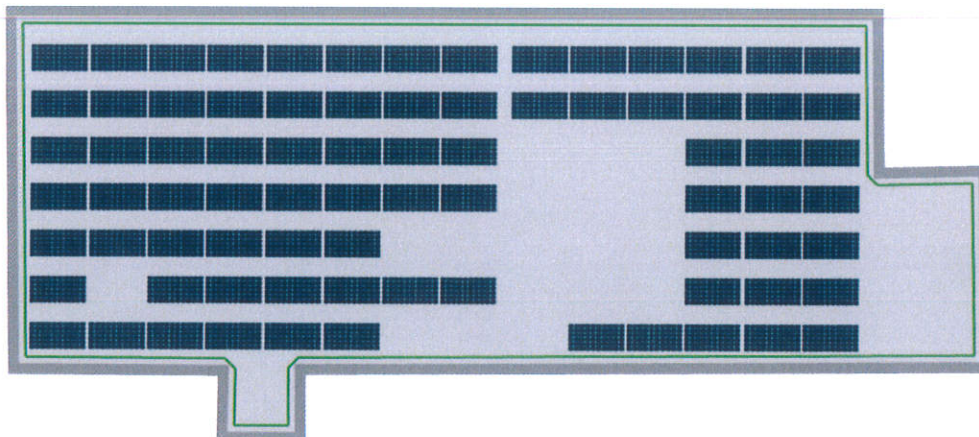
V případě instalace FVE je nutné uvažovat zvýšení zatížení sněhem vlivem návěje za překážkou. V normě ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem není vliv solárních panelů na střeše řešen přímo, bude obsaženo v připravované revizi. Ve výpočtu je uvažován článek 6.2 normy: 6.2 Návěje na výstupky a překážky:

Max. možná výška panelů nad střechou 0,5m.

tvárový součinitel $\mu_1 = 0,8$ $\mu_2 = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 0,5 / 1 = 1,0$,

délka návěje $l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 0,5 = 1,0\text{m}$, min. 5m, tj. $l_s = 5\text{m}$ - vzhledem k rozměrům a vzdálenosti solár.panelů budu uvažovat tvarový součinitel 1,0 v celé ploše.





Plánované rozmístění FV panelů

SUMMARY OF LOAD PARAMETERS [BUDOVA U]



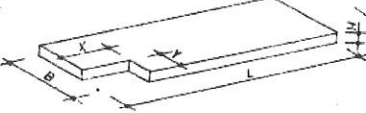
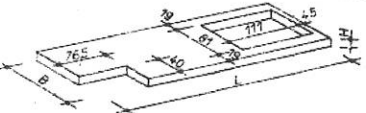
Snow load	0.8 kN/m ²
Wind load	0.72 kN/m ²
Friction Constant μ	0.5
Factor of Safety for Uplift	1.5
Factor of Safety for Sliding	1.5
Load factor applied to Dead Load	0.9
Weight per ballast block	15 kg
Number of ballast blocks:	244
System surface area	278.55 m ²
Roof area	450.67 m ²
Total ballast weight	3,660 kg
Weight Module/Rack	2,120 kg
Total System weight	5,780 kg
Surface load on system area	20.75 kg/m ²
Surface load on roof	12.83 kg/m ²
Max surface load on system area	25.04 kg/m ²
Average horizontal load	0.093 kN
Maximum horizontal load	0.12 kN
Total horizontal load	7.41 kN

Plánované přetížení od FVE – max 20,75 kN/m² (posuzuji na 35kg/m²)

E STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

E.1 HORNÍ PLÁŠŤ – KERAMICKÉ STŘEŠNÍ DESKY

Nosnou konstrukci horního pláště střechy tvoří keramické střešní desky tl.140mm na rozpětí 3,0m a 3,6m, které jsou uloženy prostřednictvím vyzděných spádových klínů na stropní konstrukci.

KERAMICKÉ STŘEŠNÍ PANELE	OZNAČENÍ PRVKU	SKLADEBNÍ DÉLKA (CM)	VÝROBNÍ ROZMĚRY (CM)			DRUH BETONU	OBJEM (M ³)	HMOTNOST (KG)	DOV. JAKOŽNĚ ZATÍŽENÍ Kp / M ²	POZNÁMKA
			B	H	L					
	POS 21/69	300	239	14	298	170	1,00	1750	330	
	POS 22/69	300	119	14	298	170	0,50	800	330	
	POS 23/69	300	89	14	298	170	0,372	580	330	
	POS 24/69	300	59	14	298	170	0,25	400	330	
	POS 1/81	360	239	14	358	170	1,20	1800	330	
	POS 2/81	360	119	14	358	170	0,60	950	330	
	POS 3/81	360	59	14	358	170	0,30	450	330	
	POS 12/81	360	89	14	358	170	0,448	760	330	
	POS 25/69	300	239	14	298	170	0,955	1500	330	X = 76,5 ; Y = 35
	POS 30/69	300	235	14	298	170	0,78	1130	330	X = 170 ; Y = 90
	POS 33/69	300	119	14	298	170	0,40	700	330	X = 76,5 ; Y = 40
	POS 6/81	360	239	14	358	170	1,050	1570	330	X = 84 ; Y = 129
	POS 26/69	300	239	14	298	170	0,955	1500	330	X = 76,5 ; Y = 39
	POS 29/69	300	235	14	298	170	0,78	1230	330	X = 170 ; Y = 90
	POS 32/69	300	119	14	298	170	0,40	700	330	X = 76,5 ; Y = 40
	POS 7/81	360	239	14	358	170	1,050	1570	330	X = 84 ; Y = 129
	POS 36/69	300	119	14	298	170	0,33	600	330	

NAJE PŘEVZATY OD N.Ř. JIHOČESKÉ ČHELY

JE TP

JS

PS - ČB

ODPRAKOVANÉ VYFACOVAL:
ING. DUBRAK BALDUNOVA

DRUHOVOST KERAMICKÝCH STŘEŠNÍCH PANELO

MS-71

K-9

Únosnost použitých keramických střešních desek 330kg/m².

Zatížení střešních desek:

- FVE s přetížením 0,35 kN/m²
 - Střešní plášť 0,91 kN/m²
 - Sníh 1,00
- 2,26 kN/m² < 3,3 kN/m² VYHOVUJE

E.2 SPODNÍ PLÁŠŤ – STROPNÍ KONSTRUKCE

Stropní konstrukce je tvořena stropními deskami PZD 6/67 uloženými na deskové průvlaky, které jsou tvořeny prvky RZT 5/77, 9/77,. Vzhledem k malému poměru přetížení oproti vlastní hmotnosti konstrukce postačí orientační ověření únosnosti stropu podle tabulky níže.

ROZPON POLE	ROZTEČ RÁMŮ	VL. HMOTN. PRŮVLAKU kp/m'	HMOTNOST STROPŮ kp/m' PRŮVLAKŮ	PODLAHA + PODHL. kp/m' PRŮVL.	NAHODILÉ	
					kp/m' PRŮVL.	kp/m ² STROPU
720	600	825	2160	840	2300	383
	480	"	1610	675	2980	620
	420	"	1335	590	3320	790
	360	"	1060	505	3600	1000
660	660	"	2440	925	2530	385
	600	"	2160	840	2880	480
	480	"	1610	675	3600	750
	420	"	1335	590	3950	940
	360	"	1060	505	4320	1200
600	720	"	2715	1010	3460	480
	660	"	2440	925	3800	575
	600	"	2160	840	4200	700
	480	"	1610	675	4800	1000
	420	"	1335	590	5250	1250
	360	"	1060	505		> 1250
480 PROPÍCH.	720	"	2715	1010	4250	590
	660	"	2440	925	4620	700
	600	"	2160	840	4980	830
	480	"	1610	675	5670	1180
	420	"	1335	590		> 1250
	360	"	1060	505		> 1250

Orientační hodnoty nahodilého zatížení rámu MS71

Při modulových roztečích sloupů skeletu 6,0 x 6,0m je únosnost stropu cca 700kg/m².

Zatížení střešních desek:

- FVE s přetížením 0,35 kN/m²
- Střešní plášť 3,96 kN/m²
- Sníh 1,00

5,31 kN/m² < 7,00 kN/m² VYHOVUJE

F ZÁVĚR

Nosná konstrukce střechy, tvořená železobetonovou prefabrikovanou konstrukcí soustavy MS71 a horním pláštěm dvouplášťové střechy z keramických střešních panelů vyhoví na přetížení od plánované fotovoltaické elektrárny o předloženém zatížení a rozsahu.

Přetížení nosných konstrukcí střechy od FVE není vzhledem k původnímu zatížení velké. Proto bylo statické posouzení zpracováno pouze podle archivní projektové dokumentace předané objednatelem. Nebyl prováděn stavebně technický a diagnostický průzkum stavu konstrukcí. Předpokládáme, že je prováděna běžná údržba konstrukcí střechy tak, aby byly nosné konstrukce v dobrém technickém stavu, že jsou prováděny opravy střešního pláště proti zatékání vody a kondenzaci vlhkosti, atd..

Při realizaci FVE není možné lokálně přitěžovat střešní konstrukci např. skladováním materiálu!

V Praze, 11/2022

vypracoval: Ing. Karel Šatava