

STATIKABRNO s.r.o.

**STATICKÝ POSUDEK
MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ
FVE Poliklinika Lesná Brno**

STATICKÝ VÝPOČET A TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Dokumentace pro Stavební Povolení
Dokumentace pro Provedení stavby**

STATIKABRNO s.r.o.
Ochoz u Brna 72, 664 02
IČ: 29355958 DIČ: CZ29355958
tel.: +420 608 326 207

OBJEDNATEL :
MAGUS INTERNATIONAL a.s., Pohankova 34/8, 628 00 Brno

VYPRACOVAL :
Ing. Marián Olejník

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT :
STATIKABRNO s.r.o. Ochoz u Brna 72, 664 02



říjen 2021

4

STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 2 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

OBSAH:

TECHNICKÁ ZPRÁVA	4
POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY	4
KVALITA MATERIÁLŮ	4
HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU	
NOSNÉ KONSTRUKCE	4
ZATÍŽENÍ SNĚHEM (DLE ČSN EN 1991-1-3 /Z1 2006)	5
ZATÍŽENÍ VĚTREM (DLE ČSN EN 1991-1-4)	6
ZATÍŽENÍ DEŠTĚM (DLE ČSN EN 12056-3)	12
BEZPEČNOST PRÁCE A DALŠÍ OPATŘENÍ	12
POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE	12
DOPLNĚNÍ PRO UŽIVATELE	12
POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY	13
STATICKÝ POSUDEK	13
ZÁVĚR	15

POUŽITÉ NORMY, TECHNICKÉ PŘEDPISY A LITERATURA

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Zatížení sněhem, včetně změny Z1
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Zatížení větrem

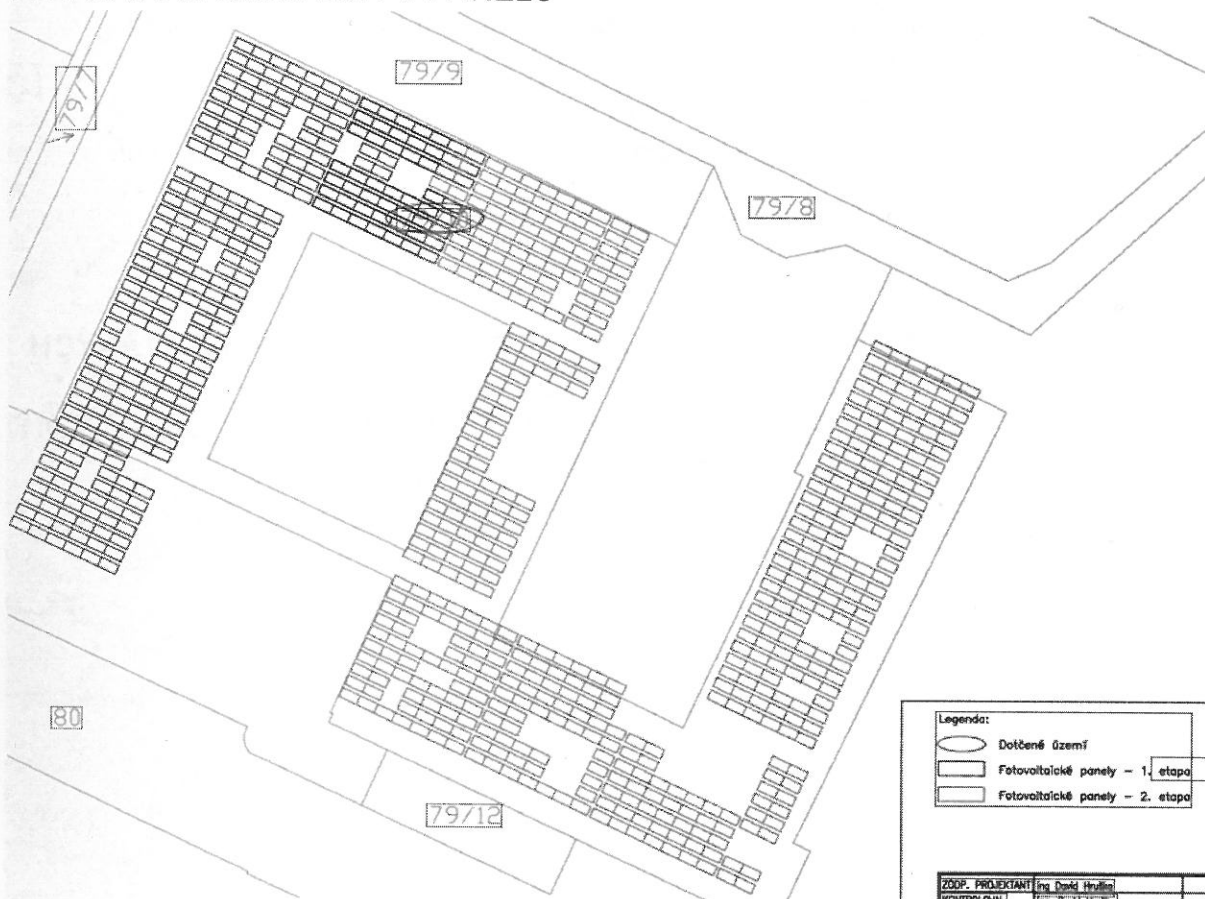
STATIKABRNO s.r.o.
Brno, 22. 11. 2013
Ing. Petr Štěpánek
100, 100, 100, 100

STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 3 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

PODKLADY

MAGUS INTERNATIONAL a.s.

PLÁNOVANÉ UMÍSTĚNÍ FV PANELŮ



..... 4
..... 4
..... 4
J
..... 4
..... 5
..... 6
..... 12
..... 12
..... 12
..... 12
..... 12
..... 13
..... 15

b

Legenda:	
	Dotčené území
	Fotovoltaické panely - 1. etapa
	Fotovoltaické panely - 2. etapa

ZODP. PROJEKTANT	Ing. David Hrdlička
BRNĚNSKÝ RM	Ing. Petr Hrdlička

STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 4 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

TECHNICKÁ ZPRÁVA

POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY

Záměrem objednatele je umístění fotovoltaických panelů na stávající střechu polikliniky Lesná v Brně.

Úkolem posouzení je vyhodnotit, jestli nové přetížení FVE panely je vyhovující.

KVALITA MATERIÁLŮ

Vzhledem k charakteru posouzení se nehodnotí

HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU NOSNÉ KONSTRUKCE

Užitné zatížení pro počítané konstrukce bylo stanoveno v souladu s platnými ČSN EN 1991-1-1.

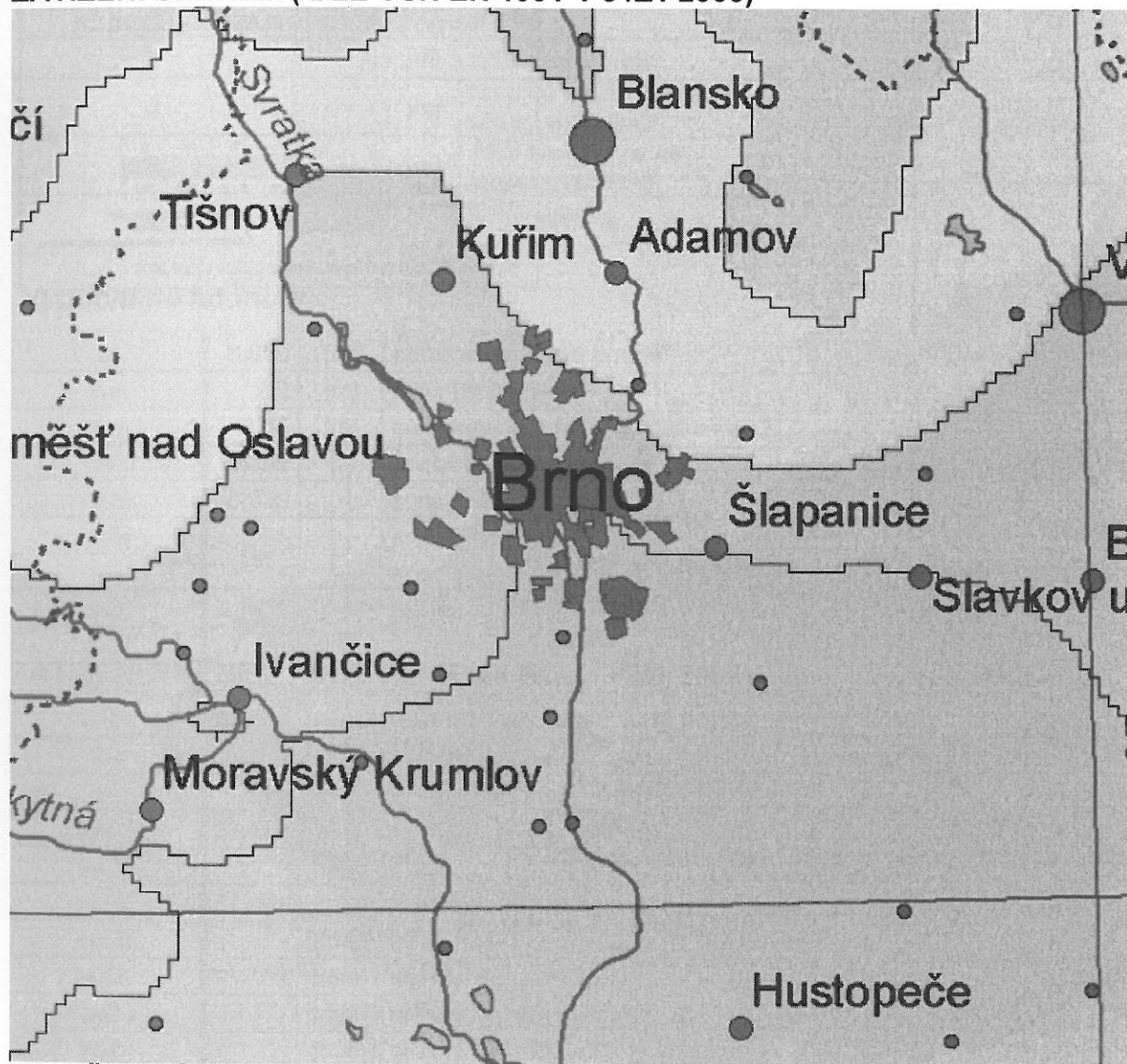
STATIKABRNO s.r.o.

STUPEŇ DOKUMENTACE
DSP, DPSČÍSLO ZAKÁZKY
21033 - lesSTRANA
5 / 15

STATICKÝ POSUDEK

**MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ
FVE Poliklinika Lesná Brno**

ZATÍŽENÍ SNĚHEM (DLE ČSN EN 1991-1-3 /Z1 2006)

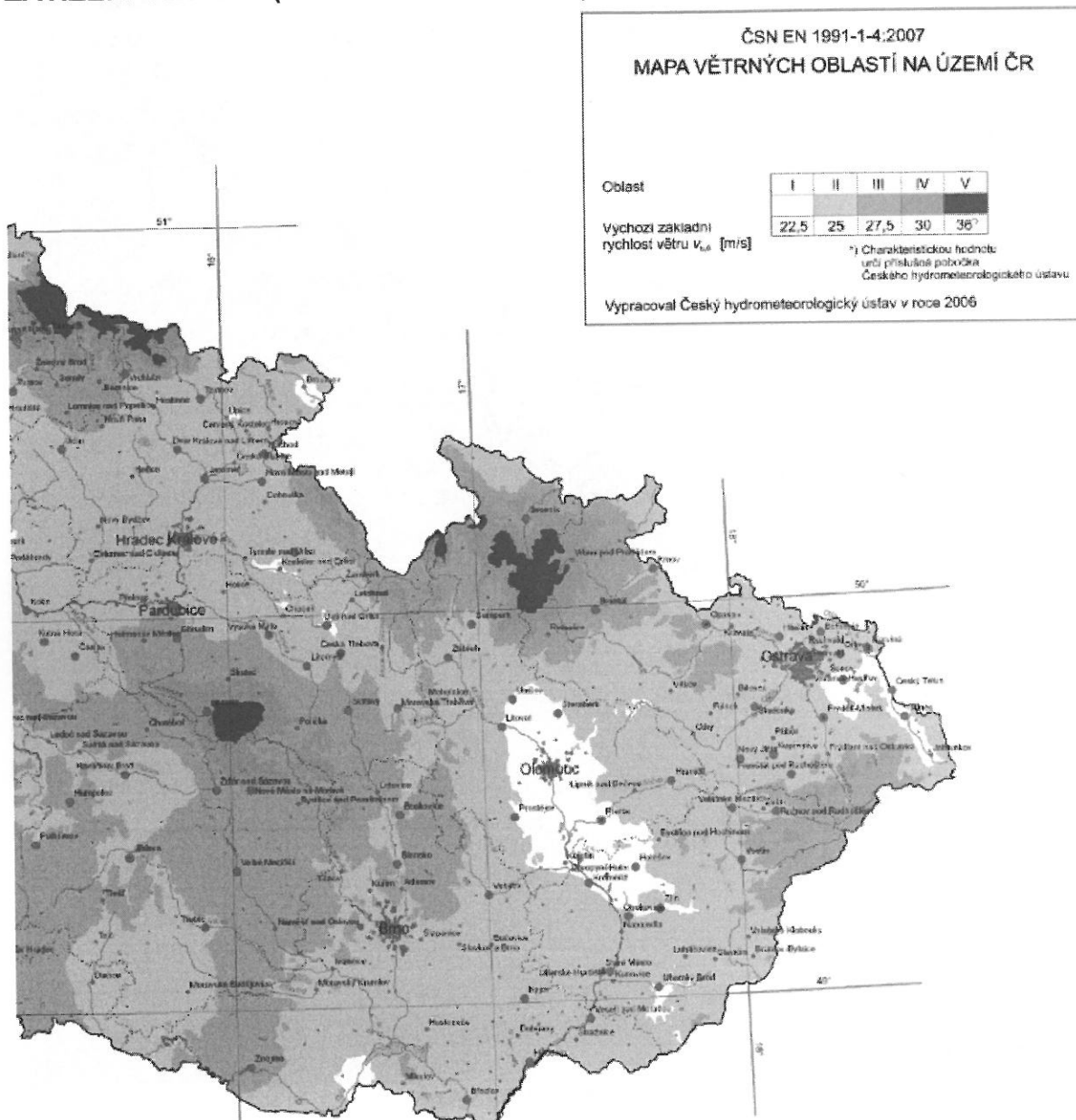


II. SNĚHOVÁ OBLAST

Sk=1,0kN/m²

STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 6 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

ZATÍŽENÍ VĚTREM (DLE ČSN EN 1991-1-4)



Základní údaje

oblast	2	[-]	větrová oblast
$v_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
kat.terénu	2	[-]	kategorie terénu
C_0	1,0	[-]	součinitel orografie
$C_s C_d$	1,0	[-]	součinitel konstrukce
C_{dir}	1,0	[-]	součinitel směru větru dop. 1,0
C_{season}	1,0	[-]	součinitel ročního období dop. 1,0

STATIKABRNO s.r.o.

STUPEŇ DOKUMENTACE
DSP, DPSČÍSLO ZAKÁZKY
21033 - lesSTRANA
7 / 15

STATICKÝ POSUDEK

**MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ
FVE Poliklinika Lesná Brno**

k_l	1,0	[-]	součinitel turbulence dop. 1,0
A	5400,0	[m ²]	plocha
h	7,0	[m]	výška konstrukce
d	61,0	[m]	hloubka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
b	90,0	[m]	šířka konstrukce ve směru větru $\Theta=0^\circ$
α	0,0	°	sklon střechy

Vypočítané hodnoty :

Z_0	0,050	[m]	parametr drsnosti terénu
Z_{min}	2,0	[m]	minimální výška
$Z_{0,II}$	0,05	[m]	parametr drsnosti terénu pro kat. 2
k_r	0,190	[-]	součinitel terénu
$C_r(h)$	0,939	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(5)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(4)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(3)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(2)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(1)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$C_r(b)$	-	[-]	součinitel drsnosti
$v_{b,0}$	25,0	[m/s]	výchozí hodnota základní rychlosti větru
v_b	25,0	[m/s]	základní rychlost větru
$v_m(h)$	23,473	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(5)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(4)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(3)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(2)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(1)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
$v_m(b)$	-	[m/s]	střední rychlost větru
σ_v	4,750	[-]	směrodatná odchylka turbulence
$I_v(h)$	0,202	[-]	intenzita turbulence
$I_v(5)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(4)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(3)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(2)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(1)$	-	[-]	intenzita turbulence
$I_v(b)$	-	[-]	intenzita turbulence
q_b	0,391	[-]	referenční(základní) dynamický tlak (pro střední rychlost)
ρ	1,25	kg/m ³	měrná hmotnost vzduchu
$q_p(h)$	0,832	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(5)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)

STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 8 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

$q_p(4)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(3)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(2)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(1)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$q_p(b)$	-	kN/m ²	maximální hodnota dynamického tlaku (dynamický tlak při nárazu větru)
$c_e(h)$	2,130	[-]	součinitel epozice
$c_e(5)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_e(4)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_e(3)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_e(2)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_e(1)$	-	[-]	součinitel epozice
$c_e(b)$	-	[-]	součinitel epozice
z_e	7,0	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_5	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_4	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_3	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_2	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak
z_1	-	[m]	referenční výška pro zatížení vnějšího povrchu větrem, vnější tlak

SVISLÉ STĚNY $h \leq b$

kat.terénu	2	[-]
v_b	25,0	[m/s]
q_b	0,391	kN/m ²
$q_p(h)$	0,832	kN/m ²
$c_e(h)$	2,130	[-]
A	5400,0	[m ²]
h	7,0	[m]
d	61,0	[m]
b	90,0	[m]
e_0	14,00	[m]

uvažovat nedostatečnou korelaci tlaků
větru na návětrné a závětrné straně?

ano...A

ne...N

a

směr větru $\Theta=0^\circ$

$e_0 < d$	plocha A+B+C
$e_0 \geq d$	-
$e_0 \geq 5d$	-

$e_0/5$	$d-e_0/5$	$4/5e_0$	$d-e_0$	
2,80	-	11,20	47,00	[m]

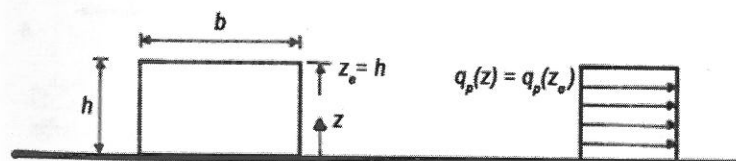
směr větru $\Theta=0^\circ$

PLOCHA	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1-10}$	$c_{pe,1}$	$w_{e,k,0}$	
A	-1,200	-	-	-0,999	kN/m ²
B	-0,800	-	-	-0,666	kN/m ²
C	-0,500	-	-	-0,416	kN/m ²
D	0,595	-	-	0,495	kN/m ²
E	-0,255	-	-	-0,212	kN/m ²

čelní stěna
pozemní stavby

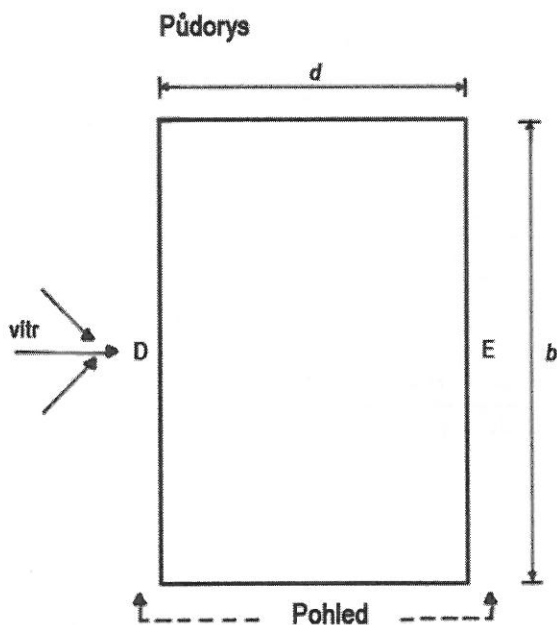
referenční
výška

závislost dynamického
tlaku na výšce



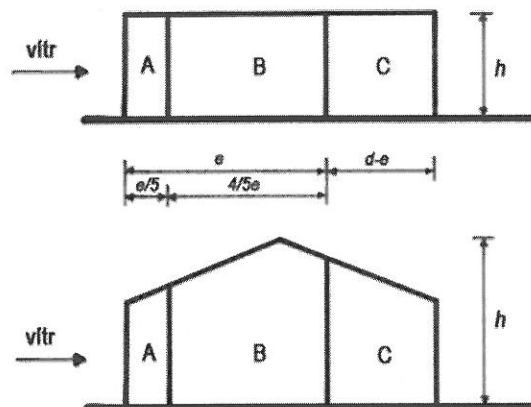
STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 10 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

OBRAZOVÁ PŘÍLOHA - SVISLÉ STĚNY $h \leq b$

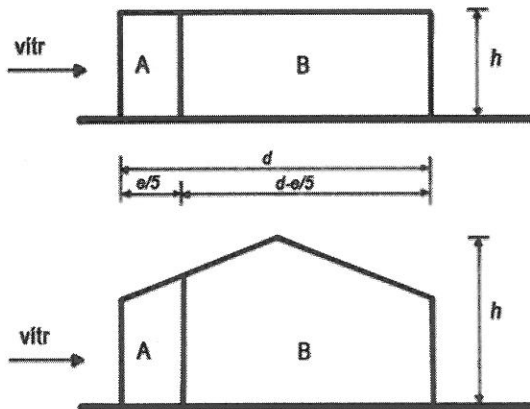


e je menší z hodnot b nebo $2h$
 b je rozměr kolmý na směr větru

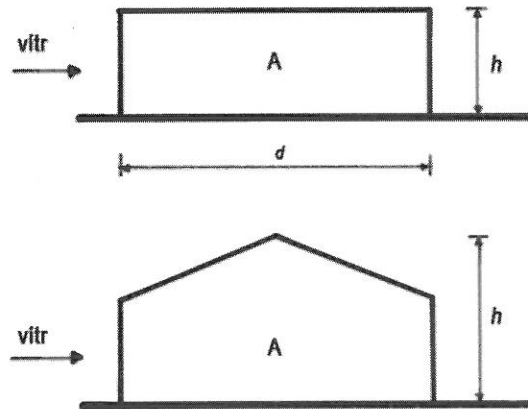
Pohled pro $e < d$



Pohled pro $e \geq d$



Pohled pro $e \geq 5d$



PLOCHÉ STŘECHY

kat. terénu	2	[-]
v_b	25,0	[m/s]
q_b	0,391	kN/m ²
$q_p(h)$	0,832	kN/m ²
$c_e(h)$	2,130	[-]
A	5400,0	[m ²]
h	7,0	[m]
h_p	-	[m]
r	-	[m]
d	61,0	[m]
b	90,0	[m]
α	0,0	°
e_0	14,00	[m]
e_{90}	14,00	[m]

směr větru $\Theta=0^\circ$

$e_0/2$	$e_0/4$	$e_0/10$	
7,00	3,50	1,40	[m]

směr větru $\Theta=90^\circ$

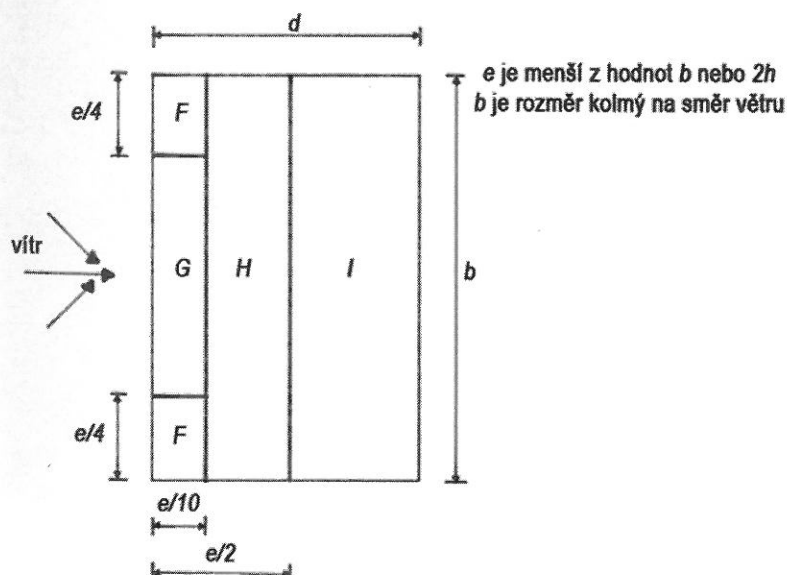
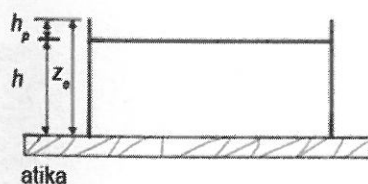
$e_{90}/2$	$e_{90}/4$	$e_{90}/10$	
7,00	3,50	1,40	[m]

směr větru $\Theta=0^\circ$ a $\Theta=90^\circ$

PLOCHA	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1-10}$	$C_{pe,1}$
F	-1,800	-	-
G	-1,200	-	-
H	-0,700	-	-
l_{min}	-0,200	-	-
l_{max}	0,200	-	-

 $w_{e,k,0}$, $w_{e,k,90}$

	F	G	H	I	
I.zk	-1,498	-0,999	-0,583	-0,166	kN/m ²
II.zk	-1,498	-0,999	-0,583	0,166	kN/m ²



STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 12 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

ZATÍŽENÍ DEŠTĚM (DLE ČSN EN 12056-3)

Odvodnění střech je uvažováno jako klasické gravitační s častými vpusti. Kontrolu průchodnosti musí uživatel objektu kontrolovat a zabránit tak nežádoucímu ucpání. Vzhledem k téhle skutečnosti se zatížením deštěm nadále není uvažováno.

BEZPEČNOST PRÁCE A DALŠÍ OPATŘENÍ

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.

POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCE

Vzhledem k charakteru posouzení se nehodnotí

DOPLNĚNÍ PRO UŽIVATELE

Uživatel navržené a posouzené konstrukce si musí být plně vědom podmínek a předpokladů užívání objektu, ty jsou obecně platné podle stávajících norem ČSN EC a dalších předpisů, případné výjimky jsou definovány v této zprávě.

Konstrukce musí být za provozu řádně udržována. Celkový stav konstrukce bude zjišťován pravidelně se opakujícími prohlídkami (četnost dle ČSN 732601) prováděnými odborně způsobilou osobou.

POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY

Nejsou

STATICKÝ POSUDEK

Dle dostupné dokumentace původní střecha byla v havarijním stavu.



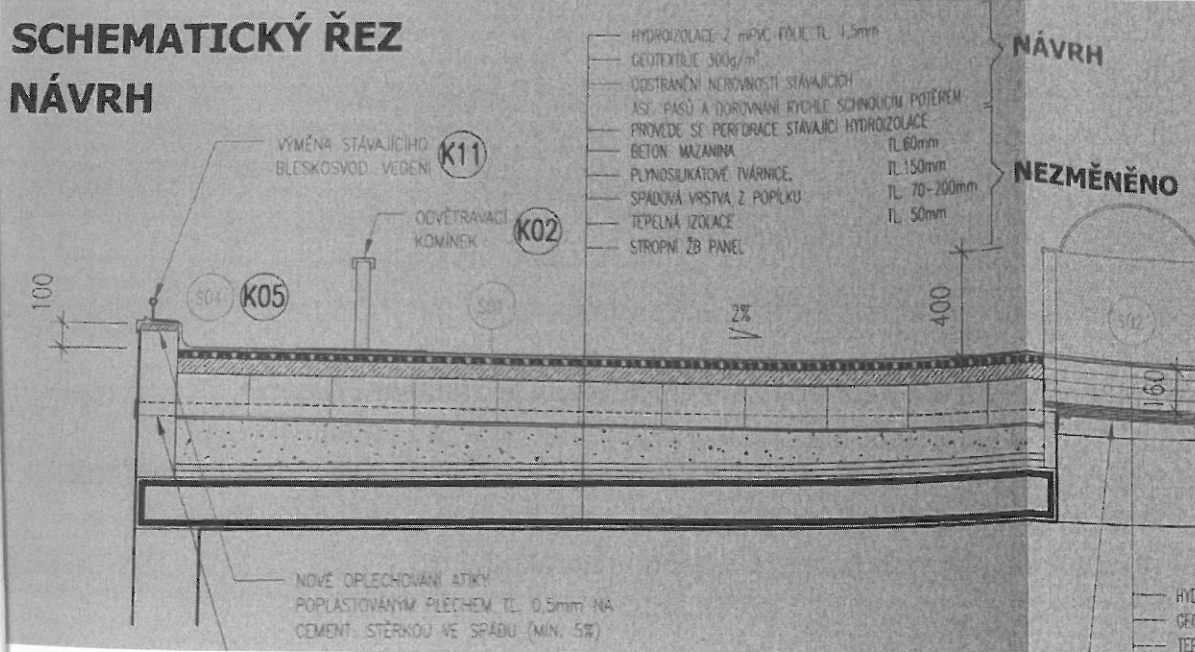
Českého
ištěna ve
oulace se
MPSV č.
: vyhláše
eznámeni
Dále musí
dnostlivých

i podmínek
cích norem
právě.

konstrukce
(SN 732601)

Dle dodaného podkladu rekonstrukce tato navrhovala pouze srovnání poškozené hydroizolační vrstvy a na ní vytvoření nové vrstvy z mPVC fólie

SCHEMATICKÝ ŘEZ NÁVRH



STATIKABRNO s.r.o.	STUPEŇ DOKUMENTACE DSP, DPS	ČÍSLO ZAKÁZKY 21033 - les	STRANA 14 / 15
STATICKÝ POSUDEK	MOŽNOSTI UMÍSTĚNÍ SOLÁRNÍCH PANELŮ FVE Poliklinika Lesná Brno		

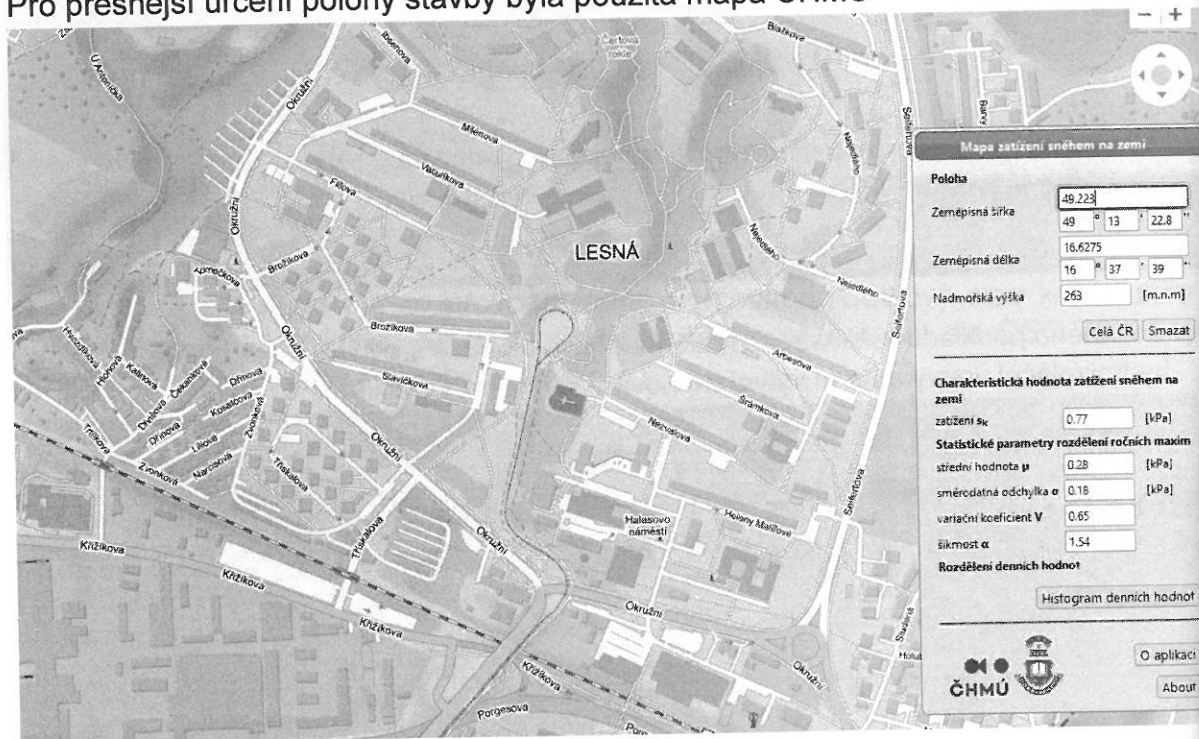
V realizaci ale proběhla změna, u které je téměř celá střecha přitížena kačírkem v nespecifikované vrstvě (frakci, tloušťce) – **k této změně neexistuje řádné statické posouzení. Proto bude veškerý kačírek ze střechy odstraněn!**

Doporučuji od prováděcí firmy, která realizovala rekonstrukci bud' zpětně doložit statické posouzení tohoto stavu - tedy střecha s novým kačírkem

Pro montáž FVE panelů bude kačírek v celé ploše odstraněn! Tento postup bude konzultován s realizační firmou tak, aby nedošlo k odlepení, případně odfouknutí nové fólie ze střechy apod.

Tíha FVE panelů s hliníkovou konstrukcí je dle informace zadavatele maximálně 20kg/m² střechy.

Pro přesnější určení polohy stavby byla použita mapa ČHMÚ



Je zřejmé, že dle reálné mapy zatížení sněhem je zatížení 77kg/m²

Montáží FV panelů v ploše střechy s celkovou hmotností maximálně 0,20kN/m² zatížení nepřesáhne původně uvažovanou hodnotu zatížení sněhem 1kN a **vyhoví** dle platných norem ČSN EN – Eurokód.

ZÁVĚR

Veškeré nosné prvky konstrukce jež jsou předmětem tohoto statického výpočtu jsou dostatečně únosné pro zatížení dle platných norem. Rovněž jsou tyto konstrukce dostatečně tuhé, aby vyhověly na posouzení deformací (posudek na II.MS použitelnost).

říjen 2021

Ing. Marián Olejník

sněhem na zemi

49.223

49 13 22.8

16.6275

16 37 39

263 (m.n.m)

Celá ČR Smazat

Hodnota zatížení sněhem na

0.77 [kPa]

Hodnoty rozdělení ročních maxim

0.28 [kPa]

0.18 [kPa]

0.65

1.54

Hodnoty

Histogram denních hodnot

O aplikaci

About

20kN/m²
m 1kN a