

Statický návrh a posouzení kotvení hydroizolace střechy

podle ČSN EN 1991-1-4

Stavba: Stavba

Obsah:

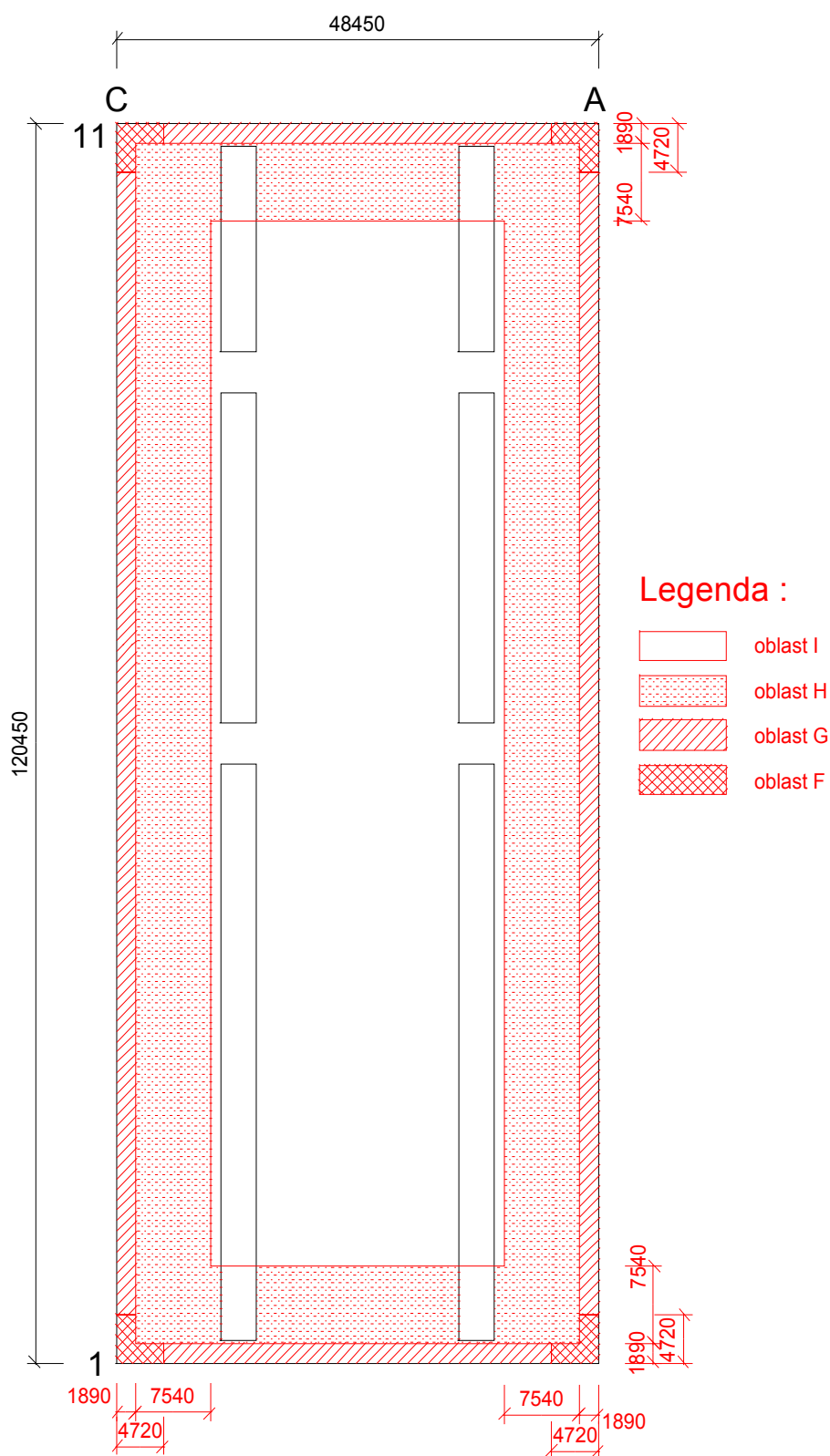
Statické schéma střechy	1
Statický výpočet	3
Střecha +10,000	3
Schéma kotvení střechy	9
Specifikace kotev	10
Celkem obsahuje 11 stran vč. titulní	

Vypracoval: Ing. Aleš Oškera
Budovatelská 4817
760 05 ZLÍN
Tel.: 571 117 173
Mobil: 720 102 662
www.volny.cz/kotveni/
kotveni@volny.cz



ve Zlíně, 1. 4. 2019

Statické schéma střechy



Statický výpočet

Střecha +10,000

Zadání

Údaje o místě stavby

Stavba: Stavba

Místo stavby: Místo stavby

Větrná oblast: II *podle mapy větrných oblastí*

Kategorie terénu: II *podle tab. 4.1 a přílohy A.1 normy*

Údaje o posuzované střešní konstrukci

Tvar střechy: plochá

Údaje o použité hydroizolaci

Název: PVC-P

Technická specifik. č.: ETA-xx/yyyy

Podélný přesah: 100 mm (*min.*)

W_{adm} ($W_{adm, oc}$) = 0,560 kN (*pro kotvy podle tech. spec. MEFAWAME*)

při R_{oc} = 1,200 kN (*pro kotvy podle tech. spec. MEFAWAME*)

N_{min} = 2,000 ks/m² (*doporučený min. počet kotev*)

Údaje o použitém kotevním systému

Název: kotvy

Technická specifik. č.: ETA-zz/wwww

R_{nc} = 1,280 kN (*pro kotvy podle tech. spec. kotev*)

k = 1,000 (*podle ETAG 006, čl. 5.1.4.1 a příl.C*)

$W_{adm, nc}$ = 0,560 kN

F_{adm} = - *výtažné zkoušky nebyly provedeny*

W_{adm} = 0,560 kN (*menší z hodnot $W_{adm, nc}$ nebo F_{adm}*)

Údaje o nosné vrstvě (konstrukci) střechy

Označení: TRP 150/280/min.0,75

a_{min} = 280 mm

Stanovení zatížení větrem

výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0} = 25,000$	m/s
základní rychlost větru ($v_b = v_{b,0} \cdot C_{dir} \cdot C_{season}$)	$v_b = 25,000$	m/s
referenční výška (podle kap.7)	$z_e = 10,000$	m
parametr drsnosti terénu (podle tab. 4.1)	$z_0 = 0,050$	m
minimální výška (podle tab. 4.1)	$z_{min} = 2,000$	m
součinitel terénu (podle vz. 4.5)	$k_r = 0,190$	
součinitel drsnosti (podle vz. 4.4)	$c_r(z) = 1,007$	
střední rychlost větru (podle vz. 4.3)	$v_m(z) = 25,167$	m/s
směrodatná odchylka turbulence (podle vz. 4.6)	$\sigma_v = 4,750$	m/s
intenzita turbulence (podle vz. 4.7)	$I_v(z) = 0,189$	
základní dynamický tlak větru (podle vz. 4.10)	$q_b = 390,625$	N/m ²
maximální dynamický tlak (podle vz. 4.8)	$q_p = 918,863$	N/m ²
dílčí součinitel zatížení	$Y_F = 1,500$	

Tlak větru na povrchy v oblastech střechy

oblast	h_p [mm]	vnější tlak větru		vnitřní tlak větru		celkový tlak větru	návrhový tlak větru
		C_{pe}	W_e	C_{pi}	W_i	$W_k = W_e + W_i$	$W_d = Y_F \cdot W_k$
F	550	-1,967	-1,807	0,000	0,000	-1,807	-2,711
G	550	-1,567	-1,440	0,000	0,000	-1,440	-2,160
H	-	-1,200	-1,103	0,000	0,000	-1,103	-1,654
I	-	-0,200	-0,184	0,000	0,000	-0,184	-0,276

Určení počtu kotev v oblastech střechy

oblast	Návrhový tlak w_d	N_{min}	Přepočtená rozteč kotev	N	Využití únosnosti v zákl./vloř.řadě
	[kN/m ²]	[ks/m ²]	[mm]	[ks/m ²]	
F	-2,711	4,841	700 x 280	5,102	94,88% / 94,88%
G	-2,160	3,857	700 x 280	5,102	75,59% / 75,59%
H	-1,654	2,953	700 x 420	3,401	86,83% / 86,83%
I	-0,276	2,000	1400 x 280	2,551	19,29% / 19,29%

Navržené způsoby kotvení

(Schémata rozmístění kotev v pásu hydroizolace pro posuzovanou část střechy)

Střecha +10,000 - oblast F

Základní šířka pásu hydroizolace:

ŠP = 1500 mm

Podélný přesah pásů hydroizolace:

100 mm

Vzdálenost základních kotevních řad (v okrajích pásů hydroizolace):

1400 mm

Počet vložených řad kotev:

1

Vzdálenost řad kotev:

B = 700 mm

Vzdálenost kotev v základních kotevních řadách:

AZ = 280 mm

Vzdálenost kotev ve vložených řadách / vložené řadě:

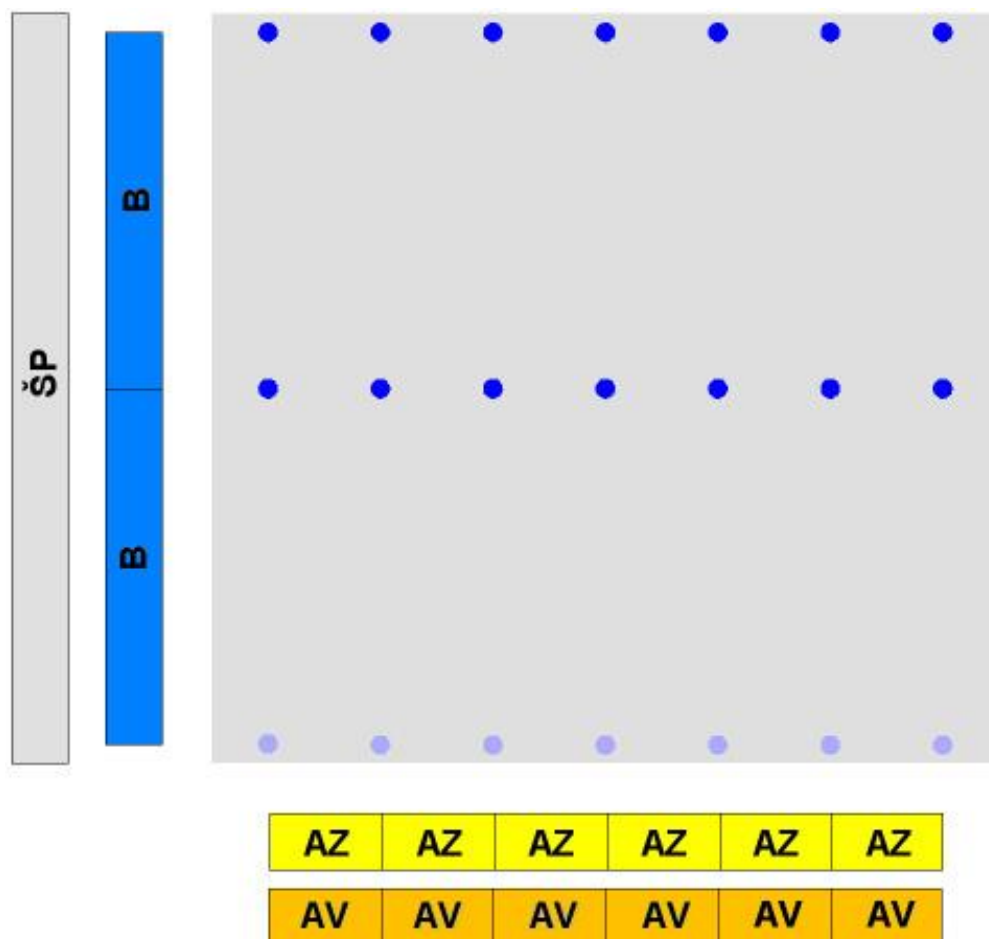
AV = 280 mm

Přepočtené vzdálenosti kotev – rastr:

700 x 280

Hustota kotvení – počet kotev:

N = 5,102 Ks/m²



Střecha +10,000 - oblast G

Základní šířka pásu hydroizolace:

ŠP = 1500 mm

Podélný přesah pásů hydroizolace:

100 mm

Vzdálenost základních kotevních řad (v okrajích pásů hydroizolace):

1400 mm

Počet vložených řad kotev:

1

Vzdálenost řad kotev:

B = 700 mm

Vzdálenost kotev v základních kotevních řadách:

AZ = 280 mm

Vzdálenost kotev ve vložených řadách / vložené řadě:

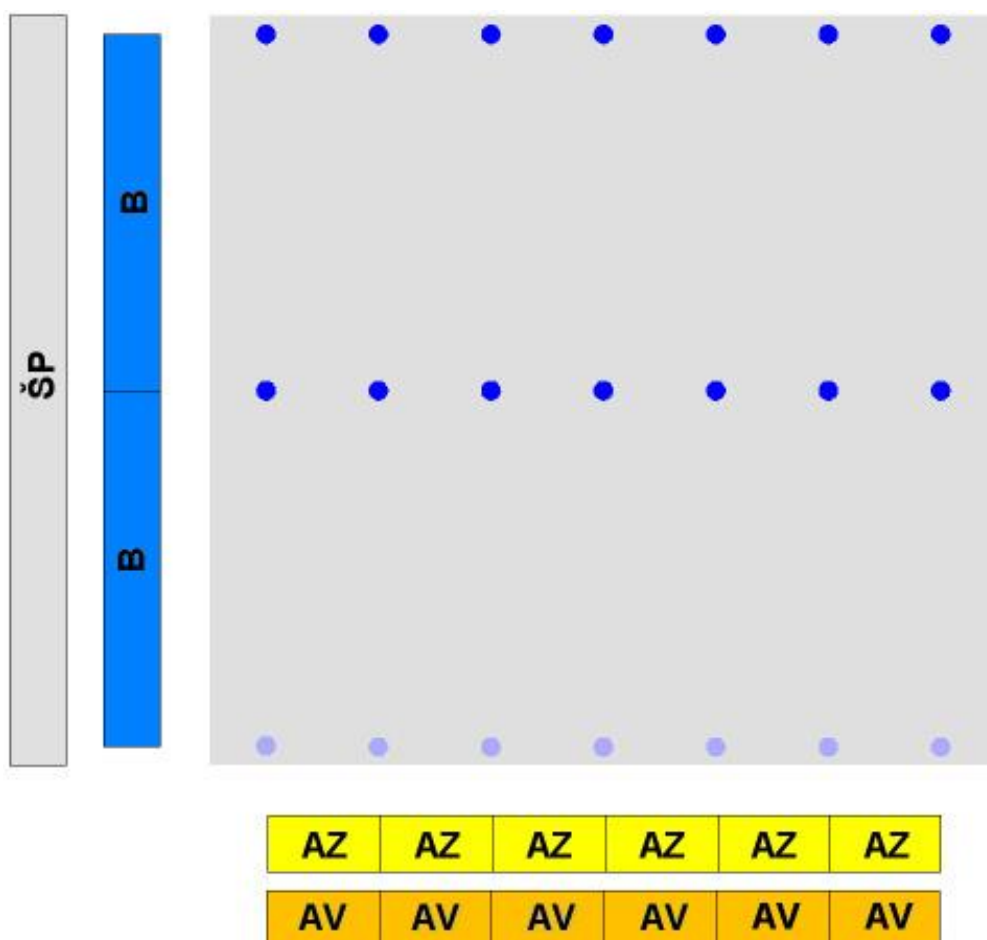
AV = 280 mm

Přepočtené vzdálenosti kotev – rastr:

700 x 280

Hustota kotvení – počet kotev:

N = 5,102 Ks/m²



Střecha +10,000 - oblast H

Základní šířka pásu hydroizolace:

ŠP = 1500 mm

Podélný přesah pásů hydroizolace:

100 mm

Vzdálenost základních kotevních řad (v okrajích pásů hydroizolace):

1400 mm

Počet vložených řad kotev:

1

Vzdálenost řad kotev:

B = 700 mm

Vzdálenost kotev v základních kotevních řadách:

AZ = 420 mm

Vzdálenost kotev ve vložených řadách / vložené řadě:

AV = 420 mm

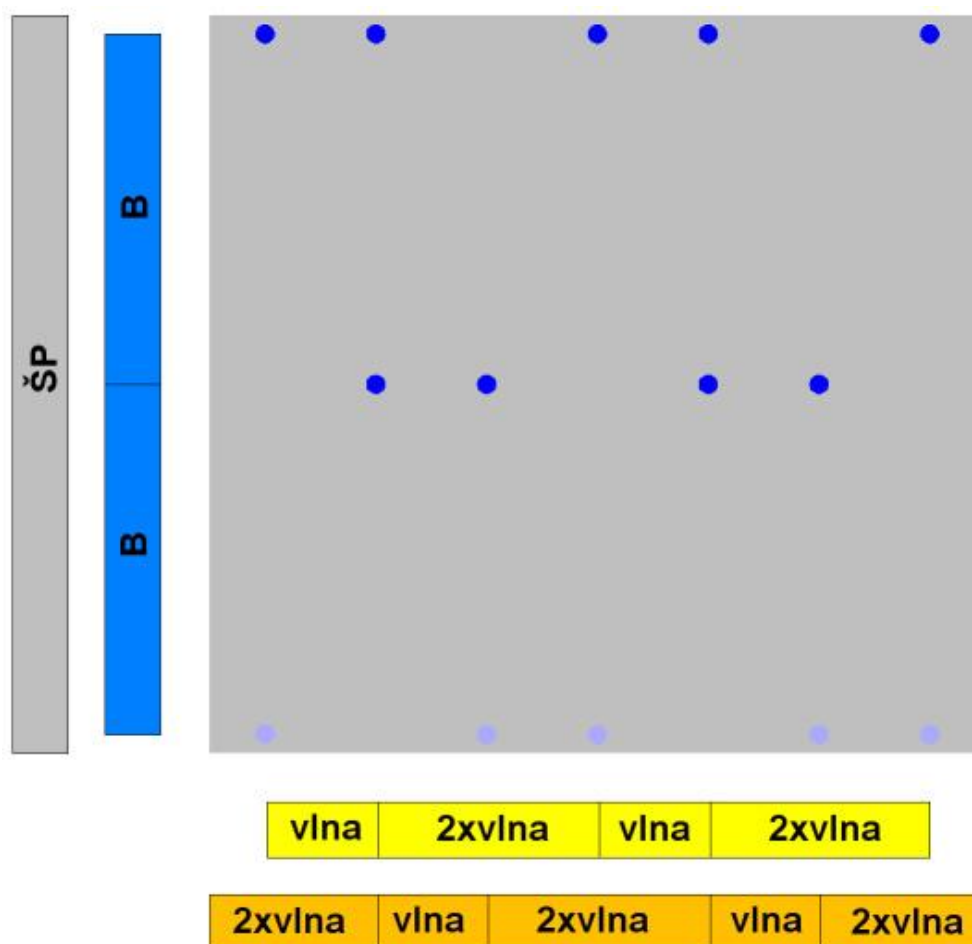
Přepočtené vzdálenosti kotev – rastr:

700 x 420

Hustota kotvení – počet kotev:

N = 3,401 Ks/m²

Poznámka: Přepočtená vzdálenost kotev v řadě 420mm vznikne při šachovnicovém rozmístění kotev 2 ze 3 - viz schéma



Střecha +10,000 - oblast I

Základní šířka pásu hydroizolace:

ŠP = 1500 mm

Podélný přesah pásů hydroizolace:

100 mm

Vzdálenost základních kotevních řad (v okrajích pásů hydroizolace):

1400 mm

Počet vložených řad kotev:

0

Vzdálenost řad kotev:

B = 1400 mm

Vzdálenost kotev v základních kotevních řadách:

AZ = 280 mm**Přepočtené vzdálenosti kotev – rastr:****1400 x 280**

Hustota kotvení – počet kotev:

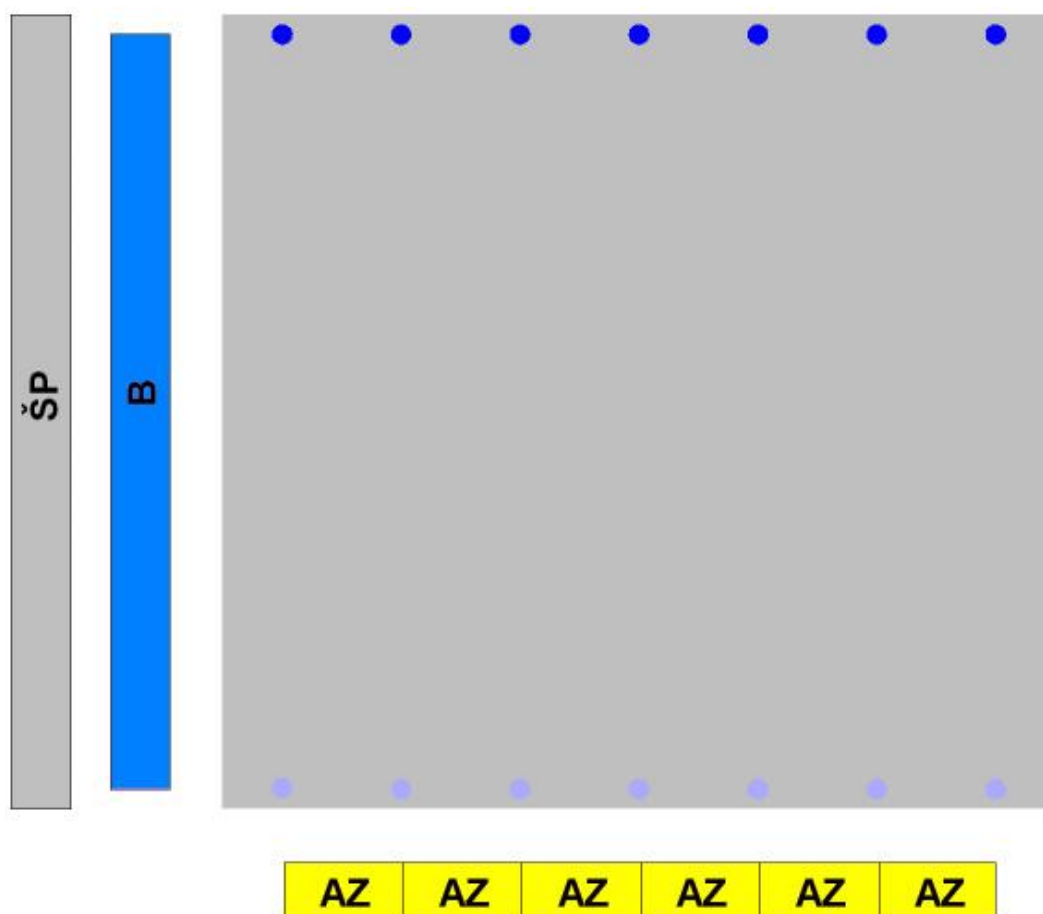
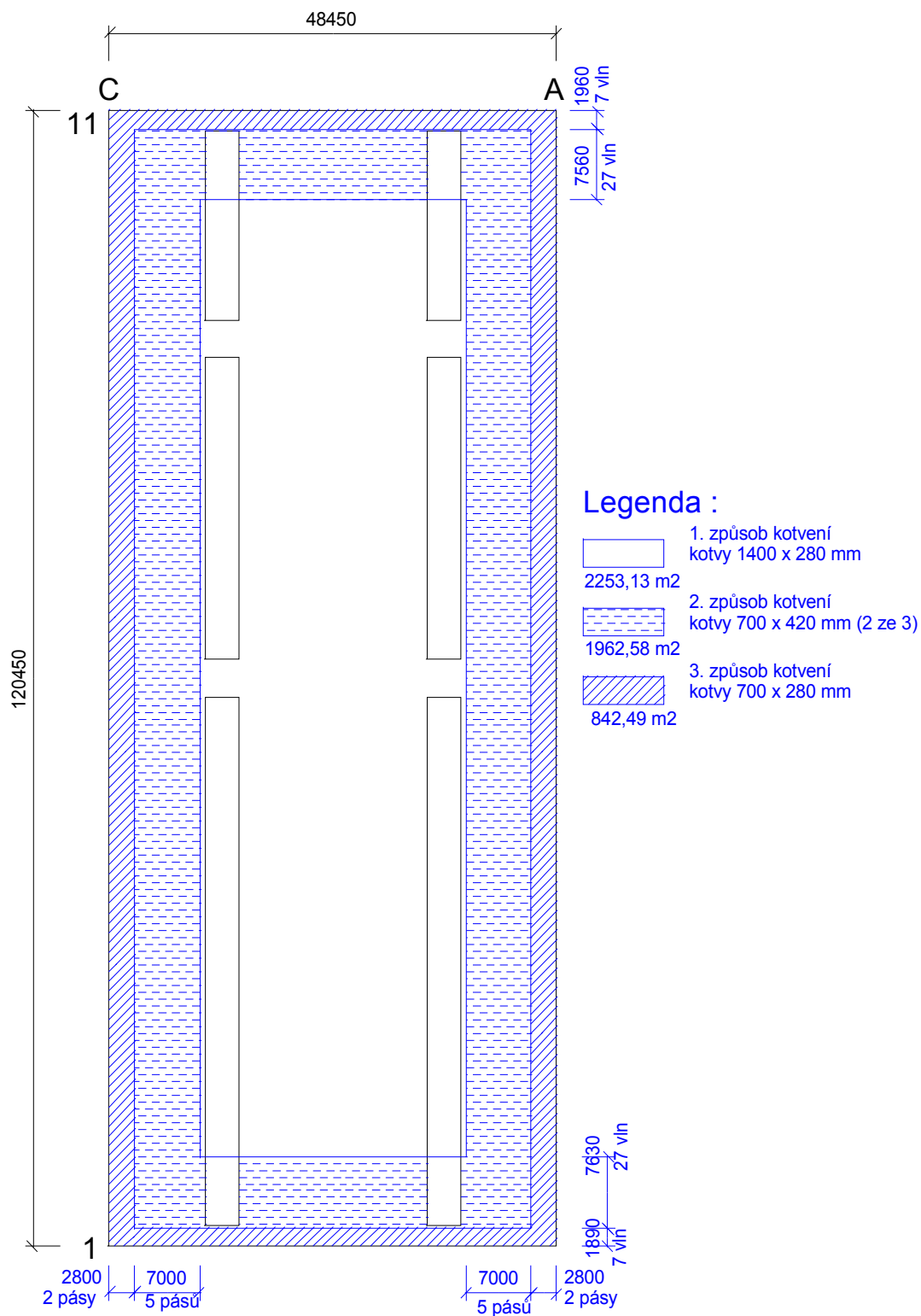
N = 2,551 Ks/m²

Schéma kotvení střechy



Specifikace kotev

způsob kotvení	výměra (m ²)	vzdálenost kotev - rastr	tj. (ks/m ²)	celkem (ks)
1	2 253	1 400 x 280	2,551	5 750
2	1 962	700 x 420	3,401	6 675
3	842	700 x 280	5,102	4 300

Kotvy v okrajových liniích (okraje střešních rovin apod.) 3 365

Celkem 20 090

hustota kotev v ploše (ks/m²) 3,307

hustota kotev celkem (ks/m²) 3,973

Poznámky a důležitá upozornění:

- *Návrh kotvení byl proveden jako minimální počet kotevních míst pro zajištění stability hydroizolačního povlaku střechy proti zatížení sáním větru podle ČSN EN 1991-1-4.*
- *Vlastní hmotnost hydroizolace (HI) se pro zjednodušení výpočtu kotvení neuvažuje.*
- *Kotvení souvrství ve střeše je posuzováno na namáhání normální (axiální) silou od nahodilého zatížení (sání) větrem. Případné smykové síly (od vlastní hmotnosti skladby střechy, zatížení sněhem apod.) je nutno přenést jiným způsobem (podle projektu).*
- *Skladba střechy, provedení a vlastnosti jednotlivých vrstev a prvků musí odpovídat požadavkům ETAG 006 a technické specifikaci (certifikátu) pro použitý střešní hydroizolační systém (MEFAWAME) a její posouzení není předmětem této práce. Jejich shodu s dokumentem technické specifikace pro použitý střešní hydroizolační systém MEFAWAME prokazuje zhotovitel.*
- *Výpočet je platný pouze za předpokladu dodržení všech ustanovení příslušné technické specifikace (certifikátu) MEFAWAME popř. montážního návodu výrobce hydroizolace i kotevních prvků (např. minimální vzdálenost kotevních prvků od okraje pásu, minimální míra přesahů pásů izolace, minimální hloubka zavrtání, provedení detailů, popř. minimální počet kotevních míst, pokud je vyšší než staticky nutný, apod.).*
- *V případě absence příslušného certifikátu nebo technické specifikace pro MEFAWAME je výpočet platný pouze za předpokladu, že dodavatel hydroizolace potvrdí použitou hodnotu výpočtové odolnosti W_{adm} .*
- *V oblastech, kde je navržen způsob kotvení hydroizolačního povlaku s vloženými řadami, je možno použít pásy hydroizolace s poloviční, třetinovou,... šířkou – výpočet je potom na straně bezpečnější (vzdálenost mezi řadami bude menší, hustota kotev vyšší).*
- *V oblastech, kde je navržen způsob kotvení hydroizolačního povlaku se vzdáleností kotevních řad větší než příslušný rozměr prvků (desek) tepelné izolace, se doporučuje realizovat samostatné kotvení tepelné izolace pomocnými (staticky neaktivními) kotvami tak, aby každá deska tepelné izolace byla kotvena alespoň 2ks kotev/m². Tyto kotvy nejsou součástí výpočtu ani specifikace.*

- U rekonstrukce výpočet předpokládá, že nosná vrstva, do níž se kotví, je dostatečně pevná, soudržná, únosná a hmotná či jinak vhodná pro mechanické kotvení (je nutno ověřit stavebně-technickým průzkumem).
- Schéma kotvení vychází z předpokladu kladení pásů hydroizolace naznačeným způsobem (viz též přiloženou výkresovou dokumentaci). Směr a způsob kladení a orientaci pásů lze libovolně měnit (neplatí pro orientaci na nosném podkladu z trapézových profilů nebo dřeva, kde je nutno klást pásy hydroizolace vždy kolmo na průběh vln TRP nebo prken bednění), pokud rozsah oblastí bude minimálně stejný jako ve statickém schématu a požadovaný minimální počet kotev bude dodržen.
- Specifikace neobsahuje kotevní místa u nedokumentovaných vystupujících konstrukcí (prostupy, kouřové klapky, světlíky apod.)
- Specifikace obsahuje okrajové řady u okrajů střešních rovin a kolem dokumentovaných prostupů (světlíků apod.). V případě nosné vrstvy z trapézových profilů se u podélných okrajů uvažuje se 4 ks kotev/bm, u příčných okrajů kotva v každé vlně TRP. Na jiných podkladech se uvažuje se 4 ks kotev/bm.
- Kotvy v okrajových řadách lze nahradit pouze jiným staticky ekvivalentně účinným způsobem.
- Při realizaci se musí vycházet z toho, aby minimální vzdálenost kotevních míst v řadě byla rovna hodnotě a_{min} (viz Zadání) a zároveň se doporučuje, aby vzdálenost kotevních míst v řadě nebyla větší než v každé druhé vlně nosného trapézového profilu (je-li jako nosná konstrukce použit), popř. 500mm (neurčí-li dodavatel MEFAWAME jinak).

ve Zlíně, dne 1. 4. 2019

