

Vysoká škola technická a ekonomická

v Českých Budějovicích

Ústav technicko-technologický

Katedra stavebnictví

**Závěrečná zpráva
o průběhu semestrální
praxe**

Bc. Tereza Růžičková

2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou zprávu o průběhu semestrální praxe vypracovala samostatně a že údaje zde uvedené jsou pravdivé.

V Českých Budějovicích, dne: 2. 1. 2024



.....
vlastnoruční podpis

Obsah

1	Úvod	1
2	Náplň a průběh praxe.....	2
3	Zhodnocení praxe studentem.....	4
4	Závěr.....	5
	Přílohy.....	6

1 Úvod

Semestrální praxe byla vykonávána u společnosti DEK a.s. Jedná se o českou firmu zabývající se službami pro stavebnictví a dodávkou materiálů. Je největším dodavatelem v České republice. Působí ale také na Slovensku. Společnost DEK a.s. má dceřiné společnosti v tzv. skupině DEK. V současné době má přes 4400 zaměstnanců. Ze služeb v projekční oblasti se jedná například o stavebně technické průzkumy, posudky a znaleckou činnost, projekty, dozory, tepelnou techniku, požární bezpečnost, NZÚ, energetické audity, spádování plochých střech, kotvící plány pro ploché a šikmé střechy, kotvící plány pro fasády, měření hluku apod.

Založena byla roku 1993 Vitem Kutnarem a soustředila se tehdy na prodej asfaltových pasů. První pobočka byla otevřena roku 1994 v Ostravě. Ve stejný rok společnost uvedla na trh své první výrobky ELASTEK a GLASTEK. Dceřiné společnosti začaly postupně vznikat od roku 1998.

2 Náplň a průběh praxe

V rámci vykonávání odborné praxe u společnosti DEK a.s. jsem byla pod vedením technika v regionu Jiřím Všohájkem postupně začleněna do pracovních povinností pro pozici technik asistent. Tato pozice zahrnuje vyřizování zakázek na spádování plochých střech včetně vytvoření kladečských plánů, návrh protiradonové izolace, kotvení plochých a šikmých střech a kotvení fasád. Během praxe jsem se podílela na zhotovení několika desítek zakázek.

Nejprve jsem byla zaučena na spádování plochých střech s tvorbou kladečských plánů, ke kterým patří také zpracování nabídky s výčtem výměr materiálu (viz příloha 1). Pro zpracování zakázky je potřeba umět číst v projektové dokumentaci poskytnuté objednatelem. Vytvoří se zakázkový list, kam se vyplní údaje o stavebníkovi, údaje o stavbě, sklon střechy a materiály, které budou použity při realizaci. Následujícím krokem je práce v programu BicsCAD, kde probíhá vynesení střechy dle předložené dokumentace objednatelem a následuje spádování a tvorba kladečského plánu. Posledním krokem je počítání spádových klínů, které se vypisuje do výpočtové pomůcky. Výstupem je nabídkový list s výměrou materiálu.

Po osvojení spádování plochých střech jsem byla zaučena pro tvorbu návrhu protiradonové izolace (viz příloha 2). Zpracování návrhu spočívá v prostudování podkladů poskytnutých objednatelem, jimiž jsou projektová dokumentace stavby a protokol z měření radonu na pozemku. Údaje o stavbě se zadávají do wordového souboru společně s výslednými údaji z programu ANTIRADON.

Následovalo zaučení na tvorbu kotvicích plánů pro ploché a šikmé střechy. Zde je opět důležitým krokem prostudování doložené projektové dokumentace stavby. Zjistí se základní informace, které jsou zadány do wordového a excelového souboru. Jedná se o rozměry střechy, výšku, zařazení do větrné a sněhové oblasti. Pro ploché střechy (viz příloha 3) se navrhne druh kotvení a počet kotvicích prvků a provede se grafické označení kotevních oblastí do půdorysu střechy v programu BricsCAD. Šikmé střechy se navrhují systémově TOPDEK, tudíž jsou informace o rozměrech a větrné a sněhové oblasti zaneseny do výpočetní pomůcky TopDEK calc (viz příloha 4).

Jako poslední jsem se stihla naučit návrh kotevního plánu pro fasády. Z projektové dokumentace se zjistí druh podkladu, do kterého bude kotveno a do excelového souboru se zanesou informace

o rozměrech budovy, výšce, větrné a sněhové oblasti a v neposlední řadě jaký materiál bude kotven a jaká kotva bude použita. Zpracuje se i wordový soubor a provede se grafické vykreslení kotevních oblastí v BricsCADu.

3 Zhodnocení praxe studentem

Volbu společnosti DEK a.s. beru jako velmi přínosnou. Práce byla různorodá a naučila mě tvorbu důležitých podkladů nezbytných pro realizaci staveb. Díky absolvované praxi jsem se naučila klást důraz na výběr vhodných materiálů. Nabyté znalosti budu určitě aplikovat v budoucnosti při tvorbě projektové dokumentace. Poznala jsem nová problémová místa v rámci projektování a díky tomu je budu moct u svých budoucích projektů eliminovat.

4 Závěr

Společnost DEK a.s. mě překvapila hlavně v tom, že dává studentům a novým zaměstnancům možnost zhotovovat zakázky v různých odvětvích. Díky tomu je student schopen nalézt případné zaměření a uplatnění, které jej bude naplňovat. Podporu společnost nabízí i formou různých školení, kterých je opravdu mnoho. S volbou jsem byla a stále jsem spokojena, jelikož jsem se společností navázala dlouhodobý kontakt a budu její součástí i nadále.

Závěrem bych chtěla poukázat na všestrannost a ochotný přístup společnosti DEK a.s. a doporučit ji i ostatním studentům.

Přílohy

Příloha 1: Příklad spádování ploché střechy

Zakázkový list pro zpracování spádových klínů				č. zakázky: 2023-030199-SteK				
Zodpovědná osoba OZI/PZI		Živný/Jandoš/Škarda		Datum zadání zakázky		21.11.2023		
POLE č. 1 – OZI / PZI	Realizační firma			Účel zpracování				
	Název / IČ			BUILDING PLZEŇ s.r.o. [IČO:04812280]			Realizace	<input checked="" type="checkbox"/>
	Kontakt email / tel.			bitengl@centrum.cz/775 166 744			Výběrové řízení / projektant	<input type="checkbox"/>
	Identifikace zakázky							
Název zakázky		RD Brunner						
PSČ / obec		Lhota 30100		Ulice čp. / Parc. č.		Nad Radbuzou 231/37, parc. č. 437/12,		
Střecha nebo střechy pro vypracování spádových klínů								
Název/označení		SS03 garáž		SS05 pergola/SS04.a s		SS04.b		
Materiálu spádových klínů								
EPS typ/XPS/MW/PIR		EPS 150		EPS 150		EPS 150		
Požadované geometrické parametry spádových klínů								
Tloušťka vtokové desky		20 mm		20 mm		20 mm		
Min. výška klínů		20 mm		20 (60 sauna na		20 mm		
Spád klínů popř. maximální výška klínů		2 %		2 %		3 %		
Požadovaná průměrná tloušťka		mm		mm		mm		
POLE č. 2 – ZÁKAZNÍK	Rovné desky							
	Materiál / tloušťka				EPS 150/160 mm			
	Materiál / tloušťka							
	Typizovaná varianta		Ano <input type="checkbox"/> / Ne <input checked="" type="checkbox"/>		Ano <input type="checkbox"/> / Ne <input checked="" type="checkbox"/>		Ano <input type="checkbox"/> / Ne <input checked="" type="checkbox"/>	
Rozháněcí klíny								
Materiál / spád / min. výška v mm								
POLE č. 3 – TA / TVR	Zpoplatněné služby				Podklady			
	Zajištění podkladů		hodin Kč		Proj. dokumentace		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Variantní řešení		hodin Kč		Schéma, skica, náčrt		<input type="checkbox"/>	
	Hodiny nad rámec		hodin Kč		Nedodány/zajistí Atelier DEK		<input type="checkbox"/>	
Služby nad rámec Zakázkového poplatku jsou hodinově účtovány, cena požadované technické podpory je 480 Kč/hod. bez DPH.								
Výstup zakázky								
Výkres spádování střešních rovin a kubatura				Výkres spádových klínů a podrobný výpis klínů				
Datum odevzdání				Datum odevzdání		27.11.2023		

2023-030199-SteK

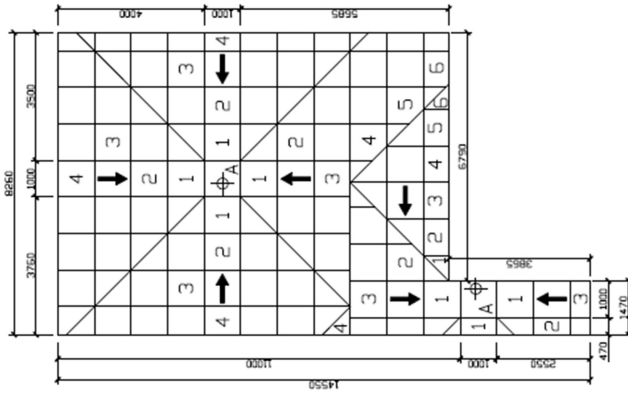
Zakázka: RD Brunner, Nad Radbuzou 231/37, parc. č. 437/12, 437/38, Lhota

Střešní č. 1 - SS03 garáž

Plocha: 55,54 m²

Spásování: EPS150, spád 3%, min. tl. 30 mm

Spásování: Inzostopové atice a zastřešení aticně děle řezu.

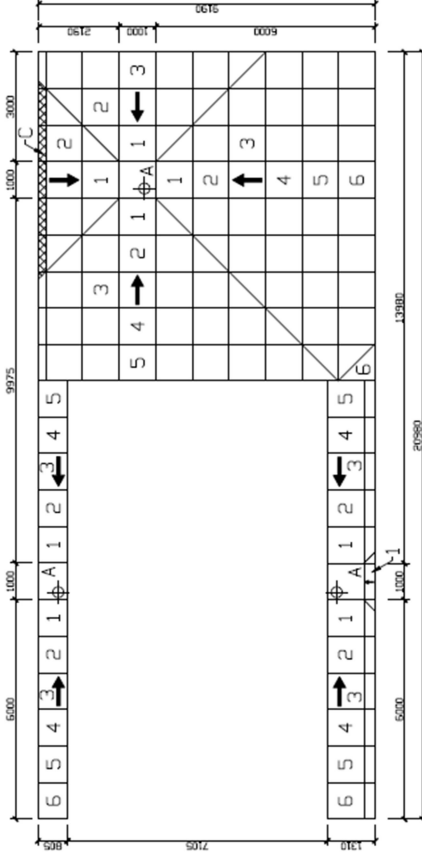


Střešní č. 2 - SS05 pergola/SS04.a sauna

Plocha: 107,89 m²

Spásování: EPS150, spád 3%, min. tl. 30 mm

Spásování: Inzostopové atice a zastřešení aticně děle řezu.

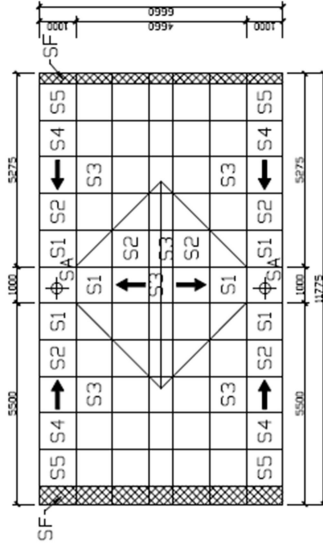


Střešní č. 3 - SS04.b:

Plocha: 78,42 m²

Spásování: EPS150, tl. 160 mm

Spásování: Inzostopové atice, spád 3%, min. tl. 30 mm



- Průběhy:
1. Objednatel je odpovědný za soulad předaných podkladů pro výpočet se skutečností.
 2. Objednatel je povinen, nejpozději před dokončením spádových linií, provést kontrolu jehln parametrů (nejpř. způsob spásování, použité typy izolací, sklon, minimální a maximální výšky) a dále ověřit soulad uvedených rozměrů se skutečnými rozměry na místě.
 3. V případě, že na mírný sklon hydroizolace vrstvy je 3%, uposorňujeme na náročnou hydroizolace (viz platná ČSN 73 1901-3).
 4. V případě, že na mírný sklon hydroizolace vrstvy S1 a nebo S2 je 2%, uposorňujeme na možnost zvýšení spolehlivosti hydroizolace a možnost snížení výškových rozměrů a nebo snížení výškových rozměrů (viz platná ČSN 73 1901-3).
 5. Doplnění nové desky je nutné zkontrolovat a případně vyčistit od spásování a případně vyčistit.
 6. Vrstvy tepelné izolace se lišou na vlnu.
 7. Vrstvy tepelné izolace se lišou na vlnu.
 8. V průběhu užívání atic je nutné dočasně doporučené cihly (kontrola a obnovy dle ČSN 73 1901-1, příloha B).
 9. K novému desám v celé ploše atic byly připočítány 2,0% nalic na prořez těchto desek.
 10. Geometrie je zpracována dle objemové - podlahy par.
 11. Spásování: Inzostopové atice a zastřešení aticně děle řezu.
 12. Spásování: Inzostopové atice a zastřešení aticně děle řezu.

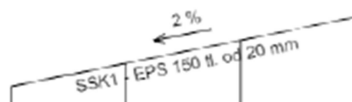


SOUČET PRO CELOU ZAKÁZKU	Název položky	množství [m ³]
	EPS 150	14,02 m ³
	ROVNÉ DESKY V CELÉ ZAKÁZCE	14,02 m ³
	Spádový klín EPS 150 standardní	26,69 m ³
	SPÁDOVÉ KLÍNY V CELÉ ZAKÁZCE	26,69 m ³

Pozn. V součtové tabulce jsou materiály tepelné izolace sečteny podle typu materiálu. V jednom součtu jsou tedy zahrnuty standardní i atypické desky.

Střecha č. 1 - SS03 garáž

SCHÉMA SKLADBY



SOUHRNNÉ INFORMACE

plocha střechy	93,94 m ²
min. tloušťka	20 mm
Ø tloušťka	67 mm
max. tloušťka	140 mm

SOUČET PRO STŘECHU

EPS 150	0,04 m ³
CELKEM ROVNÉ DESKY	0,04 m ³
Spádový klín EPS 150 standardní	8,90 m ³
CELKEM SPÁDOVÉ KLÍNY	8,90 m ³

ROVNÉ DESKY

Označení na výkrese	Název položky	Formát desek š x d [mm]	tloušťka [mm]	množství [m ²]
A	EPS 150	1000 x 1000	20 mm	2,00 m ²

SKUPINA SPÁDOVÝCH KLÍNŮ Č. 1

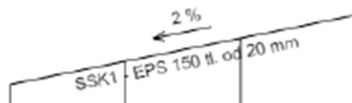
Označení na výkrese	Název položky	Formát klínů š x d [mm]	celková výška dole [mm]	celková výška nahoře [mm]	počet spádových klínů [ks]
1	Spádový klín EPS 150 20/40	1000 x 1000	20	40	21 ks
2	Spádový klín EPS 150 40/60	1000 x 1000	40	60	27 ks
3	Spádový klín EPS 150 60/80	1000 x 1000	60	80	37 ks
4	Spádový klín EPS 150 80/100	1000 x 1000	80	100	35 ks
5	Spádový klín EPS 150 100/120	1000 x 1000	100	120	6 ks
6	Spádový klín EPS 150 120/140	1000 x 1000	120	140	4 ks

POZNÁMKY (1 - 12)

- Objednatel je odpovědný za soulad předaných podkladů pro výpočet se skutečností.
- Objednatel je povinen, nejpozději před objednáním spádových klínů, provést kontrolu jejich parametrů (např. způsob spádování, použité typy izolantů, sklon, minimální a maximální výšky) a dále ověřit soulad uvažovaných rozměrů se skutečnými rozměry na stavbě.
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy je menší nebo roven 3 %, upozorňujeme na riziko vzniku kaluží na povrchu hydroizolace (viz platná ČSN 73 1901-3).
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy žlabů a/nebo úžlabí je menší než 2%, upozorňujeme na nutnost zvýšení spolehlivosti hydroizolační konstrukce a nutnost zkrácení cyklů kontroly a běžné údržby (viz platná ČSN 73 1901-3).
- Podklad je nutné před pokládkou spádových klínů připravit tak, aby nebyl negativně ovlivněn odtok vody z povrchu střechy.
- Doplňkové rovné desky je nutné zbrusit nebo vypodložit do spádu ke střešním vtokům.
- Vrstvy tepelné izolace se kladou na vazbu.
- V průběhu užívání střechy je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1, příloha B.
- K rovným deskám v celé ploše střechy byly připočítány 2,0% navíc na prořez těchto desek.
- Geometrie je zpracována dle objednatel - podklady pdf.
- Vyspádováno dle podkladů a požadavků objednatel - pro SS03 garáž a SS05 pergola/SS04.a sauna spádováno EPS150 od 20 mm ve 2 % spádu; pro SS04.b spádováno EPS150 od 20 mm ve 3% spádu + rovné desky EPS150 tl. 160 mm.
- Spádováno k nezateplené atice a zateplené stěně dle řezu.

Střecha č. 2 - SS05 pergola/SS04.a sauna

SCHEMA SKLADBY



SOUHRNNÉ INFORMACE

plocha střechy	107,89 m ²
min. tloušťka	20 mm
Ø tloušťka	78 mm
max. tloušťka	140 mm

SOUČET PRO STŘECHU

EPS 150	0,12 m ³
CELKEM ROVNÉ DESKY	0,12 m³
Spádový klín EPS 150 standardní	9,48 m ³
CELKEM SPÁDOVÉ KLÍNY	9,48 m³

ROVNÉ DESKY

Označení na výkrese	Název položky	Formát desek š x d [mm]	tloušťka [mm]	množství [m ²]
A	EPS 150	1000 x 1000	20 mm	3,00 m ²
C	EPS 150	1000 x 1000	60 mm	1,00 m ²

SKUPINA SPÁDOVÝCH KLÍNŮ Č. 1

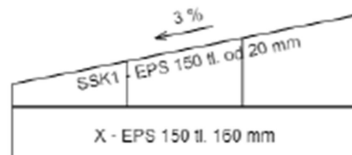
Označení na výkrese	Název položky	Formát klínů š x d [mm]	celková výška dole [mm]	celková výška nahoře [mm]	počet spádových klínů [ks]
1	Spádový klín EPS 150 20/40	1000 x 1000	20	40	19 ks
2	Spádový klín EPS 150 40/80	1000 x 1000	40	80	25 ks
3	Spádový klín EPS 150 60/80	1000 x 1000	60	80	25 ks
4	Spádový klín EPS 150 80/100	1000 x 1000	80	100	20 ks
5	Spádový klín EPS 150 100/120	1000 x 1000	100	120	22 ks
6	Spádový klín EPS 150 120/140	1000 x 1000	120	140	13 ks

POZNÁMKY (1 - 12)

- Objednatel je odpovědný za soulad předaných podkladů pro výpočet se skutečností.
- Objednatel je povinen, nejpozději před objednáním spádových klínů, provést kontrolu jejich parametrů (např. způsob spádování, použité typy izolantů, sklon, minimální a maximální výšky) a dále ověřit soulad uvažovaných rozměrů se skutečnými rozměry na stavbě.
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy je menší nebo roven 3 %, upozorňujeme na riziko vzniku kaluží na povrchu hydroizolace (viz platná ČSN 73 1901-3).
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy žlabů a/nebo úzlabí je menší než 2 %, upozorňujeme na nutnost zvýšení spolehlivosti hydroizolační konstrukce a nutnost zkrácení cyklů kontroly a běžné údržby (viz platná ČSN 73 1901-3).
- Podklad je nutné před pokládkou spádových klínů připravit tak, aby nebyl negativně ovlivněn odtok vody z povrchu střechy.
- Doplňkové rovné desky je nutné zbrousit nebo vypodložit do spádu ke střešním vtokům.
- Vrstvy tepelné izolace se kladou na vazbu.
- V průběhu užívání střechy je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1, příloha B.
- K rovným deskám v celé ploše střechy byly připočítány 2,0% navíc na prořez těchto desek.
- Geometrie je zpracována dle objednatele - podklady pdf.
- Vyspádováno dle podkladů a požadavků objednatele - pro SS03 garáž a SS05 pergola/SS04.a sauna spádováno EPS150 od 20 mm ve 2 % spádu; pro SS04.b spádováno EPS150 od 20 mm ve 3% spádu + rovné desky EPS150 tl. 160 mm.
- Spádováno k nezateplené atice a zateplené stěně dle řezu.

Střecha č. 3 - SS04.b

SCHEMA SKLADBY



SOUHRNNÉ INFORMACE

plocha střechy	78,42 m ²
min. tloušťka	180 mm
Ø tloušťka	250 mm
max. tloušťka	330 mm

SOUČET PRO STŘECHU

EPS 150	13,86 m ³
CELKEM ROVNÉ DESKY	13,86 m³
Spádový klín EPS 150 standardní	8,31 m ³
CELKEM SPÁDOVÉ KLÍNY	8,31 m³

ROVNÉ DESKY

Označení na výkrese	Název položky	Formát desek š x d [mm]	tloušťka [mm]	množství [m ²]
SA	EPS 150	1000 x 1000	20 mm	2,00 m ²
SF	EPS 150	1000 x 1000	170 mm	6,00 m ²
X	EPS 150	1000 x 1000	160 mm	80,00 m ²

SKUPINA SPÁDOVÝCH KLÍNŮ Č. 1

Označení na výkrese	Název položky	Formát klínů š x d [mm]	celková výška dole [mm]	celková výška nahoře [mm]	počet spádových klínů [ks]
S1	Spádový klín EPS 150 20/50	1000 x 1000	20	50	14 ks
S2	Spádový klín EPS 150 50/80	1000 x 1000	50	80	22 ks
S3	Spádový klín EPS 150 80/110	1000 x 1000	80	110	26 ks
S4	Spádový klín EPS 150 110/140	1000 x 1000	110	140	14 ks
S5	Spádový klín EPS 150 140/170	1000 x 1000	140	170	14 ks

POZNÁMKY (1 - 12)

- Objednatel je odpovědný za soulad předaných podkladů pro výpočet se skutečností.
- Objednatel je povinen, nejpozději před objednáním spádových klínů, provést kontrolu jejich parametrů (např. způsob spádování, použité typy izolantů, sklon, minimální a maximální výšky) a dále ověřit soulad uvažovaných rozměrů se skutečnými rozměry na stavbě.
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy je menší nebo roven 3 %, upozorňujeme na riziko vzniku kaluží na povrchu hydroizolace (viz platná ČSN 73 1901-3).
- V případě, že návrhový sklon hydroizolační vrstvy žlabů a/nebo úzlabí je menší než 2 %, upozorňujeme na nutnost zvýšení spolehlivosti hydroizolační konstrukce a nutnost zkrácení cyklů kontroly a běžné údržby (viz platná ČSN 73 1901-3).
- Podklad je nutné před pokládkou spádových klínů připravit tak, aby nebyl negativně ovlivněn odtok vody z povrchu střechy.
- Doplňkové rovné desky je nutné zbrousit nebo vypodložit do spádu ke střešním vtokům.
- Vrstvy tepelné izolace se kladou na vazbu.
- V průběhu užívání střechy je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1, příloha B.
- K rovným deskám v celé ploše střechy byly připočítány 2,0% navíc na prořez těchto desek.
- Geometrie je zpracována dle objednatele - podklady pdf.
- Vyspádováno dle podkladů a požadavků objednatele - pro SS03 garáž a SS04 pergola/SS04.a sauna spádováno EPS150 od 20 mm ve 2 % spádu; pro SS04.b spádováno EPS150 od 20 mm ve 3% spádu + rovné desky EPS150 tl. 160 mm.
- Spádováno k nezateplené atice a zateplené stěně dle řezu.



Zpracováno v Plzni dne 27. 11. 2023

ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.
Ing. Tomáš Ziegler
E-mail: tomas.ziegler@dek-cz.com
Mobilní telefon: +420 733 168 161

Datum tisku: 27. 11. 2023

Příloha 2: Příklad návrhu protiradonové izolace

ATELIER

Stránka 1/4

DEK

Originál dokumentu je založen na centrále Atelienu DEK pod číslem zakázky

Dokument1

Návrh povlakové izolace proti radonu z podlaží

Objednatel: **Název firmy:** Ing. Josef Bárta
IČ: 62501135
Adresa: Kubatova 1538/5, České Budějovice, 370 04
Osoba: Ostapowycz Petr dipl. tech.
Mobilní tel: +420 602 140 274
Email: atelier.architekt@centrum.cz

Objekt: **Název objektu:** Rodinný dům Suchan
Parcelní číslo: 620/3 a 712/6
Město: Žimutice
PSČ: 373 66

1. Podklady

[1] Část rozpracované projektové dokumentace předaná objednatel (půdorys a řez kontaktního podlaží; zodpovědný projektant Ing. Josef Bárta; číslo zakázky 262/23; datum 30. 10. 2023).

Požadavek investora na návrhovou hodnotu objemové aktivity radonu $200 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ předaný objednatel e-mailem dne 13. 11. 2023).

[2] Protokol o stanovení radonového indexu pozemku předaný objednatel (zodpovědný řešitel Ing. František Popp; číslo zakázky 5403/23; datum 11. 11. 2023).

[3] ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podlaží.

[4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

[5] Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje

[6] Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon.

[7] Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. - aplikace ANTIRADON (www.deksoft.eu).

[8] Publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.:

STAVEBNÍ KNIHOVNA DEK

(<https://deksoft.eu/www/bimplugin>);

KUTNAR Izolace spodní stavby – Hydroizolační koncepce, hydroizolační konstrukce – návrh a posouzení

(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/projekcni-publikace/prohlednout>);

STAVEBNINY DEK Asfaltové pásy – Montážní návod

(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/prohlednout>).

U publikací, předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice tohoto dokumentu.

2. Výsledky radonového průzkumu

Naměřená hodnota objemové aktivity radonu v půdním vzduchu činí $21,7 \text{ kBq}/\text{m}^3$.

Pro předmětnou stavbu bez podzemního podlaží s velikostí zastavěné plochy do 200 m^2 se návrhová hodnota objemové aktivity radonu v půdním vzduchu shoduje s hodnotou třetího kvartilu objemové aktivity radonu v půdním vzduchu stanovenému při radonovém průzkumu pozemku.

Návrhovou hodnotu objemové aktivity radonu v půdním vzduchu uvažujeme 21,7 kBq/m³.

Plynopropustnost zemin je střední. Pod podlahou nejnižšího podlaží bude zřízen plynopropustný podsyp o tloušťce větší než 50 mm. Je-li pod podlahou nejnižšího podlaží zřízen štěrkopískový, tepelněizolační nebo jiný plynopropustný podsyp o tloušťce větší než 50 mm, je návrhová plynopropustnost zeminy vždy vysoká.

Návrhovou plynopropustnost zemin uvažujeme vysokou.

Radonový index pozemku byl stanoven střední.

Radonový index stavby uvažujeme střední.

Radonový index stavby	Návrhová hodnota OAR v půdním vzduchu C_s (kBq/m ³)		
	$C_s \geq 100$	$C_s \geq 70$	$C_s \geq 30$
vysoký	$C_s \geq 100$	$C_s \geq 70$	$C_s \geq 30$
střední	$30 \leq C_s < 100$	$20 \leq C_s < 70$	$10 \leq C_s < 30$
nizký	$C_s < 30$	$C_s < 20$	$C_s < 10$
Návrhová plynopropustnost zemin	nizká	střední	vysoká

Tabulka 1 - Stanovení radonového indexu stavby dle ČSN 73 0601 1

3. Popis objektu

Objekt je nepodsklepená novostavba rodinného domu. Světla výška pobytového prostoru v kontaktním podlaží činí min. 2,5 m. Dle projektové dokumentace 1 je vodorovná izolace nad úrovní přilehlého terénu.

4. Požadavky objednatele a investora

Návrhová hodnota objemové aktivity radonu se stanovuje po dohodě s investorem a při uvážení přínosu opatření a technických a ekonomických hledisek. U novostaveb se doporučuje dle 1 volit návrhovou hodnotu v intervalu 100 – 200 Bq.m⁻³. Pro výpočet je dle požadavku objednatele 1 uvažována návrhová hodnota objemové aktivity radonu v interiéru 200 Bq.m⁻³. V případě požadavku investora nebo objednatele na nižší návrhovou hodnotu objemové aktivity radonu v interiéru je nutné provést nový návrh dimenze izolace proti radonu z podloží.

Ve výpočtu uvažujeme návrhovou hodnotu intenzity větrání 0,2 h⁻¹ stanovenou dle 1 pro přirozeně větranou stavbu.

Objednatel požaduje provést návrh minimální dimenze izolace proti radonu z podloží ve variantě z asfaltových pásů.

5. Zatřídění konstrukcí dle ČSN 73 0601

Povlaková izolace dle ČSN 73 0601 odpovídá 1. kategorii těsnosti: stavební konstrukce výrazně omezující proudění vzduchu a snižující transport radonu difúzí; obsahuje vždy alespoň jednu vrstvu celistvé protiradonové izolace s plynotěsně provedenými spoji a prostupy.

Účinná protiradonová izolace 1. kategorie těsnosti zahrnuje izolaci vodorovnou a svislou, dokonale těsné spojení všech částí izolace včetně plynotěsného provedení prostupů.

6. Výpočet

Výpočet byl proveden programem ANTIRADON - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. dle ČSN 73 0601 1.

Ve výpočtu byla uvažována povlaková izolace ze sortimentu společnosti STAVEBNINY DEK a.s. **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** (součinitel difúze radonu $D = 1,4 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$).

Radonový odpor protiradonové izolace $414,52 \text{ Ms} \cdot \text{m}^{-1}$.

Minimální radonový odpor protiradonové izolace $54,68 \text{ Ms} \cdot \text{m}^{-1}$.

7. Výsledky výpočtu, návrh

Požadavku ČSN 73 0601 1 vyhoví v celém objektu jedna vrstva povlakové izolace **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** (viz příloha P1, výpočet MIS-1).

Pod stavbou má být dle podkladů objednatele [1] vytvořena vrstva o vysoké propustnosti o tloušťce větší než 50 mm, součástí kontaktní konstrukce má být podlahové vytápění, radonový index stavby je vysoký. Ochrana stavby tedy musí být řešena dle ČSN 73 0601 1 kombinovaným opatřením, kdy se navržená povlaková izolace provede v kombinaci s větracím systémem podloží pod stavbou podle kap. 6.3 1, nebo odvětranou ventilační vrstvou vloženou do kontaktní konstrukce podle kap. 6.4 1.

Podrobný návrh dodatečných opatření lze objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o. – člena skupiny ATELIER DEK jako komerční zakázku.

8. Provedení prostupů

Veškeré prostupy povlakovou izolací musí být provedeny vodotěsně a plynotěsně.

Opracování prostupu izolace musí být realizováno v souladu se zásadami hydroizolační techniky podle technologického předpisu. Dlouhodobá spolehlivost těsnosti detailu se řeší nerezovou objímkou nebo teplem smrštitelným rukávem. Pro spolehlivé provedení prostupů kanalizace doporučujeme použít systémové tvarovky DEK s integrovaným přířezem povlakové hydroizolace pro snadné a bezpečné napojení na hydroizolaci v ploše.

9. Závěrečné poznámky

Výše uvedená povlaková izolace byla navržena a posuzována z hlediska pronikání radonu z podloží do objektu. Pokud má sloužit i jako hydroizolační vrstva, je nutné ji posoudit i z hlediska maximálního možného hydrofyzikálního namáhání a případně zvětšit její dimenzi s ohledem na tuto skutečnost. Přesný návrh hydroizolačního souvrství se pak řídí požadavky hydroizolační techniky (ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení a ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Powlakové hydroizolace – Základní ustanovení, popř. SMĚRNICE ČHIS 01: Hydroizolační technika – Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti).

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích 1, SMĚRNICE ČHIS 01: Hydroizolační technika – ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti (<https://hydroizolacnispolocnost.cz/smemice-chis-01>).

V rámci technického servisu společnosti STAVEBNINY DEK a.s. nabízíme při uplatnění materiálů z našeho sortimentu konzultace technika Ateliere DEK při jejich zabudování do konstrukce.

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

10. Přílohy

[P1] 1 x A4 - Výpočtový protokol programu ANTIRADON – Návrh protiradonových opatření dle ČSN 73 0601.



V Českých Budějovicích dne 13. 11. 2023

ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.

Jiří Vřohájek

jiri.vsohajek@dek-cz.com

+420 737 281 250

Návrh protiradonových opatření dle ČSN 73 0601

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	
Ulice:	
PSČ:	
Město:	

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

Způsob výpočtu

Způsob výpočtu	ČSN 73 0601:2019
----------------	------------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Antiradon
Verze:	2.1.1
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

MIS-1 výpočtová místnost (1x1 m)			
Základní údaje			
Typ budovy	Nová stavba		
Způsob stanovení návrhové hodnoty OAR	Vlastní hodnota		
Návrhová hodnota OAR v pobytovém prostoru	C_{rn}	200	Bq/m ³
Část návrhové hodnoty OAR připadající na přísun radonu difuzí	C_{dr}	20	Bq/m ³
Objem interiéru kontaktního podlaží (místnosti)	V	2,50	m ³
Návrhová hodnota intenzity větrání	n_{rn}	0,20	h ⁻¹
Návrhová OAR v půdním vzduchu	C_s	21,70	kBq/m ³
Návrhová plynopropustnost zeminy	Vysoká		
Navrhované protiradonové opatření			
Navrhované protiradonové opatření	Protiradonová izolace		
Pod stavbou vytvořena vrstva o vysoké propustnosti o tloušťce větší než 50 mm	ANO		
Je součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění	ANO		
Protiradonové izolace			
Materiál	d		D
[-]	[m]		[m ² /s]
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,004		1,4e-11
Půdorysná plocha místnosti se zadanou protiradonovou izolací	A_p	1,00	m ²
Součinitel bezpečnosti pro podlahu	$\alpha_{1,p}$	7	-
Plocha suterénních stěn se zadanou protiradonovou izolací	A_s	0,00	m ²
Výsledky výpočtu protiradonových opatření			
Radonový odpor protiradonové izolace	R_{rn}	414,52	Ms/m
Minimální radonový odpor pro vodorovné konstrukce	$R_{rn,min,p}$	54,68	Ms/m
Hodnocení	Vyhovuje		
Rychlost plošné emise radonu z povrchu izolace	E	1,32	Bq/(m ² .h)
Maximální rychlost plošné emise radonu z povrchu izolace	E_{max}	10,00	Bq/(m ² .h)
Minimální tloušťka vodorovné protiradonové izolace	$d_{min,p}$	0,75	mm
Doplňující informace			
Je-li pod stavbou vytvořena vrstva o vysoké propustnosti o tloušťce větší než 50 mm, nebo je-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění, nebo je-li radonový index stavby vysoký, musí být ochrana stavby řešena kombinovaným opatřením, kdy se kontaktní konstrukce 1. kategorie těsnosti provede v kombinaci s: a) větracím systémem podlaží pod stavbou; nebo b) odvětranou ventilační vrstvou vloženou do kontaktní konstrukce.			
Poznámka			

Návrh fixace střech proti účinkům zatížení větrem

Objednatel: **Název firmy:** Petra Truszyková
IČ: 87334771
Adresa: Jankov 57, 373 84 Jankov
Osoba: Ing. Petra Truszyková
Mobilní tel: +420 725 721 071

Objekt: **Název objektu:** Víceúčelový objekt Jednota
Ulice.: Lidická tř. 1625/156
Město: České Budějovice
PSČ: 370 01

1. Podklady

- [1] Informace o objektu předané objednatelem (e-mail ze dne 18. 10. 2023).
 - Část *projektové dokumentace předaná objednatelem (půdorys střechy a řez objektem; zodpovědný projektant Ing. Stanislav Halama; datum 08/2023).*
 - [2] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení.
 - [3] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.
 - [4] ČSN 73 1901-1 Navrhování střech - Část 1: Základní ustanovení.
 - [5] ČSN 73 1901-3 Navrhování střech - Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi.
 - [6] ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem.
 - [7] PD CEN/TS 17659 Design guideline for mechanically fastened roof waterproofing systems.
 - [8] EAD 030351-00-0402 Systems of mechanically fastened flexible roof waterproofing sheets.
 - [9] Publikace, montážní příručky a technické listy užitých materiálů společnosti DEK a.s.:
STAVEBNÍ KNIHOVNA DEK
(<https://deksoft.eu/www/bimplugin>);
KUTNAR Střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou – Skladby a detaily
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/projekcni-publikace/prohlednout>);
DEKPLAN střešní fólie – Montážní návod
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/prohlednout>).
- U publikací, předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice tohoto dokumentu.

2. Popis objektu, terénu, požadavky objednatele

Dle podkladů 1 se jedná o přístavbu a stavební úpravy víceúčelového objektu – Jednota o opsaných půdorysných rozměrech 44,25 x 29,90 m.

Střecha č. 1. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu „L“ s opsaným půdorysným rozměrem

15,35 x 7,95 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 4,9 m. Střecha je po obvodě z části ukončena atikou, přilehlá k vyššímu objektu a pultově odvodněna do podokapního žlabu. Ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranu.

Střecha č. 2. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 7,83 x 17,49 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 4,9 m. Střecha je po obvodě z části ukončena atikou, přilehlá k vyššímu objektu a pultově odvodněna do podokapního žlabu. Ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranu.

Střecha č. 3. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 27,38 x 14,31 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 8,6 m. Střecha je po obvodě ze tří stran ukončena atikou a pultově odvodněna do podokapního žlabu. Ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranu.

Střecha č. 4. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 27,93 x 12,45 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 8,6 m. Střecha je po obvodě z části ukončena atikou, přilehlá k sousedící střeše a pultově odvodněna do podokapního žlabu. Ve výpočtu uvažujeme s ostrou hranu.

S ohledem na umístění objektu v krajině bylo ve výpočtu uvažováno s kategorií terénu II, referenční rychlostí větru $25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a nadmořskou výškou 400 m n. m.

Objednatel požaduje navrhnout fixaci hydroizolační vrstvy ploché střechy. V souladu s požadavky objednatele uvažujeme hydroizolaci z PVC-P fólie DEKPLAN 76, tl. 1,8 mm fixovaná systémem mechanického kotvení.

3. Systém fixace

3.1. Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Předpokládáme, že povlaková izolace z PVC-P fólie DEKPLAN 76 tl. 1,8 mm a šířky role 1,6 m bude kotvena do nosné konstrukce z železobetonu, odolávající účinkům sání větru.

V návrhu je uvažováno s nespécifikovaným kotevním prvkem. Pro ověření návrhové únosnosti jednoho kotevního prvku 400 N je nutné na stavbě provést výtažné zkoušky podle předpisu PD CEN/TS 17659 Design guideline for mechanically fastened roof waterproofing systems. Touto zkouškou musí být dosaženo střední hodnoty výtažné síly nejméně 840 N na šroub (uvažováno s bezpečnostním koeficientem 2,1). Zároveň doporučujeme, aby jednotlivé výtažné síly byly větší než 672 N.

V případě, že kotevní prvek tyto požadavky nespĺňuje, měl by být navržen a ověřen jiný typ kotevního prvku nebo jiný způsob stabilizace. Je nezbytné, aby výtažné zkoušky s rozhodnutím o způsobu stabilizace prováděla autorizovaná osoba nebo osoba s patřičným živnostenským oprávněním.

Důrazně upozorňujeme, že v případě záměny i dílčí části kotevního systému (podklad, kotevní prvek, povlaková hydroizolace) nelze s touto hodnotou uvažovat a návrh fixace je nutné přepracovat!

Nebudou-li uvedené požadavky splněny, vystavuje se zhotovitel díla reálnému riziku, že ponese odpovědnost za přídržnost navrhovaného kotvení v podkladu.

Provedení výtažných zkoušek v souladu s PD CEN/TS 17659 1 a zpracování statického návrhu fixace střechy autorizovanou osobou je možné objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o. - člena skupiny ATELIER DEK jako komerční zakázku.

4. Výsledky výpočtů, návrh fixace

Byl proveden výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) 1. Výsledky výpočtu a návrh fixace jsou shrnuty níže.

Pro zajištění spolehlivé stability je nezbytnou podmínkou vzduchotěsné uzavření obvodu povlakové hydroizolace vůči podkladu.

4.1. Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha č. 1							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F1	-2,81	7,5	1,6	0,75 ¹⁾	178	15,53	117
G1	-2,25	6	1,6	0,75 ¹⁾	222	24,95	150
H1	-1,35	3,5	1,6	1,49	192	33,39	117
Celkem²⁾						73,87	384

Střecha č. 2							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F1	-2,81	7,5	1,6	0,75 ¹⁾	178	6,35	48
G1	-2,25	6	1,6	0,75 ¹⁾	222	38,74	233
H1	-1,35	3,5	1,6	1,49	192	82,75	290
Celkem²⁾						127,84	571

Střecha č. 3							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F	-3,31	8,5	1,6	0,75 ¹⁾	157	74,02	630
G	-2,65	7	1,6	0,75 ¹⁾	190	53,99	378
H	-1,59	4	1,6	1,49	168	200,52	803
Celkem²⁾						328,53	1811

Střecha č. 4							
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Uvažovaná šíře role [m]	Max. osová vzdálenost řad kotev [m]	Osová vzdálenost kotev v řadě [mm]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F	-3,31	8,5	1,6	0,75 ¹⁾	157	35,96	306
G	-2,65	7	1,6	0,75 ¹⁾	190	81,31	570
H	-1,59	4	1,6	1,49	168	199,39	798
Celkem²⁾						316,66	1674

¹⁾ Pro velký počet kotev je nutné provést kotvení povlakové hydroizolace v řadách jejichž vzdálenost je uvedena v tabulce. Kotvy jsou překryty přířezy nebo vedlejším pruhem hydroizolace.

²⁾ Počet kotev je nutné rozšířit o:

- obvodové liniové kotvení u okrajů střechy, vnitřních atik a nástaveb v kolmém směru na směr pokládky povlakové hydroizolace v rozteči 250 mm;
- kotvení v okolí detailů (vtoků, prostupů, apod.);
- kotvení povlakové hydroizolace na svislých plochách vyšších než 500 mm v rozteči max. 500 mm (není-li použita pro toto kotvení lišta z poplastovaného plechu);
- montážní kotvení tepelné izolace v doporučeném počtu min. 2 ks/m².

5. Závěrečné poznámky

Střechy jsou uvažovány jako jednoplášťové, s podstřeším bez namáhání větrem.

V průběhu užívání střech je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1 1, příloha B. Zejména funkčnost stabilizačních prvků střechy jednou ročně a vždy po extrémních klimatických jevech nebo mimořádných provozních událostech.

Tento dokument nenahrazuje projektovou dokumentaci. V případě zájmu o zpracování projektové dokumentace se pro zprostředkování služby obraťte na regionálního technika Ateliéru DEK na níže uvedených kontaktech.

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích 1.

V rámci technického servisu společnosti STAVEBNINY DEK a.s. nabízíme při uplatnění materiálů z našeho sortimentu konzultace technika Ateliéru DEK při jejich zabudování do konstrukce.

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

6. Přílohy

[P1] 1 x A3 - Schéma oblastí střechy dle namáhání větrem a návrhem fixace.



V Českých Budějovicích dne 20. 11. 2023

ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.

Jiří Vřohájek

jiri.vsohajak@dek-cz.com

+420 737 281 250

Výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4				Verze programu: WindGDCalc: 23-06-14		
Objekt	Víceúčelový objekt Jednota		ATELIER			
Číslo zakázky:	2023-027177-Jvz		DEK			
Zpracoval:	Jiří Věšňák		Datum: 25.10.2023			
1. Objekt						
umístění stavby	Zvláště nebo horské oblasti, louky, města					
výška objektu	z	4,9 m				
delší strana objektu	b	44,25 m				
kratší strana objektu	d	29,895 m				
typ stabilizace střechy	a) Kotvení, tepelná stabilizace kamenným					
Plochá střecha (do sklonu 5°)						
Typ okraje střechy	#HODNOTA!	ostře hrany	#HODNOTA!			
2. Charakteristika terénu						
nadmorská výška objektu		400 m.n.m.	z_0	0,05	-	
kategorie terénu		2 kat.	k_t	0,19	-	
součinitel dočasnosti	C_{temp}	1				
součinitel směru	C_{dir}	1				
větrová oblast		2				
zákl. hodnota referenční rychl.	$V_{b,0}$	25 m.s ⁻¹	V_b	25	m.s ⁻¹	
součinitel drsnosti	$C_{t(z)}$	0,871143821	k_d	1	-	
součinitel orografie	$C_{o(z)}$	1	ρ	1,25	kq.m ⁻³	
referenční rychlost větru	V_{ref}	21,77859552 m.s ⁻¹	l_v	0,218104055	-	
maximální dynamický tlak	Q_p	749,0284526 N.m ⁻²				
3. Zatížení konstrukce větrem						
součinitel bezpečnosti	$W_0 = Q_p(z_0) \cdot C_{pe}$		$W_d = W_0 \cdot \gamma$			
oblast střechy	γ	1,50				
C_{pe}	F	G1	G2	H	I	
charakteristická hodnota w_e	-1,872571131	-1,498056905	-1,498056905	-0,898834143	-0,149805691	kN.m ⁻²
Návrhová hodnota w_d	-2,80886897	-2,247086368	-2,247086368	-1,348261216	-0,224708638	kN.m ⁻²
4.1. Stabilizace kotvením						
1 - Typ povlakové izolace	DEKPLAN 76 / ALKORPLAN 35-176 / 35276		tloušťka [mm]	1,8		
Kotvení	Kotvena Hl		EP 8	-		
2 - Materiál nosné konstrukce	Beton		mez kluzu [MPa]			
Ša - Kotevní tloubka [mm]	60		Šb - min kotevní hloubka	25,00 mm		
4 - Popis podložky	Nespeciřkováno		Šo - max kotevní hloubka	1000,00 mm		
5 - Vybraný kotevní prvek z	možnosti: a - Nespeciřkováno					
Poznámky ke kotevnímu prvku: Nutné ověřt maximální svémou tlouřtkou						
Max. délka kotvy + podložky [mm]:						
Požadovaná střední hodnota únosnosti kotevního prvku v podkladu pro plné využití kotevního systému (požadavek na výtažné zkoušky (in situ))	X_{mean}	0,840 kN				
Doporučená minimální hodnota únosnosti kotevního prvku v podkladu pro plné využití kotevního systému (požadavek na výtažné zkoušky (in situ))	X_{lim}	0,672 kN				
Požadovaná střední hodnota únosnosti protažení šroubu teleskopem při výtažných zkouškách	X_t	- kN				
Předpokládaná únosnost kotevního prvku v podkladu	F_{exp}	- kN				
Dovolené zatížení na kotevní prvek u použitého systému	W_{adm}	0,400 kN				
Střední hodnota z výtažných zkoušek	X	kN				
Minimální hodnota z výtažných zkoušek	X_{min}	kN				
součinitel bezpečnosti	γ	2,10				
Dovolené zatížení na kotevní prvek dle výtažných zkoušek	F_{adm}	0,000 kN				
Návrhová únosnost (jednoho kotevního prvku)	F_d	0,400 kN				
Únosnost spoje v odľupu		4 kN/m				
Maximální množství kotev ve spoji definovaný výrobcem	8	ks.m ⁻¹				
oblast střechy	F	G1	G2	H	I	
Minimální počet kotev	7,03	5,62	5,62	3,38	3	ks.m ⁻²
navržený počet kotev	7,6	8	8	3,6	3	ks.m ⁻²
maximální vzdálenost řad kotev	1,06	1,33	1,33	2,28	2,66	m
Navržená vzdálenost řad kotev	0,76	0,76	0,76	1,48	1,48	m
množství kotev v řadě (spoj)	5,625	4,5	4,5	5,215	4,47	ks/m ²
vzdálenost kotev v řadě (spoj)	0,178	0,222	0,222	0,192	0,224	m
Namáhání spoje v odľupu	1,263985514	1,011188411	1,011188411	1,205336586	0,200889431	kN/m

Výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4				Verze programu: WindDOC ver. 23-06-14	
Objekt		Víceúčelový objekt Jednota		ATELIER	
Číslo zakázky:		2023-027177-Jvs		DEK	
Zpracoval:		Jiří Vsoňáček		Datum: 25.10.2023	
1. Objekt					
umístění stavby		Zvláštní nebo horské oblasti, louky, přehra			
výška objektu	z	8,6	m		
delší strana objektu	b	44,25	m		
kratší strana objektu	d	22,145	m		
typ stabilizace střechy		a) Kotevni, topeni, stabilizace kamenným			
Plochá střecha (do sklonu 5°)		obě strany			
Typ okraje střechy		#HODNOTA!		#HODNOTA!	
2. Charakteristika terénu					
nadmořská výška objektu		400	m.n.m.	Z_0	0,05
kategorie terénu		2	k.at.	k_f	0,19
součinitel dočasnosti	$C_{ex,0,0}$	1			
součinitel směru	C_{dir}	1			
větrová oblast		2			
zákl. hodnota referenční rychl.	$V_{b,0}$	25	$m.s^{-1}$	V_b	25
součinitel drsnosti	$C_{r(z)}$	0,978023951		k_1	1
součinitel orografie	$C_{or(z)}$	1		ρ	1,25
referenční rychlost větru	V_{ref}	24,45059876	$m.s^{-1}$	I_v	0,194269271
maximální dynamický tlak	q_p	881,758881	$N.m^{-2}$		
3. Zatížení konstrukce větrem					
součinitel bezpečnosti		$W_b = q_p(Z_0) \cdot C_{pe}$		$W_d = W_b \cdot \psi$	
oblast střechy		F	G1	G2	H
C_{pe}		-2,5	-2	-2	-1,2
charakteristická hodnota w_e		-2,20439717	-1,763517736	-1,763517736	-1,058110642
Návrhová hodnota w_d		-3,308696765	-2,846278604	-2,846278604	-1,687165983
4.1. Stabilizace kotvením					
1 - Typ povlaskové izolace		DEKPLAN 76 (ALKORPLAN 35176/ 35276)		tloušťka [mm]	1,8
Kotvení		Kotvena Hl		EP 8	-
2 - Materiál nosné konstrukce		Beton		mez kluzu [MPa]	-
3a - Kotevni hloubka [mm]		60		3b - min kotevni hloubka	25,00 mm
4 - Popis podložky		Nespecifikováno		3c - max kotevni hloubka	1000,00 mm
5 - Vybraný kotevni prvek z	možnosti:	x- Nespecifikováno			
Poznámky ke kotevnímu prvku: 0					
Max. délka kotvy + podložky [mm]:			Nutné ověřit maximální svámovou tloušťku!		
Požadovaná střední hodnota únosnosti kotevního prvku v podkladu pro plné využití kotevního systému (požadavek na výtahné zkoušky in situ)	X_{mean}	0,840	kN		
Doporučená minimální hodnota únosnosti kotevního prvku v podkladu pro plné využití kotevního systému (požadavek na výtahné zkoušky in situ)	X_{lim}	0,672	kN		
Požadovaná střední hodnota únosnosti protažení šroubu teleskopem při výtahných zkouškách	X_t	-	kN		
Předpokládaná únosnost kotevního prvku v podkladu	F_{exp}	-	kN		
Dovolené zatížení na kotevní prvek u použitého systému	W_{adm}	0,400	kN		
Střední hodnota z výtahných zkoušek	X		kN		
Minimální hodnota z výtahných zkoušek	X_{min}		kN		
součinitel bezpečnosti	ψ	2,10			
Dovolené zatížení na kotevní prvek dle výtahných zkoušek	F_{adm}	0,000	kN		
Návrhová únosnost jednoho kotevního prvku	F_d	0,400	kN		
Únosnost spoje v odlihu		4	kN/m		
Maximální množství kotev ve spoji definovaný výrobcem		8	ks.m-1		
oblast střechy		F	G1	G2	H
Minimální počet kotev		8,27	6,62	6,62	3,97
navržený počet kotev		8,6	7	7	4
maximální vzdálenost řad kotev		0,94	1,14	1,14	2
Navržená vzdálenost řad kotev		0,76	0,76	0,76	1,49
množství kotev v řadě (spojí)		6,375	5,25	5,25	5,96
vzdálenost kotev v řadě (spojí)		0,157	0,190	0,190	0,168
Namáhání spoje v odlihu		1,48796809	1,190374472	1,190374472	1,41892637
					0,236487728

Příloha 4: Příklad kotvení šikmé střechy

Číslo zakázky: 2023-030180-PNo Verze programu: Topdek Calc 4.2

TOPDEK

PRINCIP KOTVENÍ SYSTÉMU TOPDEK

Objednatel:	
Název objednatele:	Ondřej Balický
Osoba:	
Adresa:	Nad Střelnicí 381/33 48601 Jablonec nad Nisou
Budova:	
Název budovy:	RD Žabokrtský
Účel využití budovy:	rodinný dům
Adresa:	Litboř 83 55205 Litboř

1. PODKLADY

- [1] ČSN EN 1991-1-1: 2004 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [2] ČSN EN 1991-1-3: 2005 + ZMĚNA Z1: 2006 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [3] ČSN EN 1991-1-4: 2007 (730035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [4] ČSN EN 1995-1-1: 2006 (731701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [5] Montážní návod TOPDEK 01/2020
- [6] Publikace Střechy se skládanou krytinou skladby, vrstvy, detaily (konstrukční, technologická a materiálová řešení) 08/2018
- [7] Část projektové dokumentace předaná objednatelem (půdorys střechy, půdorys krovu a řez objektem).

Pozn.: U norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu expedice tohoto dokumentu.

2. POPIS BUDOVY (dle informací objednatele)

Jedná se o budovu využívanou jako rodinný dům. Objekt se nachází v II. větrné oblasti a IV. sněhové oblasti. Pro výpočet velikosti větrových oblastí byl uvažován opsaný rozměr střechy 14,850 x 12,400 m. Tato budova je zastřešena sedlovou střechou se sklonem 42 ° a výškou vrcholu předmětné střechy nad úrovní navazujícího terénu 11,500 m a půdorysný přesah okapní hrany střechy od vnější hrany pozednice $L_p = 1,400$ m. Na střeše budou instalovány sněhové zachytávače.

Maximální osová vzdálenost kontralatí je 0,900 m. Maximální délka kontralatě je 6,000 m včetně přesahu střechy.

Střecha bude realizována s nadkroevní tepelnou izolací v systému TOPDEK. Přesná materiálová specifikace je uvedena v tabulce níže a vychází ze skladby sdělené objednatelem.

3. SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ (dle požadavků objednatele)

skladba sdělená objednatelem

č.	vrstva	tloušťka [mm]	popis vrstvy
1.	BETONPRES EXCLUSIV - 43 kg/m ²	-	střešní krytina
2.	DEKWOOD lať 60x40 mm po 300 mm - 5 kg/m ²	40	Podkladní konstrukce dle typu krytiny a rozteče kontralatí, střešní lať ze smrkového dřeva 60/40 po 300 mm
3.	DEKWOOD kontralatě (šířka/výška = 60/40 mm) Min. šířka dle zatížení 60 mm	40	větraná vzduchová mezera tvořená kontralatěmi mechanicky kotvenými do nosné krokve vruty
4.	DEKTEN PRO PLUS	0,40	Monolitická fólie s funkční vrstvou z polyesteru a ochrannými vrstvami z netkané polypropylenové textilie, přesah opatřen lepicí páskou. Plošná hmotnost 160 g.m-2. Ekvivalentní difuzní tloušťka 0,1 (±0,05) m. Ohebnost za nízkých teplot -40 °C. Odolnost proti pronikání vody W1. Třída těsnosti doplňkové hydroizolační vrstvy 3, 4, 5, 6.
5.	TOPDEK 022 PIR	200	Desky z polyizokyanurátu s povrchem z hliníkové sendvičové fólie. Pevnost v tlaku při 10% deformaci 120 kPa (tl. > 80 mm). Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,022 W.m-1.K-1.
6.	TOPDEK AL BARRIER	2,2	Samolepicí pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z hliníkové fólie kaširované polyesterovou rohoží o plošné hmotnosti 120 g.m-2, na povrchu s polyesterovou stříží. Odolnost proti stékání 70 °C. Ohebnost za nízkých teplot -20 °C. Faktor difuzního odporu 280 000 (±20 000).
7.	Bednění OSB EUROSTRAND 3	18	Dřevoštěpková deska OSB/3 s okraji na pero-drážku. Faktor difuzního odporu 250. Součinitel tepelné vodivosti 0,13 W.m-1.K-1. Objemová hmotnost 600 kg.m-3. Třída reakce na oheň D.
8.	krokve	140	Dřevěné krokve dle statického návrhu a výkresu krovu.

Pozn.: Nejedná se o návrh skladeb, výčet vrstev slouží pouze pro účely stanovení zatížení.

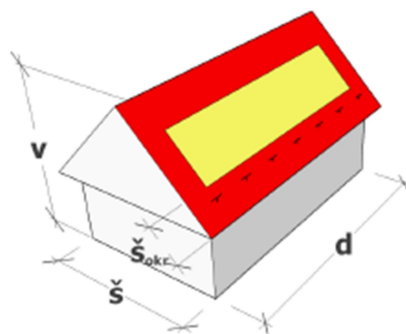
4. ZATÍŽENÍ

Objekt se nachází v II. větrné oblasti a IV. sněhové oblasti.

4.1 Zatížení obecně na skladbu střechy

Typ zatížení		Charaktr.	Vr [-]	Návrh.
stálé zatížení vlastní tíhou	g	0,480 kN/m ²	1,35	0,648 kN/m ²
zatížení sněhem	s	1,600 kN/m ²	1,50	2,400 kN/m ²
zatížení větrem v ploše	tlak $w_{e,c,H}$	0,534 kN/m ²	1,50	0,801 kN/m ²
	sání $w_{e,t,H}$	-1,116 kN/m ²		-1,674 kN/m ²
	tlak $w_{e,c,I}$	0,000 kN/m ²		0,000 kN/m ²
	sání $w_{e,c,I}$	-0,477 kN/m ²		-0,715 kN/m ²
Zatížení větrem u okrajů	tlak $w_{e,c,F}$	0,668 kN/m ²		1,002 kN/m ²
	sání $w_{e,t,F}$	-1,395 kN/m ²		-2,092 kN/m ²
	tlak $w_{e,c,G}$	0,668 kN/m ²		1,002 kN/m ²
	sání $w_{e,t,G}$	-1,854 kN/m ²		-2,781 kN/m ²
	tlak $w_{e,c,J}$	0,000 kN/m ²	0,000 kN/m ²	
	sání $w_{e,c,J}$	-0,324 kN/m ²	-0,486 kN/m ²	

5. OBECNÉ SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ OKRAJOVÝCH ZÓN NA ŠIKMÉ STŘEŠE



Šířka okrajové zóny, kde se uvažuje větší sání větru činí $s_{okr} = 1,998$ m.

6. OBECNÉ ZÁSADY MONTÁŽE A KOTVENÍ SKLADBY STŘECHY

6.1 Montáž systému TOPDEK s dřevěnou nosnou konstrukcí

6.1.1 Montáž podpor přesahu střechy a kontratát kotvených do podpory

Přesah střechy je v systému TOPDEK standardně tvořen okapovými a štítovými podporami, které jsou upevněny vruty přes parozábranu a bednění do krokvi. Kotvení kontratát se provádí v místě okapové podpory kombinací upevňovacích prostředků s označením A, C a D.

Okapová podpora se nejprve přikotví do krokvi dvěma vruty v pozici D. Po osazení se kontratát v části přesahující obvod objektu kotví vruty v pozici C do podpory přesahu střechy. Minimální vzdálenost vrutů v pozici C od okraje kontratátě je 120 mm a zároveň je jejich vzájemná vzdálenost minimálně 120 mm. Následně se vruty v pozici A do krokví přikotví současně kontratát a podpora přesahu střechy. Minimální vzdálenost vrutů v pozici D a A od konce spojovaných prvků (okapové podpory střechy a krokve) je 120 mm. Minimální vzájemná vzdálenost vrutů je 120 mm.

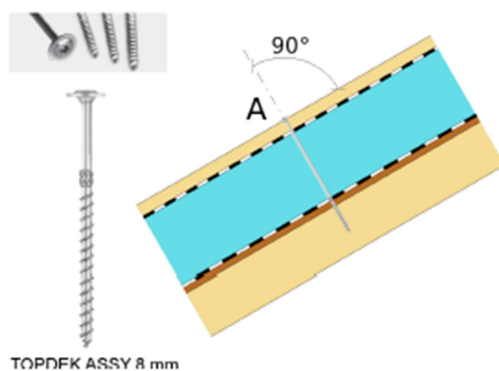
6.1.2 Montáž a postup kotvení kontratlatí v ploše střechy

Upevňováním kontratlatí do nosné konstrukce střechy z dřevěných krokví se zároveň upevňují vrstvy skladby umístěné pod kontratlatí. Provádí se několika způsoby. Varianty řešení jsou závislé na rozměrech střechy a také délce okapového přesahu střechy. Kotvení kontratlatí se provádí v ploše střechy kombinací upevňovacích prostředků s označením A a B.

Vruty budou v kontratlatích rozmístěny rovnoměrně, maximální vzdálenosti pro kotvení vrutů v pozici A je 1000 mm. Pokud se bude na jednom dílu kontratlatě nacházet mezi sousedícími vruty A i vrut B, je možné navýšit vzdálenost mezi kolmými vruty A pouze za předpokladu, že mezi vruty A a B bude vzdálenost 1000 mm. Pokud není v předchozích kapitolách uvedeno více, musí být v každém dílu kontratlatě z konstrukčního hlediska vždy umístěny minimálně dva vruty A a jeden vrut B. Minimální vzdálenost vrutů od konce kontratlatě je 200 mm. Minimální vzájemná vzdálenost vrutů je 120 mm. Pokud budou na střeše osazeny sněhové zachytávače, je nutné do kontratlatě přidat minimálně jeden vrut B umístěný v blízkosti kotvení zachytávače.

6.1.3 Pozice A - vruty TOPDEK VRUT

Pozice A zajišťují základní upevnění skladby v ploše střechy zejména proti účinkům sání větru. Pro kotvení kolmými vruty A do dřevěné konstrukce krokvě se používají výhradně vruty TOPDEK VRUT průměru 8 mm (vnější průměr závitu). Kontratlatě se připevňují přes doplňkovou hydroizolační vrstvu, tepelnou izolaci, parozábranu a bednění do krokve. K utahování vrutu se používá bit AW 40. Vyrábí se v délkách od 220 do 440 mm (v délkách po 20 mm). Minimální hloubka zašroubování vrutu do krokve je 80 mm. Minimální šířka krokve pro zašroubování vrutu je 80 mm.

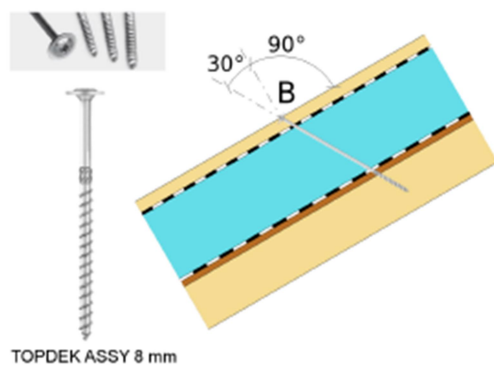


6.1.4 Pozice B - vruty TOPDEK VRUT

Jsou šroubované do kontratlatě šikmo s osou odkloněnou směrem k okapu. Vruty v pozici B zajišťují upevnění skladby proti účinkům tlhy krytiny a sněhu. Přenášejí do nosné konstrukce síly působící ve směru kontratlatě. Také pro kotvení šikmými vruty B se používají do dřevěného krokvě výhradně vruty TOPDEK VRUT průměru 8 mm (vnější průměr závitu). Vruty B se aplikují společně s vruty A do kontratlatí, které nejsou upevněny k okapové podpoře přesahu střechy nebo smykové podpoře. To platí pro kontratlatě nad úžlabím, nad střešním oknem, na vikýři apod. nebo na střeších bez přesahu, kde není použita okapová podpora. Šikmé vruty B se šroubují s odklonem 30° od kolmice ke kontratlati. Odklon se provádí směrem k okapu. Je tedy nutné použít vruty TOPDEK VRUT delší oca o 20% než při šroubování kolmo ke kontratlati. Pro šroubování šikmo pod úhlem 30° je vhodné využít Montážní trojúhelník TOPDEK.



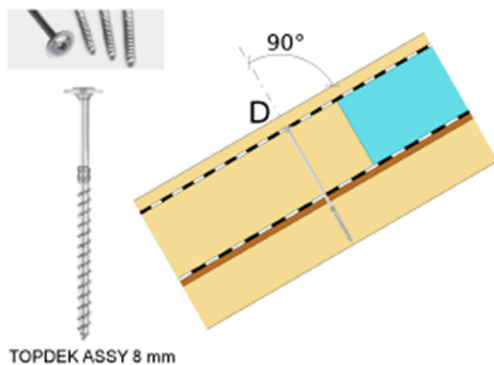
K utahování vrutu se používá bit AW 40. Vyrábí se v délkách od 220 do 440 mm (v délkách po 20 mm). Minimální hloubka zašroubování vrutu do krokve je 80 mm. Minimální šířka krokve pro zašroubování vrutu je 80 mm.



TOPDEK ASSY 8 mm

6.1.5 Vrutky D - vruty TOPDEK VRUT

Jsou šroubované kolmo k rovině střechy. Slouží k přikotvení okapového přesahu střechy ke konstrukci střechy. Přenášejí do nosné konstrukce síly působící ve směru sklonu střechy, tedy především účinky tíhy krytiny a sněhu společně se šrouby A, které jsou kotveny přímo v okapové podpoře (pozn. ostatní šrouby A v ploše střechy přenášejí pouze účinky sání větru). Pro kotvení do dřevěného krovu se používají výhradně vruty TOPDEK VRUT průměru 8 mm (vnější průměr závitu). K utahování vrutu se používá bit AW 40. Vyrábí se v délkách od 220 do 440 mm (v délkách po 20 mm). Minimální hloubka zakotvení je 80 mm.



TOPDEK ASSY 8 mm

7. PRINCIP KOTVENÍ SKLADBY STŘECHY

7.1 Řešení okapové podpory

Střecha bude ukončena přesahem tvořeným průběžnou krokví, bednění okapu tl. 19 mm bude provedeno až do konce okapové podpory.

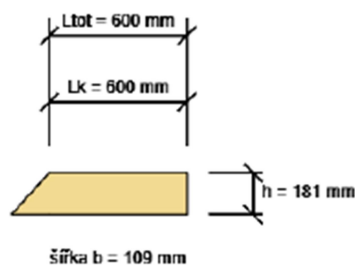
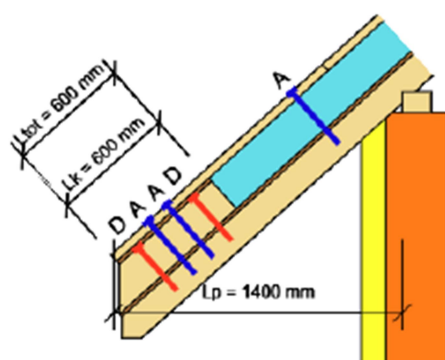


schéma okapové podpory - Střecha 42°

7.2 Schéma umístění šroubů a geometrie střechy v místě okapu



 **TOPDEK**[®]

schéma umístění šroubů a geometrie střechy v místě okapu,
celková délka kontralatí přikotvených do okapové podpory uvažovaných ve výpočtu je 1,380 m

..

7.3 Schéma umístění šroubů a geometrie střechy v ploše střechy

První kontralať kotvena do podpory přesahu střechy šrouby A, každý další díl kontralate je kotven samostatně kolmými šrouby A a šikmými šrouby B.

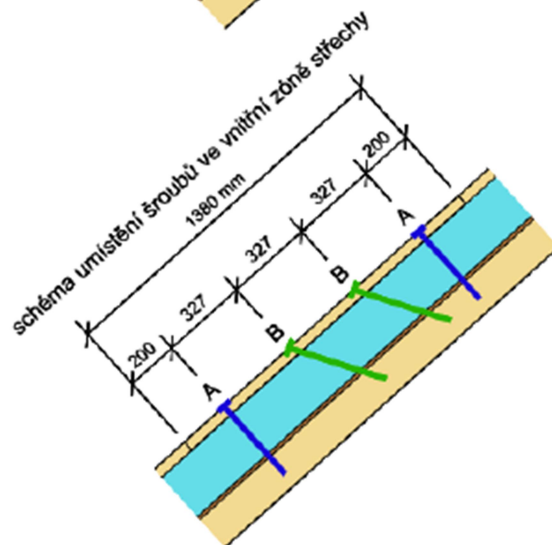
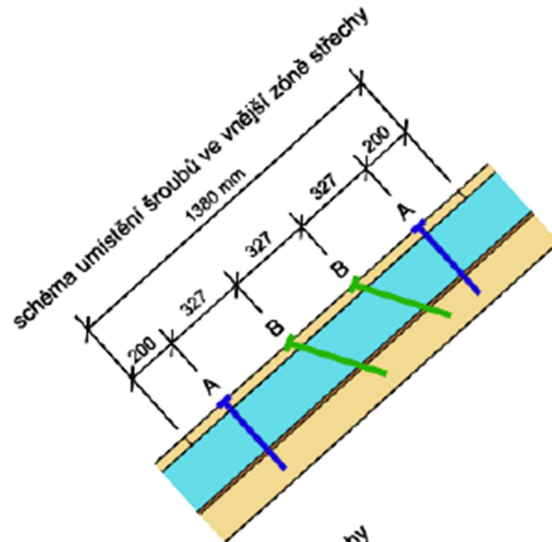
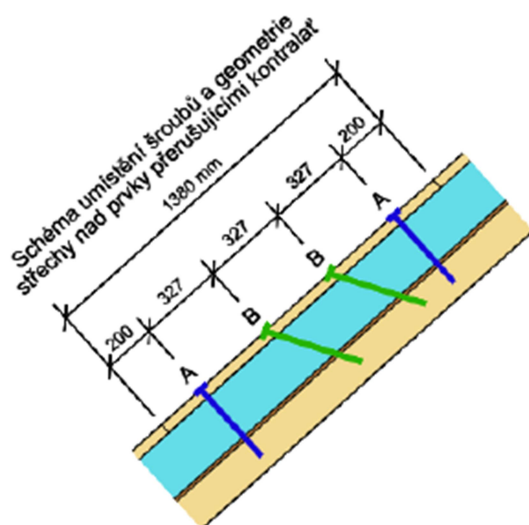


schéma umístění šroubů a geometrie střechy u okraje a v ploše střechy

7.4 Schéma umístění šroubů a geometrie střechy nad prvky přerušujícími kontralat'



TOPDEK®

schéma umístění šroubů a geometrie střechy nad prvky přerušujícími kontralat'

8. VÝPIS KOTEVNÍCH PRVKŮ

8.1 Kotevní vruty v okapové podpoře

Typ vrutů		průměr vrutu [mm]	délka vrutu [mm]	počet kotevních prvků v podpoře [ks]	rozeč kotevních prvků [mm]
Pozice A	TOPDEK VRUT 8x340 mm	8	340	3	120
Pozice D	TOPDEK VRUT 8x280 mm	8	280	2	360

8.2 Kotevní vruty v ploše střechy

Typ vrutů		průměr vrutu [mm]	délka vrutu [mm]	počet vrutů v kontralati [ks]	rozeč kotevních prvků [mm]
vnější zóna	Pozice A	TOPDEK VRUT 8x340 mm	8	2	327
	Pozice B	TOPDEK VRUT 8x380 mm	8	2	327
vnitřní zóna	Pozice A	TOPDEK VRUT 8x340 mm	8	2	327
	Pozice B	TOPDEK VRUT 8x380 mm	8	2	327