

## **Návrh skladby ploché střechy** **s tepelnětechnickým posouzením**

**Objednatel:** **Název firmy:** **SDP LITVÍNOV, spol. s r.o.**

IČ: 25010018  
Adresa: Chudeřínská 44, Litvínov  
Osoba: Ing. Jindřich Janoušek  
Mobilní tel: 728 062 561  
Tel.: 476 752 664  
Email: [jjanousek@volny.cz](mailto:jjanousek@volny.cz)

**Objekt:** **Název objektu:** Základní škola - Janov  
Ulice: Přátelství 160  
Město: Litvínov  
PSČ: 436 00

### **1. Podklady**

- [1] Průzkum střech s provedením sond a fotodokumentací, uskutečněný dne 16. 7. 2020 za účasti techniků Ateliéru DEK Ing. Jakuba Šlika a Ing. Tomáše Puhla.
- [2] Zakázka Ateliéru DEK: 2020-015701-PT – sondy do plochých střech.  
2021-018425-ŠJ - návrh skladby střechy
- [3] ČSN 73 1901-1 Navrhování střech - Část 1: Základní ustanovení.
- [4] ČSN 73 1901-3 Navrhování střech - Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi.
- [5] Směrnice ČHIS 01: Hydroizolační technika – Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti, Česká hydroizolační společnost ČSSI.
- [6] Směrnice ČHIS 04: Navrhování střech, Česká hydroizolační společnost ČSSI.
- [7] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení.
- [8] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Powlakové hydroizolace – Základní ustanovení.
- [9] ČSN 73 0540-1-4 Tepelná ochrana budov.
- [10] ČSN EN ISO 13788 Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody.
- [11] Pravidla pro navrhování a provádění střech, Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR.
- [12] Software pro stavební fyziku – TEPELNÁ TECHNIKA 1D ([www.deksoft.eu](http://www.deksoft.eu)).
- [13] STANDARDY MATERIÁLŮ, DEK a.s. ([www.deksoft.eu](http://www.deksoft.eu)).
- [14] 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>);

STAVEBNINY DEK Asfaltové pásy – Montážní návod

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

Vrtací soustava DEK pro montáž kotevních prvků přes sypké vrstvy starých plochých střech.

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

## 2. Zadání, požadavky objednatele

Objednatel požaduje provést návrh skladeb plochých střech s tepelnětechnickým posouzením pro uvažovanou rekonstrukci. Požadovaná míra zateplení má splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Požadovaný materiál povlakové hydroizolace jsou modifikované asfaltové pásy.

Dle informací objednatele je kladen požadavek na klasifikaci  $B_{ROOF}$  (t3) z hlediska působení vnějšího požáru pouze na střechu pavilonu A. U střech ostatních objektů tento požadavek z hlediska požární ochrany není.

## 3. Popis

### 3.1. Popis objektů a interiérů

Jedná se o vícepodlažní budovy v areálu základní školy. Součástí návrhu jsou pavilony A, A1, B, D, E a spojovací krček A2. Střechy pavilonů jsou dvouplášťové, větrané, odvodněné do vnitřních vtoků a po obvodu ukončeny atikami.

V interiéru pavilonů A, A1, B, D, E jsou umístěny učebny a kanceláře (okrajové podmínky uvažované do výpočtu: návrhová vnitřní teplota 20 °C, 55 % relativní vlhkost vnitřního vzduchu, 4. vlhkostní třída – dolní mez).

V interiéru spojovacího krčku A2 jsou umístěny prostory chodeb (okrajové podmínky uvažované do výpočtu: návrhová vnitřní teplota 15 °C, 50 % relativní vlhkost vnitřního vzduchu, 3. vlhkostní třída – dolní mez).

**3.2. Původní skladba střechy pavilonu A, STR-1 dle [2]**

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	SBS modifikovaný asfaltový pás - na horním povrchu s křemičitým posypem	-	4
2	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákavými i nenasákavými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy soudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 12-16
3	Betonová mazanina	- suchá	50
4	Keramické stropní panely	- suché	100
5	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	150*, 230**
6	Rohože z minerálních vláken	- suché	50
7	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S13; \*\* v místě sondy S14.

Dochází k lokální tvorbě kaluží dlouhodobého charakteru (hloubky cca 1,5 cm).

**3.3. Původní skladba střechy pavilonu A1, STR-2 dle [2]**

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	Souvrvství z SBS modifikovaných asfaltových pásů - na horním povrchu s břídlíčným posypem	- mezi vrstvami vlhké, nesoudržné mezi sebou	8
2	Expandovaný polystyrén	- suchý	100
3	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákavými i nenasákavými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy nesoudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 16
4	Betonová mazanina	- suchá	40
5	Keramické stropní panely	- suché	100
6	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	210*, 330**
7	Rohože z minerálních vláken	- suché	50
8	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S15; \*\* v místě sondy S16.

Lokálně odtržené asfaltové pásy v okolí atiky.

**3.4. Původní skladba střechy spojovacího krčku A2, STR-3 dle [2]**

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů - na horním povrchu s břidličným posypem	- suché	8
2	Expandovaný polystyrén	- suchý	100
3	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákavými i nenasákavými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy nesoudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 12
4	Betonová mazanina	- suchá	40
5	Keramické stropní panely	- suché	100
6	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	200*
7	Rohože z minerálních vláken	- suché	60
8	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S8.

V místech atiky lokálně sjíždí břidličný posyp z povrchu asfaltového pásu.

**3.5. Původní skladba střechy pavilonu B, STR-4 dle [2]**

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů - na horním povrchu s břidličným posypem	- suché	7
2	Expandovaný polystyrén	- suchý	60
3	Písek	- mírně vlhký	40* 10*
4	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákavými i nenasákavými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy nesoudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 15
5	Betonová mazanina	- suchá	45
6	Keramické stropní panely	- suché	100
7	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	140* 200**
8	Rohože z minerálních vláken	- suché	50
9	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S12.

\*\* v místě sondy S11.

V místech atiky lokálně sjíždí břidličný posyp z povrchu asfaltového pásu.

### 3.6. Původní skladba střechy pavilonu D, STR-5 dle [2]

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů - na horním povrchu s břidličným posypem	- mezi vrstvami vlhké	8
2	Expandovaný polystyrén	- suchý	60
3	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákovými i nenasákovými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy soudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 10-12
4	Betonová mazanina	- suchá	60
5	Keramické stropní panely	- suché	50
6	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	120*, 150**
7	Rohože z minerálních vláken	- suché	50
8	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S6; \*\* v místě sondy S7.

### 3.7. Původní skladba střechy pavilonu E, STR-6 dle [2]

vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

č.	popis vrstvy poznámky ke stavu a vlastnostem vrstvy	stav vrstvy	tloušťka [mm]
1	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů - na horním povrchu s břidličným posypem - spodní samolepicí pás mechanicky kotvený	- suché, lokálně se tvoří boule	8
2	Expandovaný polystyrén	- suchá, v rozhánce mokrá	60
3	Štěrka	- vlhký	10*, 30**
4	Pásky z oxidovaného asfaltu - s nasákovými i nenasákovými nosnými vložkami	- povrch je popraskán - v místě sondy nesoudržné s podkladem, vzájemně soudržné	cca 12-16
5	Betonová mazanina	- suchá	50
6	Keramické stropní panely	- suché	100



7	<b>Větraná</b> vzduchová mezera	-	100*, 160**
8	Rohože z minerálních vláken	- suché	50
9	Železobetonové stropní panely	-	předpokl. 300

\* v místě sondy S6; \*\* v místě sondy S7.

Dochází k lokální tvorbě kaluží dlouhodobého charakteru (hloubky až 4 cm).

### 3.8. Fotodokumentace

Výběr z fotodokumentace pořízené při průzkumu objektu [1].



Foto 1 – pohled na střechu A



Foto 2 – kaluže hloubky 1,5 cm



Foto 3 – pohled na střechu A1



Foto 4 – odtržený asfaltový pás





Foto 5 – pohled na střechu A2



Foto 6 – sjíždění břidličného posypu



Foto 7 – pohled na střechu E



Foto 8 – kaluže hloubky 4 cm

### 3.9. Hodnocení

Původní skladby nevyhovují aktuálním požadavkům ČSN 73 0540-2 [9] na hodnotu součinitele prostupu tepla.

Na površích střech se vyskytují hydroizolační vady a poruchy. Stav některých detailů může být příčinou lokálního zatékání do skladeb.

Sklon střechy (A a E) není v ploše dostatečný pro plynulý odtok vody, na střeše se lokálně tvoří kaluže dlouhodobého charakteru.

## 4. Návrh

### 4.1. Skladba pavilonu A

Navrhovaná skladba střechy STR-7, 8, vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
nově navržená	1	Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z polyesterové rohože podélně vyztužené skleněnými vlákny o plošné hmotnosti 190 g.m <sup>-2</sup> , s retardéry hoření pro skladby s klasifikací B <sub>ROOF</sub> (t3) <b>ELASTEK 40 FIRESTOP</b> <i>plnoplošně natavit k podkladu</i>	Hydroizolační	4,5
	2	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený skleněnou tkaninou, na vnějším líci opatřený spalitelnou folií <b>GLASTEK 30 STICKER ULTRA</b> <i>fixovat k podkladu plnoplošným lepením a mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Hydroizolační	3,0
	3	Rovné desky a spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí polystyrenu v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa <b>EPS 100</b> <i>jednotlivé vrstvy tepelné izolace pokládat vzájemně na vazbu, fixovat k podkladu mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Tepelněizolační Sklonová <sup>1)</sup>	min. 100 <sup>STR-7)</sup>  min. Ø 200 <sup>STR-8)</sup>
	4	Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu se separačním posypem. <b>GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL</b> <i>bodově natavit k podkladu</i>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	4
	5	Vyrovnání podkladu dle rozsahu nerovností (např. vylití prohlubní rozehrátým asfaltem nebo směsí rozehrátého asfaltu a expandovaného kameniva, vyrovnání přířezy celoplošně nataveného asfaltového pásu), prořezání, vysušení a následné vyspravení boud v původní hydroizolaci	Vyrovnávací	-
původní	6	SBS modifikovaný asfaltový pás	Vzduchotěsnicí	4
	7	Pásky z oxidovaného asfaltu	Vzduchotěsnicí	14
	8	Betonová mazanina	Nosná	50
	9	Keramické stropní panely	Nosná	100
	10	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová <sup>1)</sup>	190
	11	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	50
	12	Železobetonové stropní panely	Nosná	300



#### 4.2. Skladba pavilonu A1

Navrhovaná skladba střechy STR-9, 10, vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
nově navržená	1	Pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený kompozitní vložkou z polyesterové rohože a skleněné tkaniny, na vnějším líci opatřený ochranným posypem <b>ELASTEK 40 COMBI</b> <i>plnoplošně natavit k podkladu</i>	Hydroizolační	4,5
	2	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený skleněnou tkaninou, na vnějším líci opatřený spalitelnou folií <b>GLASTEK 30 STICKER ULTRA</b> <i>fixovat k podkladu plnoplošným lepením a mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Hydroizolační	3,0
	3	Rovné desky a spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí polystyrenu v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa <b>EPS 100</b> <i>jednotlivé vrstvy tepelné izolace pokládat vzájemně na vazbu, fixovat k podkladu mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Tepelněizolační Sklonová <sup>1)</sup>	min. 20 <sup>STR-9)</sup>  min. Ø 100 <sup>STR-10)</sup>
	4	Vyrovnání podkladu dle rozsahu nerovností (např. vylití prohlubní rozehřátým asfaltem nebo směsí rozehřátého asfaltu a expandovaného kameniva, vyrovnání přířezy celoplošně nataveného asfaltového pásu), prořezání, vysušení a následné vyspravení boudí v původní hydroizolaci	Vyrovnávací	-
původní	5	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů <sup>2)</sup>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	8
	6	Expandovaný polystyrén	Tepelněizolační	100
	7	Pásy z oxidovaného asfaltu	Vzduchotěsnicí	16
	8	Betonová mazanina	Nosná	40
	9	Keramické stropní panely	Nosná	100
	10	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová <sup>1)</sup>	270
	11	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	50
	12	Železobetonové stropní panely	Nosná	300

**4.3. Skladba spojovacího krčku A2**

Navrhovaná skladba střechy STR-11 vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
původní	1	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů <sup>4)</sup>	Hydroizolační	8
	2	Expandovaný polystyrén	Tepelněizolační	100 <sup>STR-11)</sup>
	3	Pásy z oxidovaného asfaltu	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	cca 12
	4	Betonová mazanina	Nosná	40
	5	Keramické stropní panely	Nosná	100
	6	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová	200
	7	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	60
	8	Železobetonové stropní panely	Nosná	300

**4.4. Skladba pavilonu B**

Navrhovaná skladba střechy STR-12, 13, vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
nově navržena	1	Pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený kompozitní vložkou z polyesterové rohože a skleněné tkaniny, na vnějším líci opatřený ochranným posypem <b>ELASTEK 40 COMBI</b> <i>plnoplošně natavit k podkladu</i>	Hydroizolační	4,5
	2	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený skleněnou tkaninou, na vnějším líci opatřený spalitelnou folií <b>GLASTEK 30 STICKER ULTRA</b> <i>fixovat k podkladu plnoplošným lepením</i>	Hydroizolační	3,0
	3	Rovné desky a spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí polystyrenu v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa <b>EPS 100</b> <i>jednotlivé vrstvy tepelné izolace pokládat vzájemně na vazbu, fixovat k podkladu lepením lepidlem INSTA-STIK <sup>6)</sup></i>	Tepelněizolační Sklonová <sup>1)</sup>	min. 40 <sup>STR-12)</sup>  min. Ø 140 <sup>STR-13)</sup>
	4	Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu se separačním posypem. <b>GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL</b> <i>bodově natavit k podkladu, fixovat k podkladu mechanickým kotvením vrtací soupravou DEK do betonové mazaniny <sup>3)</sup></i>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	4

původní	5	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů <sup>2)</sup>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	7
	6	Expandovaný polystyrén	Tepelněizolační	60
	7	Písek	Sklonová <sup>1)</sup>	25
	8	Pásky z oxidovaného asfaltu	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	15
	9	Betonová mazanina	Nosná	45
	10	Keramické stropní panely	Nosná	100
	11	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová <sup>1)</sup>	170
	12	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	50
	13	Železobetonové stropní panely	Nosná	300

#### 4.5. Skladba pavilonu D

Navrhovaná skladba střechy STR-14, 15, vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
nově navržená	1	Pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený kompozitní vložkou z polyesterové rohože a skleněné tkaniny, na vnějším líci opatřený ochranným posypem <b>ELASTEK 40 COMBI</b> <i>plnoplošně natavit k podkladu</i>	Hydroizolační	4,5
	2	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený skleněnou tkaninou, na vnějším líci opatřený spalitelnou folií <b>GLASTEK 30 STICKER ULTRA</b> <i>fixovat k podkladu plnoplošným lepením a mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Hydroizolační	3,0
	3	Rovné desky a spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí polystyrenu v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa <b>EPS 100</b> <i>jednotlivé vrstvy tepelné izolace pokládat vzájemně na vazbu, fixovat k podkladu mechanickým kotvením <sup>3)</sup></i>	Tepelněizolační Sklonová <sup>1)</sup>	min. 40 <sup>STR-14)</sup>  min. Ø 140 <sup>STR-15)</sup>
	4	Vyrovnání podkladu dle rozsahu nerovností (např. vylití prohlubní rozehřátým asfaltem nebo směsí rozehřátého asfaltu a expandovaného kameniva, vyrovnání přířezy celoplošně nataveného asfaltového pásu), prořezání, vysušení a následné vyspravení boulí v původní hydroizolaci	Vyrovnávací	-
Původní	5	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů <sup>2)</sup>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	8
	6	Expandovaný polystyrén	Tepelněizolační	60
	7	Pásky z oxidovaného asfaltu	Vzduchotěsnicí	11
	8	Betonová mazanina	Nosná	60

9	Keramické stropní panely	Nosná	100
10	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová <sup>1)</sup>	135
11	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	50
12	Železobetonové stropní panely	Nosná	300

#### 4.6. Skladba pavilonu E

Navrhovaná skladba střechy STR-16, 17, vrstvy uvedeny v pořadí od exteriéru:

	č.	materiálové charakteristiky název referenčního výrobku technologie provedení	funkce vrstvy	tloušťka [mm]
nově navržena	1	Pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený kompozitní vložkou z polyesterové rohože a skleněné tkaniny, na vnějším líci opatřený ochranným posypem <b>ELASTEK 40 COMBI</b> <i>plnoplošně natavit k podkladu</i>	Hydroizolační	4,5
	2	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vyztužený skleněnou tkaninou, na vnějším líci opatřený spalitelnou folií <b>GLASTEK 30 STICKER ULTRA</b> <i>fixovat k podkladu plnoplošným lepením</i>	Hydroizolační	3,0
	3	Rovné desky a spádové klíny z pěnového, samozhášivého a stabilizovaného polystyrenu, napětí polystyrenu v tlaku při 10% deformaci > 100 kPa <b>EPS 100</b> <i>jednotlivé vrstvy tepelné izolace pokládat vzájemně na vazbu, fixovat k podkladu lepením lepidlem INSTA-STIK <sup>6)</sup></i>	Tepelněizolační Sklonová <sup>1)</sup>	min. 40 <sup>STR-16)</sup>  min. Ø 120 <sup>STR-17)</sup>
	4	Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu se separačním posypem. <b>GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL</b> <i>bodově natavit k podkladu, fixovat k podkladu mechanickým kotvením vrtací soupravou DEK do betonové mazaniny <sup>3)</sup></i>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	4
Odstraněné v místě rozháněk		Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů <sup>5)</sup>		cca 8
	x	Expandovaný polystyrén <sup>5)</sup>		60



původní	5	Souvrství z SBS modifikovaných asfaltových pásů	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	8
	6	Expandovaný polystyrén	Tepelněizolační	60
	7	Štěrka	Sklonová <sup>1)</sup>	20
	8	Pásky z oxidovaného asfaltu <sup>2)</sup>	Parotěsnicí Vzduchotěsnicí	14
	9	Betonová mazanina	Nosná	50
	10	Keramické stropní panely	Nosná	100
	11	<b>Nevětraná</b> vzduchová mezera	Sklonová <sup>1)</sup>	130
	12	Rohože z minerálních vláken	Tepelněizolační	50
	13	Železobetonové stropní panely	Nosná	300

### Poznámky k tepelnětechnickému posouzení

Skladby střech byly tepelnětechnicky posouzeny na převažující vnitřní návrhové podmínky uvedené v příloze P1. V případě odlišného požadavku na parametry vnitřního vzduchu, je nutné provést nové tepelnětechnické posouzení!

STR-7, 9, 12, 14, 16) Tloušťka tepelné izolace vyhovuje v ploše požadavku normy ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [9] na součinitel prostupu tepla.

STR-8, 10, 11, 13, 15, 17) Tloušťka tepelné izolace vyhovuje v ploše doporučení normy ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [9] na součinitel prostupu tepla.

Použitím skladby, ve které jsou navrženy takové tloušťky tepelných izolací, aby skladba splňovala doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 730540-2:2011 (resp. požadovanou hodnotu dle očekávané nové verze ČSN 730540-2), lze s větší pravděpodobností dodržet všechny požadované vlastnosti budovy, které se uvažují v rámci Průkazu energetické náročnosti budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 264/2020 Sb. V případě návrhu skladby bez vazby na splnění požadavků pro celý objekt, lze za jistých okolností uvažovat s tloušťkami tepelných izolací jen pro splnění požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

Detaily je nutné dimenzovat tak, aby neobsahovaly výrazné tepelné mosty a nedocházelo k promrzání konstrukcí. Kritické tepelné vazby je nutné posoudit více rozměrným teplotním polem. Upozorňujeme, že posouzení detailů může ovlivnit i potřebnou tloušťku tepelné izolace v ploše střechy.

### Poznámky k technologii provádění

<sup>1)</sup> Dle ČSN 73 1901-3 [3] při návrhovém sklonu povrchu střechy  $\leq 3\%$  nelze obvykle vyloučit na povrchu hydroizolace vznik lokálních kaluží. Zvýšení sklonu navrhujeme realizovat spádovými klíny z EPS.

<sup>2)</sup> Účinně napojit novou parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvu na penetrované prostupující a navazující konstrukce asfaltovým pásem. Za tímto účelem navrhujeme využít asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL.

<sup>3)</sup> Pro volbu vhodného kotevního systému a ověření únosnosti podkladu je nutné provedení tahových zkoušek odpovědnou osobou s patřičným oprávněním v souladu s ETAG 006 – Provádění výtažných zkoušek na stavbě. Pro ověření požadované únosnosti kotevního prvku (min. 400 N) je nutné na stavbě dosáhnout průměrné výtažné síly nejméně 1200 N na kotvu (uvažováno s bezpečnostním koeficientem 3). Zároveň doporučujeme, aby jednotlivé výtažné síly byly větší než 1000 N. V případě, že kotevní prvek tyto požadavky nesplňuje, měl by být navržen a ověřen jiný typ kotevního prvku nebo jiný způsob stabilizace. Zajištění výtažných zkoušek, návrh kotevních prvků a plán stabilizace proti účinkům sání větru lze objednat u technika Atelieru DEK na níže uvedených kontaktech.

<sup>4)</sup> Případné vyspravení v místech atiky navrhujeme provést asfaltovým pásem Poly-Elast Rapid O.

<sup>5)</sup> Odstraněné vrstvy se týkají pouze míst s mokřými rozháněcími klíny.

<sup>6)</sup> Před realizací je nutné povrch asfaltových pásů zbavit volných částí, důkladně očistit a ověřit přídržnost lepidla k podkladu orientační odtrhovou zkouškou (viz [12]). Zajištění plánu stabilizace proti účinkům sání větru lze objednat u technika Atelieru DEK na níže uvedených kontaktech.

### **Poznámky k požární klasifikaci střech pavilonu A**

Max. tloušťka EPS ve skladbě 600 mm.

Skladba střechy vyhovuje požadavku na požární klasifikaci z hlediska chování při vnějším působení požáru uvedené v kap. 2 tohoto dokumentu. Tato klasifikace, včetně podmínek, bude doložena v samostatném dokumentu.

Upozorňujeme, že klasifikace platí pouze pro uvedené konkrétní výrobky použité v návrhu skladby.

### **Poznámky k údržbě střechy**

V průběhu užívání střechy je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1 [3], příloha B.

## 5. Závěrečné poznámky

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

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích [14].

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

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

## 6. Přílohy

[P1] 5 x A4 – Tepelnětechnické posouzení konstrukce.

[P2] 2 x A4 – Technický list – Vrtací soustava DEK.



A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jakub Šlik', is written over a light blue horizontal line.

V Lounech dne 30. 8. 2021

**ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.**

Ing. Jakub Šlik

[jakub.slik@dek-cz.com](mailto:jakub.slik@dek-cz.com)

+420 739 388 056

# PŘÍLOHA Č.1:

## SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ TEPELNĚTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu	2021-020061-ŠJ
---	----------------

**Okrajové podmínky pro skladby: STR-1; STR-2; STR-4; STR-5; STR-6; STR-7; STR-8; STR-9; STR-10; STR-12; STR-13; STR-14; STR-15; STR-16; STR-17**

Návrhová vnitřní teplota:	$\theta_i$	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	$\theta_{ai}$	22,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	$\varphi_i$	55	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi$	5	%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	4. třída (Příloha A.2 ČSN EN ISO 13788) - Dolní mez		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	$\theta_e$	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	$\varphi_e$	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	$h$	350	m.n.m.

**Okrajové podmínky pro skladby: STR-3; STR-11**

Návrhová vnitřní teplota:	$\theta_i$	15,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	$\theta_{ai}$	17,0	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	$\varphi_i$	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:	$\Delta\varphi$	5	%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	3. třída (Příloha A.2 ČSN EN ISO 13788) - Dolní mez		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	$\theta_e$	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	$\varphi_e$	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	$h$	350	m.n.m.

**Součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)**

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla				
		Dle českých technických norem				
Ozn.	Název	$\Delta U$	$U_N$	$U_{rec}$	$U$	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STR-1	Viz 3.2. Původní skladba střechy pavilonu A	-	0,24	0,16	0,719	!
STR-2	Viz 3.3. Původní skladba střechy pavilonu A1	-	0,24	0,16	0,719	!
STR-3	Viz 3.4. Původní skladba střechy spojovacího krčku A2	-	0,35	0,23	0,629	!
STR-4	Viz 3.5. Původní skladba střechy pavilonu B	-	0,24	0,16	0,285	!
STR-5	Viz 3.6. Původní skladba střechy pavilonu D	-	0,24	0,16	0,719	!



### Součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla				
		Dle českých technických norem				
Ozn.	Název	$\Delta U$	$U_N$	$U_{rec}$	$U$	Hod.
[-]	[-]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[-]
STR-6	Viz 3.7. Původní skladba střechy pavilonu E	-	0,24	0,16	0,719	!
STR-7	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - min. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,235	+
STR-8	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - prům. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,153	x
STR-9	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- min. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,211	+
STR-10	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- prům. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,153	x
STR-11	Viz 4.3. Navržená skladba střechy spojovacího krčku A2- min. tloušťka	-	0,35	0,23	0,213	x
STR-12	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - min. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,227	+
STR-13	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - prům. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,148	x
STR-14	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D - min. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,234	+
STR-15	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D- prům. tloušťka	0,01	0,24	0,16	0,153	x
STR-16	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- min. tloušťka	-	0,24	0,16	0,220	+
STR-17	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- prům. tloušťka	-	0,24	0,16	0,150	x

#### Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla

$U_N$  ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

$U_{rec}$  ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

$\Delta U$  ... korekce součinitele prostupu tepla (např. vlivem vzduchových dutin v tepelné izolaci, mechanicky kotvících prvků procházejících tepelněizolační vrstvou, srážkové vody na obrácené střechy)

### Teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor		
		ČSN 73 0540		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$ ( $\theta_{si,min}$ )	$f_{Rsi}$ ( $\theta_{si}$ )	Hod.
[-]	[-]	[- (°C)]	[- (°C)]	[-]
STR-1	Viz 3.2. Původní skladba střechy pavilonu A	0,798 (14,5)	0,831 (15,7)	+
STR-2	Viz 3.3. Původní skladba střechy pavilonu A1	0,798 (14,5)	0,831 (15,7)	+
STR-3	Viz 3.4. Původní skladba střechy spojovacího krčku A2	0,726 (8,2)	0,851 (12,2)	+
STR-4	Viz 3.5. Původní skladba střechy pavilonu B	0,798 (14,5)	0,931 (19,4)	+
STR-5	Viz 3.6. Původní skladba střechy pavilonu D	0,798 (14,5)	0,831 (15,7)	+
STR-6	Viz 3.7. Původní skladba střechy pavilonu E	0,798 (14,5)	0,831 (15,7)	+
STR-7	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - min. tloušťka	0,798 (14,5)	0,942 (19,9)	+
STR-8	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - prům. tloušťka	0,798 (14,5)	0,962 (20,6)	+
STR-9	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- min. tloušťka	0,798 (14,5)	0,948 (20,1)	+
STR-10	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- prům. tloušťka	0,798 (14,5)	0,962 (20,6)	+
STR-11	Viz 4.3. Navržená skladba střechy spojovacího krčku A2- min. tloušťka	0,726 (8,2)	0,948 (15,3)	+
STR-12	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - min. tloušťka	0,798 (14,5)	0,944 (19,9)	+
STR-13	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - prům. tloušťka	0,798 (14,5)	0,963 (20,6)	+
STR-14	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D - min. tloušťka	0,798 (14,5)	0,943 (19,9)	+
STR-15	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D- prům. tloušťka	0,798 (14,5)	0,962 (20,6)	+
STR-16	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- min. tloušťka	0,798 (14,5)	0,946 (20,0)	+
STR-17	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- prům. tloušťka	0,798 (14,5)	0,963 (20,6)	+
Legenda: ! ... nevyhovuje požadované hodnotě + ... vyhovuje požadované hodnotě				

### Šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry			
		ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_{C,N}$	$M_C$	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[kg/(m <sup>2</sup> .a)]	[-]	[-]
STR-1	Viz 3.2. Původní skladba střechy pavilonu A	0,100	0,000	+	+
STR-2	Viz 3.3. Původní skladba střechy pavilonu A1	0,100	0,000	+	+
STR-3	Viz 3.4. Původní skladba střechy spojovacího krčku A2	0,100	0,000	+	+
STR-4	Viz 3.5. Původní skladba střechy pavilonu B	0,083	0,020	+	+
STR-5	Viz 3.6. Původní skladba střechy pavilonu D	0,100	0,000	+	+
STR-6	Viz 3.7. Původní skladba střechy pavilonu E	0,100	0,000	+	+
STR-7	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - min. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-8	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - prům. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-9	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- min. tloušťka	0,028	0,001	+	+
STR-10	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- prům. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-11	Viz 4.3. Navržená skladba střechy spojovacího krčku A2- min. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-12	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - min. tloušťka	0,055	0,001	+	+
STR-13	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - prům. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-14	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D - min. tloušťka	0,055	0,001	+	+
STR-15	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D- prům. tloušťka	0,100	0,001	+	+
STR-16	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- min. tloušťka	0,055	0,001	+	+
STR-17	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- prům. tloušťka	0,100	0,001	+	+

Legenda:  
! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování  
+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování  
Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

### Vyhodnocení rizika kondenzace na vnitřním povrchu vrstvy

Konstrukce		Na vnitřním povrchu vrstvy dochází ke kondenzaci vodní páry při		Hod.
Ozn.	Název	extrémních návrhových podmínkách (množství kondenzace [kg/(m <sup>2</sup> .měs)])	průměrných návrhových podmínkách	
STR-7	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - min. tloušťka	NE	NE	+

### Vyhodnocení rizika kondenzace na vnitřním povrchu vrstvy

Konstrukce		Na vnitřním povrchu vrstvy dochází ke kondenzaci vodní páry při		Hod.
Ozn.	Název	extrémních návrhových podmínkách (množství kondenzace [kg/(m <sup>2</sup> .měs)])	průměrných návrhových podmínkách	
STR-8	Viz 4.1. Navržená skladba střechy pavilonu A - prům. tloušťka	NE	NE	+
STR-9	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- min. tloušťka	NE	NE	+
STR-10	Viz 4.2. Navržená skladba střechy pavilonu A1- prům. tloušťka	NE	NE	+
STR-11	Viz 4.3. Navržená skladba střechy spojovacího krčku A2- min. tloušťka	NE	NE	+
STR-12	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - min. tloušťka	NE	NE	+
STR-13	Viz 4.4. Navržená skladba střechy pavilonu B - prům. tloušťka	NE	NE	+
STR-14	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D - min. tloušťka	NE	NE	+
STR-15	Viz 4.5. Navržená skladba střechy pavilonu D- prům. tloušťka	NE	NE	+
STR-16	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- min. tloušťka	NE	NE	+
STR-17	Viz 4.6. Navržená skladba střechy pavilonu E- prům. tloušťka	NE	NE	+
Legenda: ! ... nevyhovuje požadavku + ... vyhovuje požadavku				