

Návrh fixace střech proti účinkům zatížení větrem

Objednatel: **Název firmy:** Ing. Miroslav Havlásek
IČ: 15409228
Adresa: Sedliště 383, Sedliště, 739 36
Mobilní tel: +420 604 828 037
Email: miroslav.havlasek@arpia.cz

Objekt: **Název objektu:** Mateřská škola
Ulice: Bohumíra Dvorského 1009/2
Město: Ostrava - Bělský Les
PSČ: 700 30

1. Podklady

- [1] Informace o objektu předané objednatelem (e-mail ze dne 16. 9. 2021).
Část projektové dokumentace zhotovené objednatelem (10/2021, zak. č. 3-014-21) a požadavky objednatele, předané dne 16. 9. 2021 e-mailem.
- [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] ETAG 006 Systémy mechanicky kotvených pružných střešních hydroizolačních povlaků.
- [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>);
STAVEBNINY DEK Asfaltové pásy – Montážní návod
(<https://www.dekpartner.cz/vzdelavaci-centrum/montazni-navody/prohlednout>).
- [10] INSTA-STIK STD
- [11] Technický list – VRTACÍ SOUPRAVA DEK.
- [12] Návrh rekonstrukce skladby ploché střechy s tepelnětechnickým posouzením, zpracoval pracovník ATELIER DEK, Ing. Peter Hurban, evidováno pod ozn. 2021-22441-HuP

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

2. Popis objektu, terénu, požadavky objednatele

Jedná se o vícepodlažní budovu mateřské školy. Objekt je zastřešen plochými střechami. Střechy jsou odvodněny do vnitřních vtoků a po obvodě ukončeny atikami. Sklon povrchu střech byl naměřen v rozmezí 1 až 3,5 %.

V interiéru jsou umístěny učebny, herny, apod.

Střecha S1 – část 1. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 13,96 x 5,0 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 4,54 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou výšky min. 0,58 m, výsledná výška po realizaci zateplení bude činit min. 0,38 m.

Střecha S2 – část 1. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 35,28 x 15,06 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 11,25 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou výšky min. 0,5 m, výsledná výška po realizaci zateplení bude činit min. 0,21 m. Zde bude 5,5 - 4,5 - 3

Střecha S1 – část 2. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 11,07 x 4,32 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 4,65 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou výšky min. 0,55 m, výsledná výška po realizaci zateplení bude činit min. 0,35 m.

Střecha S2 – část 2. Uvažujeme plochou jednoplášťovou střechu s opsaným půdorysným rozměrem 24,66 x 15,06 m. Výška střechy nad přilehlým terénem je max. 4,6 m. Střecha je po obvodě ukončena atikou výšky min. 0,51 m, výsledná výška po realizaci zateplení bude činit min. 0,2 m.

S ohledem na umístění objektu v krajině bylo ve výpočtu uvažováno s kategorií terénu III, referenční rychlostí větru 25 m.s⁻¹ a nadmořskou výškou 244 m n. m.

Objednatel požaduje navrhnout fixaci stávající vrstva z asfaltových pásů, které budou kotvené k nosné železobetonové konstrukci pomocí vrtací soupravy DEK.

První vrstva tepelné izolace EPS 150 bude lepena k podkladu z asfaltového pásu lepidlem INSTA-STIK STD, druhá vrstva tepelné izolace EPS 150 bude k podkladu rovněž lepena lepidlem INSTA-STIK; první hydroizolační vrstva ze samolepicího asfaltového pásu GLASTEK 30 STICKER ULTRA bude lepena celoplošně a následně bude celoplošně natavena druhá hydroizolační vrstva z asfaltového pásu ELASTEK 40 COMBI.

3. Systém fixace

3.1. Mechanické kotvení původní povlakové hydroizolace

Předpokládáme, že původní povlaková hydroizolace z asfaltových pásů bude kotvena do nosné konstrukce z železobetonu, odolávající účinkům sání větru. Pro stabilizaci násypu, tvořícího spádovou a tepelněizolační vrstvu původní skladby střechy, proti sesypávání při provádění fixace, bude použita **VRTACÍ SOUPRAVA DEK** [11]. Pro přikotvení původních vrstev střechy k podkladu bude použit **TELESKOP TLK-75** a vrtut navržený na základě výtažných zkoušek.

Možnost použití vrtací soupravy a zvoleného kotevního systému je třeba ověřit zkouškou přímo na stavbě. Sondami je třeba ověřit tloušťky jednotlivých vrstev pro určení délky pažnic. Při realizaci je nutné dodržet technologický postup a doporučení uvedená v [11].

3.2. Lepení tepelné izolace k podkladu, vzájemné lepení tepelněizolačních vrstev

Před realizací je nutné ověřit soudržnost podkladní vrstvy z asfaltových pásů (vzájemnou i k podkladu), provést jejich povrchové očištění včetně odstranění volného posypu, lokálních nesoudržných částí a ověřit přídržnost lepidla k podkladu orientační odtrhovou zkouškou.

Pro fixaci tepelné izolace (k podkladu i vzájemně) lepením je uvažováno lepidlo **INSTA-STIK STD**. Na **rovný, suchý, čistý a soudržný** podklad se nanáší stejnoměrné lepicí pruhy minimální šířky 19 – 25 mm.

Při realizaci je nutné důsledně dodržet zásady uvedené v montážním návodu pro aplikaci lepidla [10]. Zejména požadavky na teplotu a vlhkost podkladu i lepených materiálů.

3.3. Lepení povlakové hydroizolace ze samolepicího asfaltového pásu

Pro fixaci hydroizolace je uvažováno s celoplošným lepením samolepicího asfaltového pásu **GLASTEK 30 STICKER ULTRA**. Bezprostředně po aplikaci samolepicího pásu musí být provedena jeho tepelná aktivace (např. díky vhodným klimatickým podmínkám, popř. bezodkladným natavením druhé vrstvy asfaltového pásu **ELASTEK 40 COMBI**).

Při realizaci je nutné důsledně dodržet zásady uvedené v montážním návodu pro aplikaci samolepicího asfaltového pásu [9]. Zejména požadavky na teplotu a vlhkost podkladu i lepeného materiálů.

4. Výsledky výpočtů, návrh fixace

Byl proveden výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) [6]. 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 stávající povlakové hydroizolace

Střecha S1 – část 1			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F1	3	14,00	42
G1	3	16,40	49
H1	3	26,00	78
Celkem		56,4	169

Střecha S2 – část 1			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F2	5,5	60,92	335
G2	4,5	123,95	558
H2	3	300,63	902
Celkem		485,5	1795

Střecha S1 – část 2			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F3	3,5	9,6	34
G3	3,0	13,81	41
H3	3,0	10,79	32
Celkem		34,2	107

Střecha S2 – část 2			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F4	3,5	14,4	50
G4	3,0	69,4	208
H4	3,0	241,1	723
Celkem		324,9	982

4.2. Lepení tepelné izolace k podkladu, vzájemné lepení tepelněizolačních vrstev

Střecha S1 – část 1					
Sektor	Vnější tlak větru	Plocha sektoru	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD
	[kN/m ²]	[m ²]	[mm]	[kg/m ²]	[nádob]
F1	-1,34	14,00	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G1	-1,47	16,40	150	0,2	
H1	-0,86	26,00	300	0,1	
Celkem¹⁾					1

Střecha S2 – část 1					
Sektor	Vnější tlak větru	Plocha sektoru	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD
	[kN/m ²]	[m ²]	[mm]	[kg/m ²]	[nádob]
F2	-2,35	60,92	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G2	-1,91	123,95	150	0,2	
H2	-1,26	300,63	300	0,1	
Celkem¹⁾					6,5

Střecha S1 – část 2					
Sektor	Vnější tlak větru	Plocha sektoru	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD
	[kN/m ²]	[m ²]	[mm]	[kg/m ²]	[nádob]
F3	-1,38	9,6	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G3	-1,09	13,81	150	0,2	
H3	-0,85	10,79	300	0,1	
Celkem¹⁾					1

Střecha S2 – část 2					
Sektor	Vnější tlak větru	Plocha sektoru	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD
	[kN/m ²]	[m ²]	[mm]	[kg/m ²]	[nádob]
F4	-1,48	14,4	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G4	-1,19	69,4	150	0,2	
H4	-0,87	241,1	300	0,1	
Celkem¹⁾					4

Minimální šířka pruhu lepidla INSTA-STIK STD 19 – 25 mm.

¹⁾ Spotřeba lepidla se řídí připraveností podkladu. Skutečnou spotřebu lepidla z důvodu jeho konzistence též významně ovlivňuje teplota a vlhkost okolního prostředí a množství lepidla, které zůstalo v balení. Uvedené odhadované množství je pouze orientační a bylo vypočteno na základě údajů výrobce. Upozorňujeme, že dle našich zkušeností, bývá reálná spotřeba lepidla obvykle vyšší, než uvádí výrobce!

4.3. Lepení povlakové hydroizolace ze samolepicího asfaltového pásu

Byla ověřena návrhová únosnost samolepicího pásu GLASTEK 30 STICKER ULTRA k podkladu z tepelné izolace EPS 150. **Únosnost přilepení** tohoto pásu **vyhovuje** vypočtenému zatížení větrem.

5. Závěrečné poznámky

Střecha je uvažována jako jednoplášťová, s podstřeším bez namáhání větrem. Pokud by byla střecha víceplášťová s intenzivním větráním vzduchové vrstvy a zároveň by nosná konstrukce horního pláště nebyla vzduchotěsná (např. dřevěné bednění z prken, trapézový plech), bylo by nutné posoudit mechanické kotvení hydroizolace i nosné konstrukce horního pláště střechy na zatížení, které je součtem sání větru namáhajícího horní povrch střechy a tlaku větru vnikajícího do vzduchové vrstvy namáhající horní plášť i hydroizolaci tlakem zdola. V tomto případě by bylo nutné výše uvedený návrh přepracovat!

V průběhu užívání střechy je nutné dodržovat doporučené cykly kontrol a obnovy dle ČSN 73 1901-1 [2], 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 Ateliu DEK na níže uvedených kontaktech.

Zásady navrhování, typové detaily a technologické postupy zpracování jednotlivých materiálů jsou uvedeny v aktuálních publikacích [9].

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

Další konzultace jsou možné na níže uvedených kontaktech.

6. Přílohy

- [P1] 1 x A4 - Schéma oblastí střechy **S1 – část 1** dle namáhání větrem a návrhem fixace
- [P2] 1 x A4 - Schéma oblastí střechy **S2 – část 1** dle namáhání větrem a návrhem fixace
- [P3] 1 x A4 - Schéma oblastí střechy **S1 – část 2** dle namáhání větrem a návrhem fixace
- [P4] 1 x A4 - Schéma oblastí střechy **S2 – část 2** dle namáhání větrem a návrhem fixace



V Ostravě dne 4. 10. 2021

ATELIER DEK, STAVEBNINY DEK a.s.

Ing. Peter Hurban

mail: peter.hurban@dek-cz.com

Mobil: +420 739 488 142

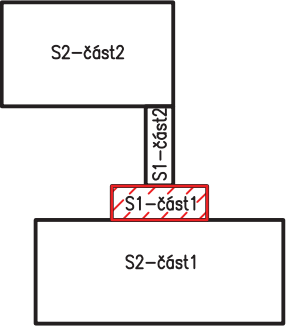
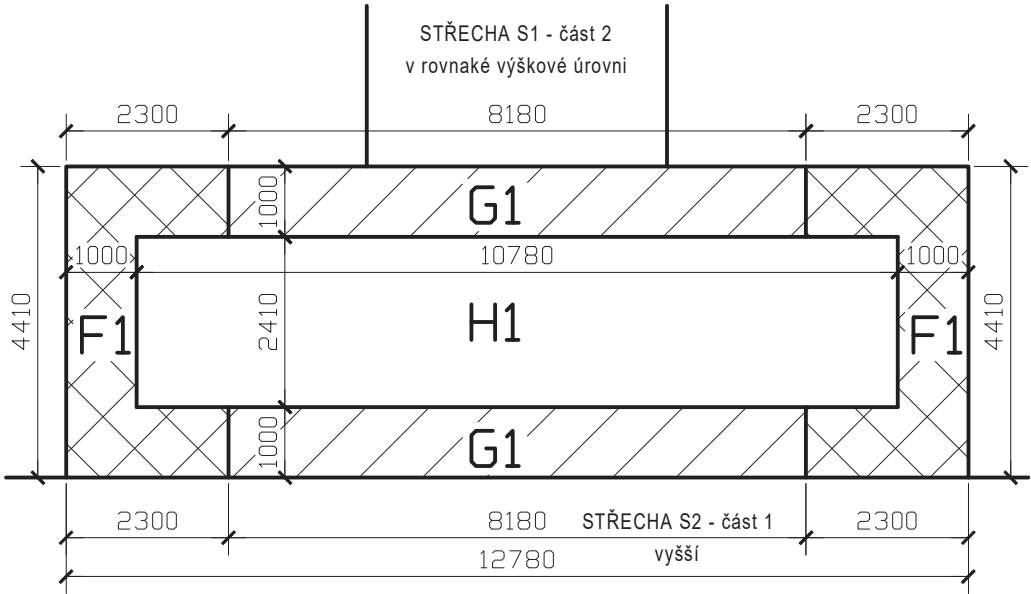
Příloha P1


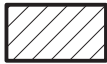

2021-022440-HuP

Zakázka: 2021-022440-HuP, Mateřská škola, Bohumíra Dvorského 1009/2, Bělský Les

STŘECHA S1 - část 1

Plocha: 56,4m²



	oblast F1
	oblast G1
	oblast H1

Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha S1 – část 1			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F1	3	14,00	42
G1	3	16,40	49
H1	3	26,00	78
Celkem		56,4	169

Lepení tepelné izolace k podkladu

vzájemné lepení tepelněizolačních vrstev

Střecha S1 – část 1					
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD [mm]	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD [kg/m ²]	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD [nádob]
F1	-1,34	14,00	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G1	-1,47	16,40	150	0,2	
H1	-0,86	26,00	300	0,1	
Celkem ¹⁾					1

Minimální šířka pruhu lepidla INSTA-STIK STD 19 – 25 mm.

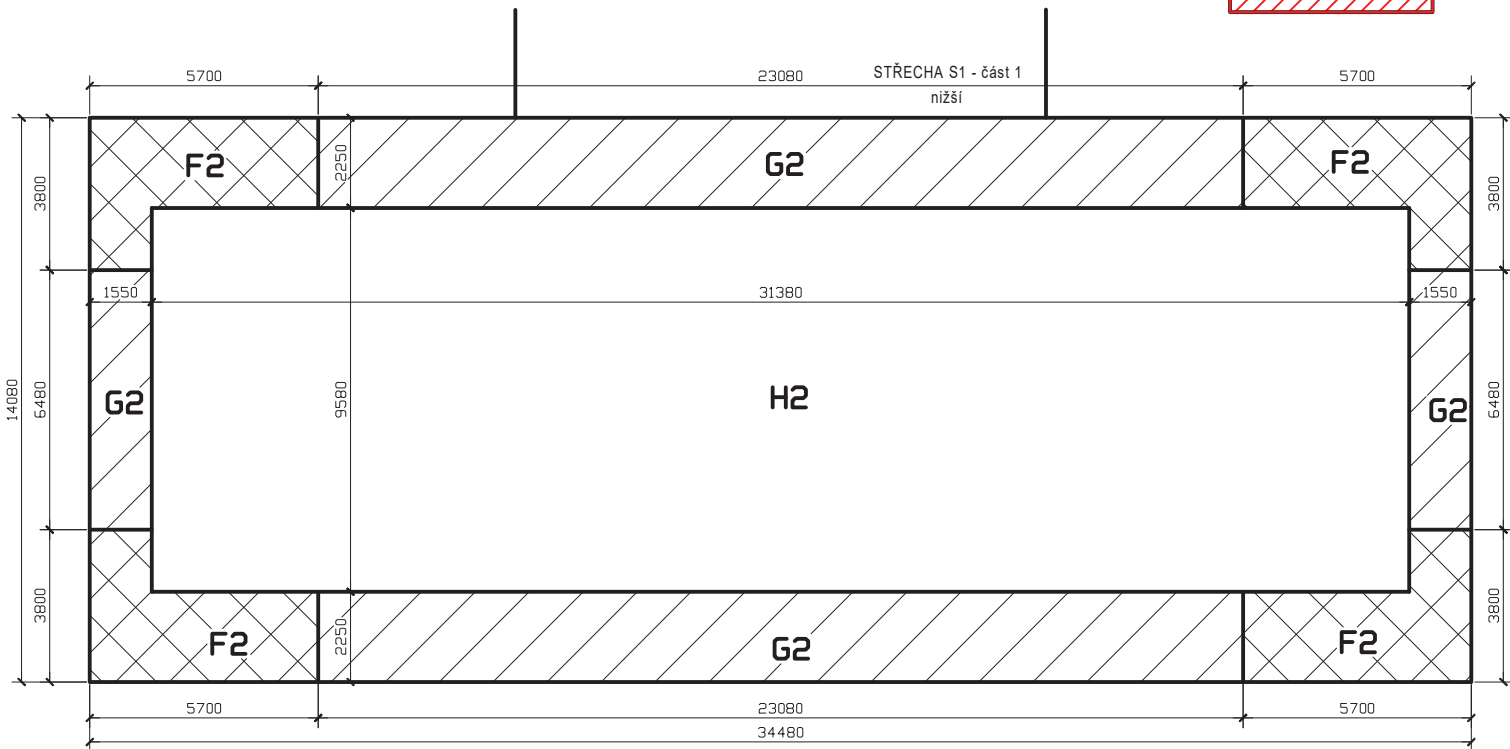
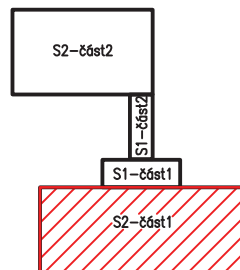
¹⁾ Spotřeba lepidla se řídí připraveností podkladu. Skutečnou spotřebu lepidla z důvodu jeho konzistence též významně ovlivňuje teplota a vlhkost okolního prostředí a množství lepidla, které zůstalo v balení. Uvedené odhadované množství je pouze orientační a bylo vypočteno na základě údajů výrobce. Upozorňujeme, že dle našich zkušeností, bývá reálná spotřeba lepidla obvykle vyšší, než uvádí výrobce!

Příloha P2 2021-022440-HuP

Zakázka: 2021-022440-HuP, Mateřská škola, Bohumíra Dvorského 1009/2, Bělský Les

STŘECHA S2 - část 1

Plocha: 485,5m²



Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha S2 – část 1			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F2	5,5	60,92	335
G2	4,5	123,95	558
H2	3	300,63	902
Celkem		485,5	1795

	oblast F2
	oblast G2
	oblast H2

Lepení tepelné izolace k podkladu vzájemné lepení tepelnéizolačních vrstev

Střecha S2 – část 1					
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD [mm]	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD [kg/m ²]	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD [nádob]
F2	-2,35	60,92	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G2	-1,91	123,95	150	0,2	
H2	-1,26	300,63	300	0,1	
Celkem ¹⁾					6,5

Minimální šířka pruhu lepidla INSTA-STIK STD 19 – 25 mm.

¹⁾ Spotřeba lepidla se řídí připraveností podkladu. Skutečnou spotřebu lepidla z důvodu jeho konzistence též významně ovlivňuje teplota a vlhkost okolního prostředí a množství lepidla, které zůstalo v balení. Uvedené odhadované množství je pouze orientační a bylo vypočteno na základě údajů výrobce. Upozorňujeme, že dle našich zkušeností, bývá reálná spotřeba lepidla obvykle vyšší, než uvádí výrobce!

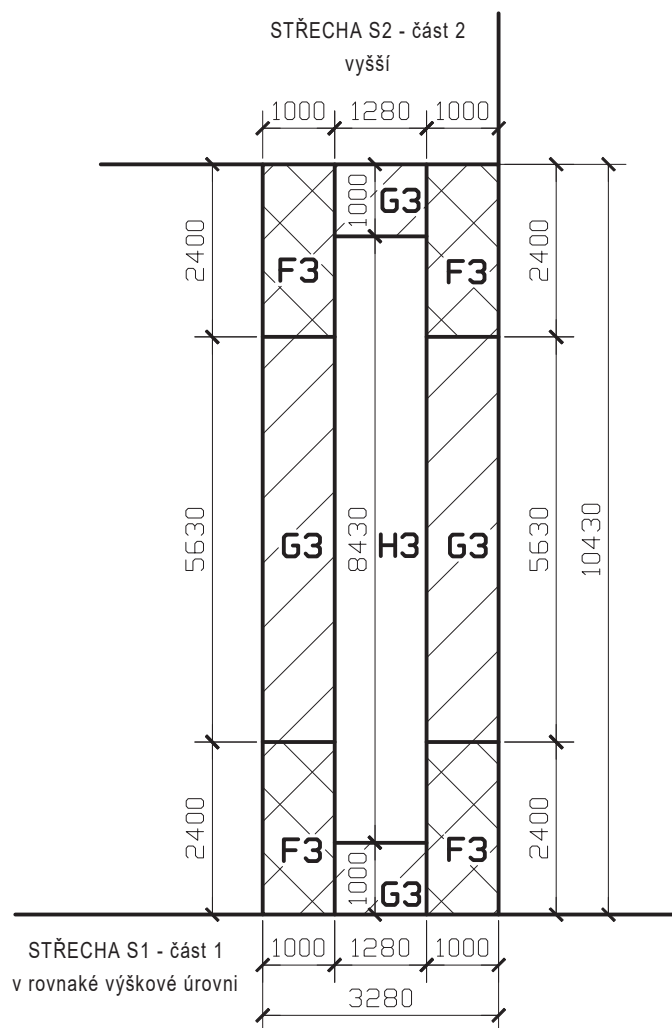
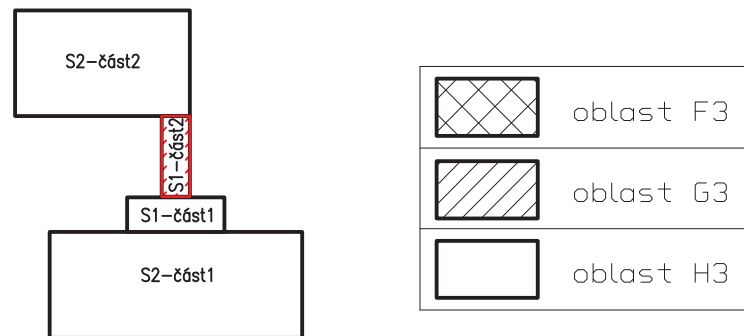
Příloha P3

2021-022440-HuP

Zakázka: 2021-022440-HuP, Mateřská škola, Bohumíra Dvorského 1009/2, Bělský Les

STŘECHA S1 - část 2

Plocha: 34,2m²



Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha S1 – část 2			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F3	3,5	9,6	34
G3	3,0	13,81	41
H3	3,0	10,79	32
Celkem		34,2	107

Lepení tepelné izolace k podkladu

vzájemné lepení tepelněizolačních vrstev

Střecha S1 – část 2					
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD [mm]	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD [kg/m ²]	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD [nádob]
F3	-1,38	9,6	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G3	-1,09	13,81	150	0,2	
H3	-0,85	10,79	300	0,1	
Celkem ¹⁾					1

Minimální šířka pruhu lepidla INSTA-STIK STD 19 – 25 mm.

¹⁾ Spotřeba lepidla se řídí připraveností podkladu. Skutečnou spotřebu lepidla z důvodu jeho konzistence též významně ovlivňuje teplota a vlhkost okolního prostředí a množství lepidla, které zůstalo v balení. Uvedené odhadované množství je pouze orientační a bylo vypočteno na základě údajů výrobce. Upozorňujeme, že dle našich zkušeností, bývá reálná spotřeba lepidla obvykle vyšší, než uvádí výrobce!

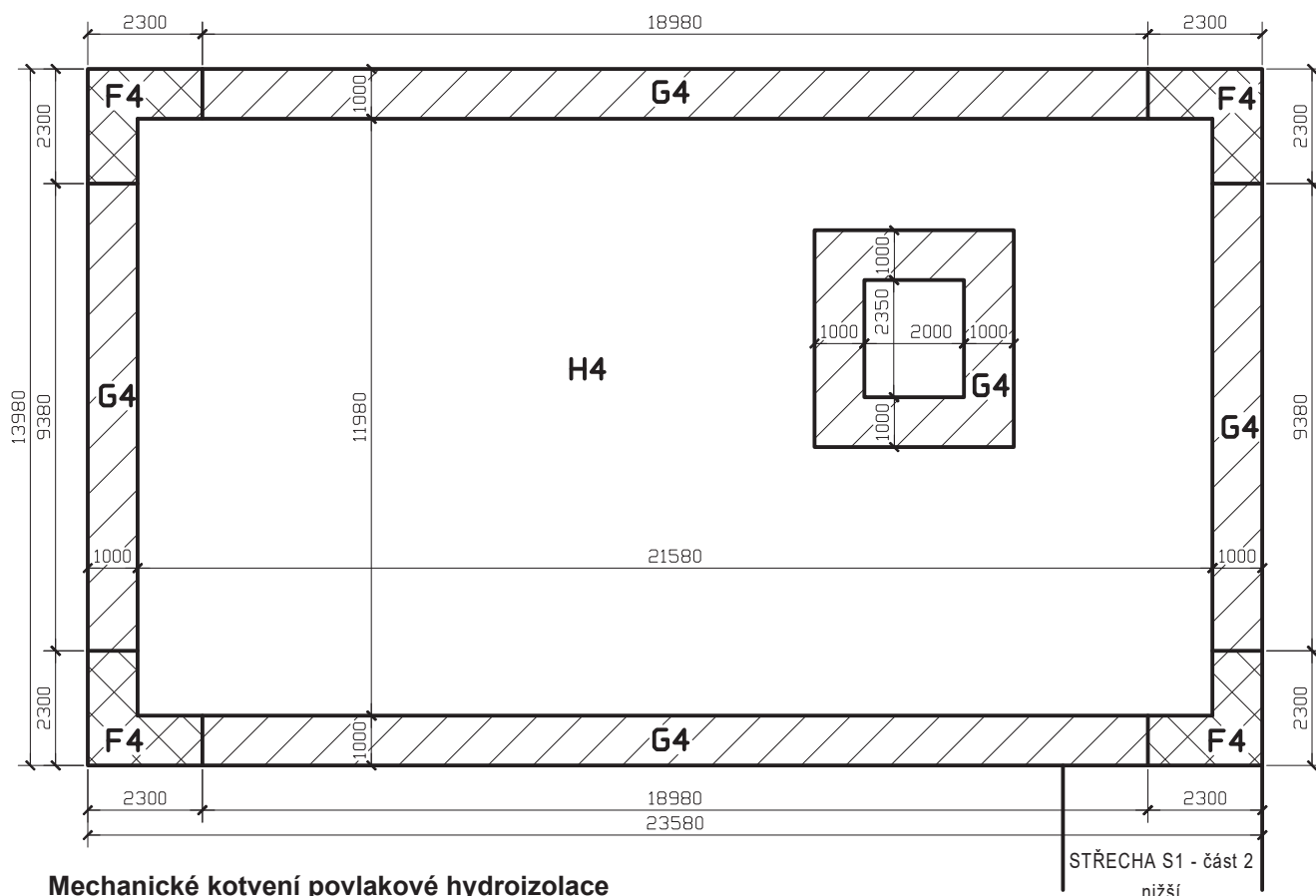
Příloha P4

2021-022440-HuP

Zakázka: 2021-022440-HuP, Mateřská škola, Bohumíra Dvorského 1009/2, Bělský Les

STŘECHA S2 - část 2

Plocha: 324,9m²



Mechanické kotvení povlakové hydroizolace

Střecha S2 – část 2			
Sektor	Počet kotevních prvků [ks/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Přibližný počet kotev hydroizolace v sektoru [ks]
F4	3,5	14,4	50
G4	3,0	69,4	208
H4	3,0	241,1	723
Celkem		324,9	982

	oblast F4
	oblast G4
	oblast H4

Lepení tepelné izolace k podkladu vzájemné lepení tepelněizolačních vrstev

Střecha S2 – část 2					
Sektor	Vnější tlak větru [kN/m ²]	Plocha sektoru [m ²]	Navržená vzdálenost pruhů lepidla INSTA-STIK STD [mm]	Minimální spotřeba lepidla INSTA-STIK STD [kg/m ²]	Odhadované množství lepidla INSTA-STIK STD [nádob]
F4	-1,48	14,4	150	0,2	pro přilepení jedné vrstvy tepelné izolace
G4	-1,19	69,4	150	0,2	
H4	-0,87	241,1	300	0,1	
Celkem ¹⁾					4

Minimální šířka pruhu lepidla INSTA-STIK STD 19 – 25 mm.

¹⁾ Spotřeba lepidla se řídí připraveností podkladu. Skutečnou spotřebu lepidla z důvodu jeho konzistence též významně ovlivňuje teplota a vlhkost okolního prostředí a množství lepidla, které zůstalo v balení. Uvedené odhadované množství je pouze orientační a bylo vypočteno na základě údajů výrobce. Upozorňujeme, že dle našich zkušeností, bývá reálná spotřeba lepidla obvykle vyšší, než uvádí výrobce!

