

POŽADAVKY NA KONSTRUKCE STŘECH HALOVÝCH OBJEKTŮ

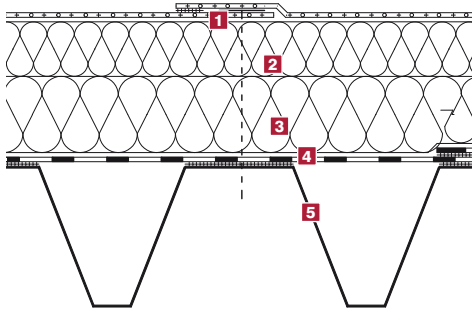
UKÁZKA POUŽITÍ KATALOGU SKLADEB A KONSTRUKCÍ DEK PRO NÁVRH STŘECHY HALY

ING. ADAM VALA PŮSOBÍCÍ JAKO REGIONÁLNÍ TECHNIK STAVEBNIN DEK NA POBOČKÁCH ZLÍN, STARÉ MĚSTO U UHERSKÉHO HRADIŠTĚ A VALAŠSKÉ MEZÍŘÍČI VYSTOUPIL NA DNI STAVARŮ 2015 S PŘÍSPĚVKEM O NÁVRHU A REALIZACI STŘECHY PRŮMYSLOVÉ HALY. ČLÁNEK ZNOVU PŘINÁŠÍ ZAJÍMAVÉ INFORMACE VŠEM ČTENÁŘŮM DEKTIME.



Zaznělo na konferenci
DEN STAVARŮ 2015

PARAMETRY SKLADBY PRO OBVYKLÉ POUŽITÍ

PŘEDNOSTI SKLADBY				
Řeší: POŽÁRNÍ ODOLNOST REI 60 DP1 NEŠÍŘENÍ POŽÁRU STŘEŠNÍM PLÁŠTĚM V POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉM PROSTORU – B _{ROOF} (t3) SPOLEHLIVOU VZDUCHOTĚSNOST A PAROTĚSNOST SKLADBY				
SPECIFIKACE SKLADBY				
	POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POPIS
	1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
	2	ISOVER S	min. 80	tepelněizolační desky z minerální vlny
	3	ISOVER T	min. 140	tepelněizolační desky z minerální vlny
	4	DACO-KSD-R	0,4	samolepicí asfaltový pás s Al vložkou a nízkou požární zátěží, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva
	5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu

TEPELNĚTECHNICKÉ PARAMETRY SKLADBY			
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2		Minimální tloušťka tepelné izolace	Vhodnost použití
Doporučená hodnota	0,16 (W/m².K)	260 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm	Při návrhu budovy dle zákona 406/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb.
Požadovaná hodnota	0,24 (W/m².K)	140 (ISOVER T) + 80 (ISOVER S) mm	Při návrhu konstrukce dle ČSN 73 0540-2
OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POUŽITÍ SKLADBY Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY			
Návrhová vnitřní teplota v zimním období		výrobní haly a průmyslové objekty 16–20 °C; nákupní centra 20 °C	
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu		výrobní haly a průmyslové objekty 49–60 %; nákupní centra 50 %	
Návrhová průměrná měsíční relativní vlhkost vnitřního vzduchu		do 5. vlhkostní třídy dle ČSN EN ISO 13788	
Maximální nadmořská výška		do 1200 m.n.m.	
POŽÁRNÍ VLASTNOSTI SKLADBY			
Požární odolnost		REI 60 DP1	
Odolnost při vnějším působení požáru		B _{ROOF} (t3)	
ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY			
Použití skladby pro jiné objekty ovlivňují tepelnětechnické, požární, akustické respektive další požadavky. Podklady pro rozšířené použití skladby naleznete na druhé straně. Rozšířené použití vždy doporučujeme konzultovat s technikem Ateliéru DEK.			

Tabulka 01 | DEKROOF 13-A obvyklé použití pro výrobní haly, průmyslové objekty, nákupní centra

TECHNICKÁ PODPORA V PROJEKČNÍ FÁZI

Jako regionální technik stavebnin DEK jsem v loňském roce spolupracoval s projektantem větší průmyslové haly na návrhu její střechy. Nosnou konstrukci haly tvořily železobetonové sloupy a průvlaky s ocelovými příhradovými vazníky. Na vaznících měly být uloženy trapézové plechy. Pro střešní plášť projektant stanovil

následující požadavky na funkční vrstvy střechy:

- hlavní hydroizolační vrstva z PVC-P fólie;
- tloušťka tepelné izolace vyhovující tepelnětechnickým požadavkům haly, provedení z MW;
- požární odolnost REI 30 DP1;
- klasifikaci skladby $B_{ROOF}(t_3)$ pro chování při vnějším požáru.

V tento moment jsme se pustili do společné práce. Pro střechy

výrobních hal, průmyslové objekty a nákupní centra je v požadovaném materiálovém provedení hydroizolace a tepelné izolace v katalogových listech DEKROOF vhodná systémová skladba DEKROOF 13-A.

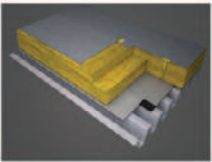
Skladby DEKROOF mají ve svých katalogových listech navrženy tloušťky tepelné izolace, tak aby vyhovovaly požadavkům tepelné techniky pro daný druh provozu.

ROZŠÍŘENÉ POUŽITÍ SKLADBY DLE TYPU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ (Z HLEDISKA TEPELNÉ TECHNIKY)							
OZNAČENÍ VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	POPIS VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ	NÁVRHOVÁ PRŮMĚRNÁ MĚSÍČNÍ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU	NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA V ZIMNÍM OBDOBÍ θ_i [°C]	NÁVRHOVÁ RELATIVNÍ VLHKOST VNITŘNÍHO VZDUCHU Φ_i [%]	MAXIMÁLNÍ NADMOŘSKÁ VÝŠKA [m.n.m.]	POŽADOVANÝ/DOPORUČENÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA U_v/U_{rec} [W/m².K]	POTŘEBNÉ TL. TEPELNÉ IZOLACE POŽADAVEK/DOPORUČENÍ [mm]
INT 1	Běžné prostředí obytných a občanských budov – menší vlhkostní zatížení; rodinné domy	3. vlhkostní třída	18–20	50–55	1200	0,24/0,16	120+80/220+80
INT 2	Běžné prostředí obytných a občanských budov – větší vlhkostní zatížení; bytové domy, administrativní budovy, nákupní centra, školní budovy, kulturní sály	4. vlhkostní třída	20–22	50–55	1200	0,24/0,16	120+80/220+80
INT 3	Prohřívárny, odpočívárny v saunách, průmyslové a výrobní objekty s vysokým vlhkostním zatížením	5. vlhkostní třída	22	60	1200	0,24/0,16	140+80/260+80
INT 4	Teplejší prostředí občanských budov – ordinace a ošetrovny, divadelní šatny	4. vlhkostní třída	24	50	1200	0,19/0,13	200+80/340+80
INT 5	Teplejší provozy obytných a občanských budov – koupelny, ošetrovny, velkokapacitní kuchyně	5. vlhkostní třída	24	55–80	1100	0,19/0,13	220+80/360+80
INT 6	Vytápěné vedlejší místnosti obytných a občanských budov – předsíně, chodby, WC, tělocvičny	3. vlhkostní třída	15	50–70	1200	0,35/0,23	60+80/120+80
INT 7	Vytápěná vedlejší schodiště, sklady vytápěné na 10°C	2. vlhkostní třída	10	50	1200	0,65/0,45	0+80/20+80
INT 8	Bazénová hala pro dospělé	65 %	28	85	nelze použít	0,15/0,11	nelze použít
INT 9	Bazénová hala pro děti	65 %	30	80	nelze použít	0,15/0,10	nelze použít
INT 10	Sprchy v bazénech	65 %	24	90	600	0,10	500+80
INT 11	Šatny v bazénech	5. vlhkostní třída	22	80	1100	0,22/0,16	180+80/260+80
INT 12	Operační sály	5. vlhkostní třída	25	65	1100	0,18/0,12	240+80/400+80
INT 13	Temperované místnosti, garáže a jiné prostory chráněné proti mrazu, sklady temperované na 5°C	1. vlhkostní třída	5	80	1200	0,34	80+80
INT 14	Ochlazovny v saunách	3. vlhkostní třída	10	90	1200	0,14	260+80
INT 15	Sklady vytápěné na 20°C	2. vlhkostní třída	20	50	1200	0,24/0,16	120+80/220+80
INT 16	Sklady vytápěné na 15°C	2. vlhkostní třída	15	50	1200	0,35/0,23	60+80/120+80

Tabulka 02| Rozšířené použití skladby DEKROOF 13-A dle typu prostředí

1 Specifikace skladby

DEKROOF 13-A



Specifikace:
 DEKPLAN 76
 ISOVER S
 ISOVER T
 DACO-KSD-R
 DEKPROFILE TR 150/280/0,75

Obvyklé použití:
 Výrobní haly
 Průmyslové objekty
 Nakupní centra

Charakteristika:
 Jednoplátková mechanicky kotvená skladba ploché střechy bez provozu, s hlavní vnitřní ústřednou z filie z mākřeného PVC, s tepelnou izolací tvořenou kombinací desek z minerální vlny, spádová vrstva vytvořena nosným trapezovým plechem.

KATALOGOVÝ LIST **TEPELNÁ TECHNIKA**

POZ.	VRSTVA	TLOUŠTKA (mm)	POPIS
1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační filie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
2	ISOVER S	min. 80	tepelnéizolační desky z minerální vlny
3	ISOVER T	min. 140	tepelnéizolační desky z minerální vlny
4	DACO-KSD-R	-	samolepící parozábrana s Al vložkou a nízkou požární zátěží, parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva
5	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	150	nosný trapezový plech ve spádu

Skladba konstrukce na interiéru

Pořadí	Materiál	d (m)	A (W/m.K)	C (W/m.K)	p (kg/m³)	μ (-)	Uvažovat ve výpočtu	+ Přidat materiál
1	DEKPROFILE TR 150/280/0,75	0.0075	20.000	870.0	7800.0	0.000	Ano	
2	DACO-KSD-R	0.0004	0.210	1470.0	1270.0	300000	Ano	
3	ISOVER T	0.14	0.050	1000.0	125.0	3	Ano	
4	ISOVER S	0.08	0.055	1150.0	150.0	5	Ano	
5	DEKPLAN 76	0.0015	0.160	960.0	1400.0	20000	Ano	

Zobrazit všechny hodnoty

Zásobník materiálů

Vyhodnocení součinitele prostupu tepla

U	U _{ni}	U _{req}	U _{per}
0,24	0,24	0,16	0,10 - 0,15

✓ Splňuje požadovanou hodnotu
 ✗ Nesplňuje doporučenou hodnotu
 ✗ Nesplňuje doporučenou hodnotu pro pasivní domy

01, 02| Skladbu DEKROOF lze načíst jedním klikem do programu DEKSOFT a dále s ní v programu pracovat

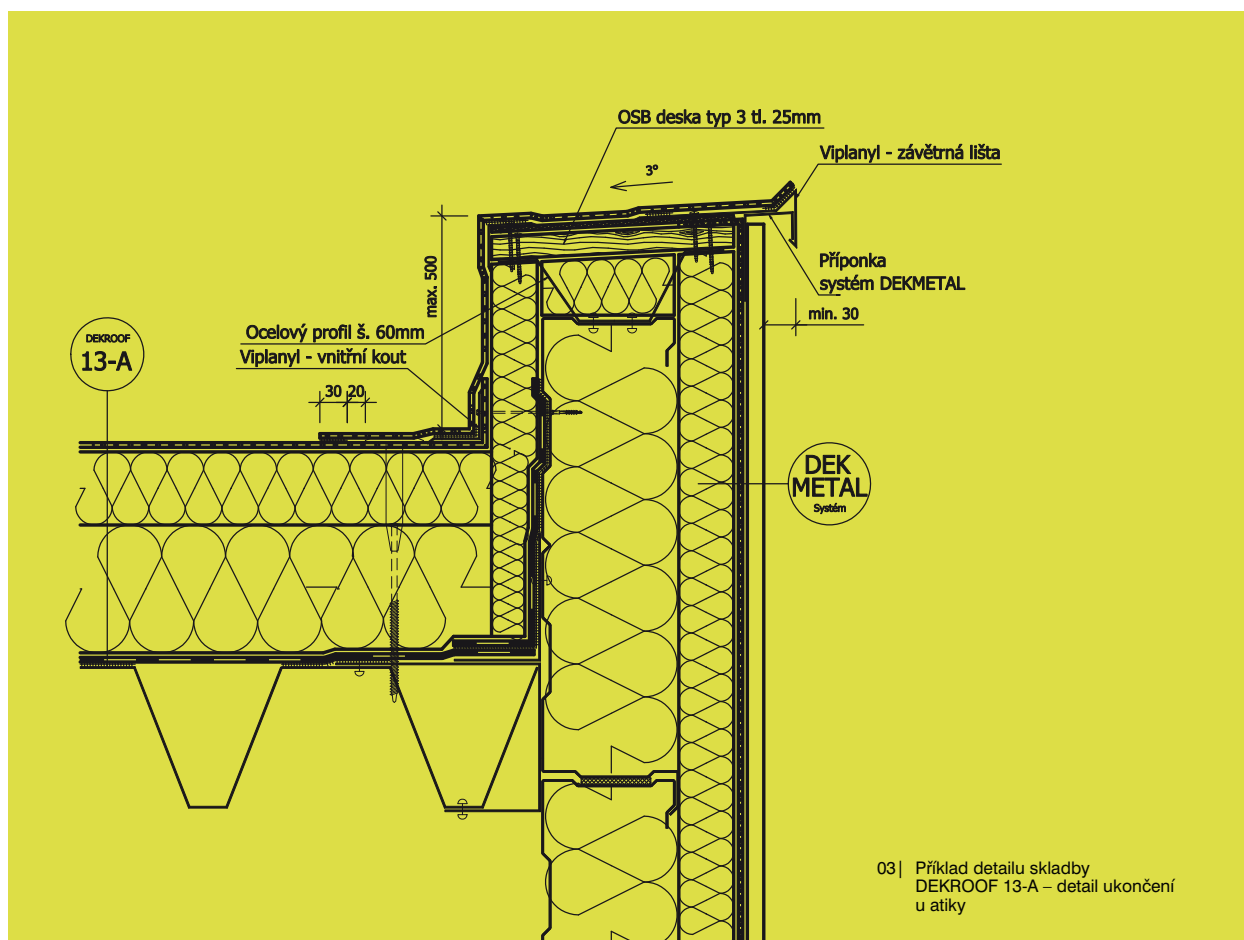
A to jak pro splnění požadavků na součinitel prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2 [1], tak i pro energetické hodnocení podle zákona 406/2000 Sb. [2] a prováděcí vyhlášky 78/2013 Sb. [3] viz /tab. 01/.

ODEČTENÍ POTŘEBNÉ TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE

Jak je vidět z tabulky /01/ skladba DEKROOF 13-A je v katalogovém listu připravena pro požadovaný

součinitel prostupu tepla $U = 0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s tloušťkou tepelné izolace 220 mm, případně pak pro doporučenou hodnotu $U = 0,16 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ s tloušťkou tepelné izolace 340 mm. Jestliže jsou vnitřní návrhové podmínky v interiéru haly jiné, než uvedené na první straně katalogového listu DEKROOF, a tak tomu v našem případě bylo, je možné katalogový list otočit a vybrat konkrétní okrajové podmínky interiéru navrhované haly. V tomto případě jsme se dostali

až na minimální tloušťku tepelné izolace ve skladbě střechy 80 mm požadovanou pro sklady vytápěné na 10°C s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu 50% viz tab. /02/. Na základě dohody projektanta s investorem byla pak s rezervou navržena tloušťka tepelné izolace 120 mm.



03 | Příklad detailu skladby DEKROOF 13-A – detail ukončení u atiky

PROPOJENÍ S DEKSOFT

Jednu funkci pro projektanty provádějící tepelnětechnické výpočty chci ještě zmínit. Ze sekce technické podpory na webu dek.cz se lze jedním klikem dostat do tepelnětechnického posouzení skladby v programu DEKSOFT. DEKSOFT načte zvolenou skladbu DEK včetně okrajových podmínek, v programu tak lze bez větších obtíží posuzovat zamýšlené změny skladby z pohledu tepelné techniky. Na obrázcích /01/ a /02/ je demonstrováno prokliknutí ze stránky DEKROOF do programu DEKSOFT.

POŽÁRNÍ VLASTNOSTI

Po zmenšení tloušťky tepelné izolace jsme s projektantem také kontrolovali dodržení požárních vlastností. Ty platí pro výchozí tloušťku tepelné izolace a skladba DEKROOF 13-A je má při tloušťce 220 mm následující:

- požární odolnost REI 60 DP1,
- klasifikace B_{ROOF} (t3) pro chování při vnějším požáru.

Na základě podkladů použitých v Atelieru DEK, při tvorbě katalogového listu DEKROOF 13-A, jsem mohl ale bezpečně doložit, že snížením tloušťky tepelné izolace se sice změnilo požární zařazení skladby DEKROOF 13-A na REI 30 DP1, tato hodnota ale stále vyhovovala požadované požární odolnosti pro navrhovanou střechu. Podmínkou pro dosažení uvedených požárních parametrů skladby je parozábrana z velmi tenkého asfaltového pásu DACO KSD-R tloušťky 0,4 mm vyztuženého hliníkovou fólií spráženou se skleněnou mřížkou. Tento materiál se vyznačuje malou požární zátěží. DACO KSD-R navíc umožňuje spolehlivé vytvoření parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstvy.

AUTORIZOVANÉ TYPICKÉ DETAILY

Součástí systémových skladeb DEKROOF jsou také autorizované typické detaily, jež jsou přístupné na webových stránkách www.dekpartner.cz, či

v montážních příručkách. Tato konstrukční řešení využívají projektanti i realizační firmy. Pro skladbu DEKROOF 13-A to jsou konkrétně detaily:

- ukončení u okapu,
- ukončení u vtoku,
- ukončení u atiky /obr. 03/,
- ukončení u stěny,
- a samozřejmě řez skladbou.

DEKROOF je tak nejenom skladbou ale i systémovým řešením s vyřešenými návaznostmi na související konstrukce.

TECHNICKÁ PODPORA V REALIZAČNÍ FÁZI

NÁVRH KOTVENÍ HYDROIZOLAČNÍ KONSTRUKCE

Součástí technické podpory DEK pro realizační firmy je návrh fixace hydroizolační vrstvy na základě výpočtu sání větru s určením oblastí zatížení střechy a počtu ks kotev na 1 m² v nich. V tomto případě šlo o fólii DEKPLAN 76.

DEK STAVEBNINY

[Nedávno prohlédnuto](#)

[Kupit tuto skladbu](#)

HRUBÁ STAVBA | HYDROIZOLACE | TEPELNÉ ISOLACE | PLOCHÉ STŘECHY | ŠIKMÉ STŘECHY | ZATEPLOVACÍ SYSTÉMY | SUCHÁ VÝSTAVBA

STAVEBNÍ VÝPLNĚ | DŘEVO | POJIVA, MALTY, OMÍTKY | BARVY, CHEMIE | OBKLADY A DLÁŽBY | ZAHRADA | NÁŘADÍ A NÁSTROJE | VÝRODEK

KONFIGURÁTOR DEKROOF 13-A

STAVEBNINY

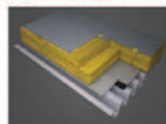
1 Specifikace skladby

DEKROOF 13-A

Specifikace

Obvyklé použití

Charakteristika



DEKPLAN 76
ISOVER S
ISOVER T
DACO-KSD-R
DEKPROFIL TR 150/280/0,75

Výrobní kódy
Průmyslové objekty
Nákupní centra

Jednoplášťová mechanicky kotvená skladba ploché střechy bez provozu, s hlavní vodotěsností ústředí z fólie z měkčeného PVC, s tepelnou izolací buďtenou kombinací desek z minerálních vláken, spádová vrstva vytvořená nosným trapézovým plechem.

[KATALOGOVÝ LIST](#)

[TEPELNÁ TECHNIKA](#)

POZ.	VRSTVA	TLOUŠŤKA (mm)	POZIS
1	DEKPLAN 76	1,2; 1,5; 1,8	hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
2	ISOVER S	min. 80	tepelná izolační desky z minerálních vláken
3	ISOVER T	min. 140	tepelná izolační desky z minerálních vláken
4	DACO-KSD-R	-	samočistící parozábrana s Al oločkou a nízkou požární zátěží, parotěsná a vodotěsná ústředí
5	DEKPROFIL TR 150/280/0,75	150	nosný trapézový plech ve spádu

2 Základní parametry

Plocha střechy: m²
Tloušťka izolace:
Doplňkové prvky plochy:
Doplňk. poplast. plech:

[KALKULACE](#)

POMŮCKA PRO VÝBĚR TLOUŠŤKY TEPELNÉ ISOLACE

ISOVER T + ISOVER S - 220 mm
Tloušťka tepelné izolace 140mm (ISOVER T) + 80mm (ISOVER S) splňuje požadovanou hodnotu součinitele protupu tepla [0,24 W/m².K] dle ČSN 730540-2 a skladba je rovněž vyhovující s hlediska deklarované požární odolnosti REI 60 D1.

ISOVER T + ISOVER S - 340 mm
Tloušťka tepelné izolace 260mm (ISOVER T) + 80mm (ISOVER S) splňuje doporučenou hodnotu součinitele protupu tepla [0,16 W/m².K] dle ČSN 730540-2 a skladba je rovněž vyhovující s hlediska deklarované požární odolnosti REI 60 D1.

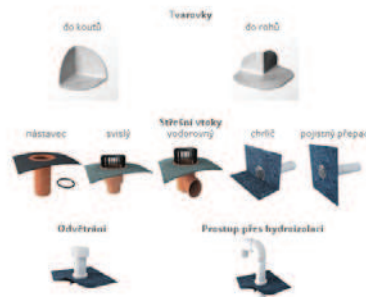
DOPLŇUJÍCÍ INFORMACE

Změny parametrů vrstev (např. tloušťky tepelných izolací) případně materiálové nebo konstrukční zájem výrobců u jednotlivých vrstev mohou mít vliv na požární, tepelnotechnické, popřípadě akustické parametry skladby uvedené v katalogové listu a rovněž i na její uvažované obvyklé použití.

3 Doplňkové prvky plochy

Tvarovky do koutů ☐
Tvarovky pro rohy ☐
Fólie na detaily ☐
Odvodňovací (střešní vtoky) ☐
Odvětrání ☐
Prostupy přes hydroizolaci ☐
Zálivka na spoje hydroizolace ☐

[KALKULACE](#)



04| Skladba DEKROOF 13-A v DEKSMART (www.dek.cz)

DEKSMART

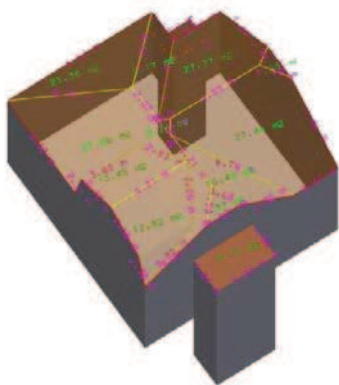
I pro realizační firmu máme jednu elektronickou „vychytávku“. Tou je internetový nástroj pro nacenění skladby. Jmenuje se DEKSMART a mohou ho využít samozřejmě i projektanti. DEKSMART umožňuje po zadání základních údajů o skladbě (plocha střechy, tloušťka

tepelné izolace, potřeba doplňků...) okamžité zjištění nejen běžné ceny skladby, ale pro realizační firmu potřebné dostupnosti zboží na pobočkách stavebnin DEK. Nabízí ale i povolené varianty modifikací skladby DEKROOF (např. výběr kotvících prvků) a volitelné příslušenství a doplňkové prvky. DEKSMART tak realizační firmě

pomáhá objednat potřebný základní materiál spolu s doplňky, jako jsou např. detailové tvarovky, vtoky a poplastované plechy. Na nic se tak nezapomene.

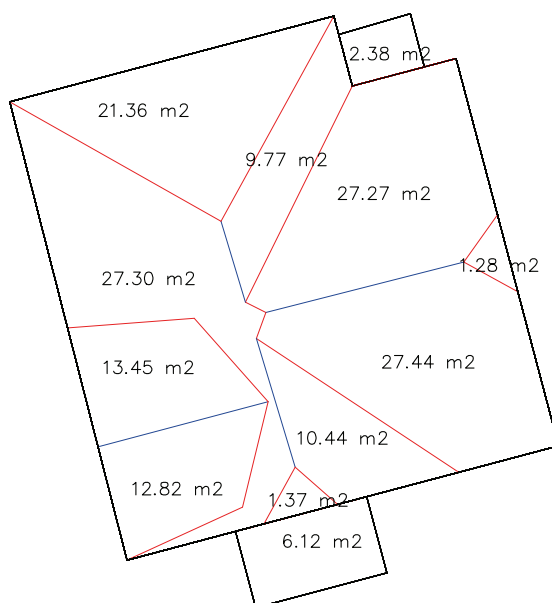
Samozeřejmostí je provázání s poptávkovým a objednávacím systémem zboží.

střešních rovin s kótami dílčích ploch, celkovou plochou všech střešních rovin, včetně přístřešků apod. a také 3D model střechy pro dobrou orientaci v modelu /obr. 07/. To vše do 24 hodin.



07| Náhled výstupu služby SKYFOX

ZMĚŘENÁ PLOCHA 160.78 m²



REALIZACE SKLADBY DEKROOF 13-A

Fotozáznam z realizace střechy haly z úvodu článku se skladbou DEKROOF 13-A je na fotografiích na následujících stránkách.

Všechny práce byly prováděny v etapách, vždy bylo potřeba zajistit spolehlivou ochranu proti zatečení

do stavby nebo znehodnocení materiálů již zabudovaných v rozpracované střeše.

Nosné trapézové plechy byly ve spádu. Na ně byla položena parotěsnicí a vzduchotěsnicí vrstva ze samolepicího SBS modifikovaného pásu DACO KSD-R /obr. 08/. Pás tloušťky 0,4 mm kromě Al fólie obsahuje výztuž

ze skleněné tkaniny. Přenesl tak zatížení od pracovníků pohybujících se na střeše a zamezuje zatlačování později položené tepelné izolace do vln trapézových profilů. Podélné spoje pásů byly provedeny na horní vlně trapézového plechu (přitlačení na pevné podpoře).

Desky tepelné izolace byly položeny ve dvou vrstvách po 60 mm,

08| Realizace parozábrany ze samolepicího SBS pásu





pokládka probíhala s vystřídáními spárami. Na /obr. 09/ je vidět rozpracovaná etapa přiměřeně velkého úseku střechy: trapézové plechy, parozábrana, tepelná izolace a v zadní části fotografie je již provedena hlavní hydroizolační vrstva z fólie DEKPLAN 76.

Kotvení hydroizolační vrstvy z fólie DEKPLAN 76 bylo provedeno podle kotevního plánu. V ploše střechy stačilo umístit kotvy do přesahu jednotlivých pásů fólie /obr. 10/. Při okraji, kde je počet kotev na m² vyšší, i do plochy /obr. 11/. Kotvy v ploše role byly převařeny přířezy fólie. Řady kotev byly vždy orientovány kolmo k vlnám trapézového plechu. Svařování v ploše bylo provedeno svařovacím automatem /obr. 12/.

V napojení na navazující konstrukce, v koutech a rozích byly použity systémové lišty, koutové a rohové tvarovky DEKPLAN /13, 14/. Pohled na finální provedení střechy se skladbou DEKROOF 13-A je na /obr. 15/.

<Adam Vala>

- [1] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- [2] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií
- [3] Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov

Projekt stavby:
B-Projekting, spol. s r.o

09| Etapové provádění střešní skladby