

NÁVRH SKLADIEB STRIECH

Objednávateľ:

H & H Architect Bratislava
Ing. Arch. Mikuláš Hladký

Mobil: +421 911 340 421
Mail: hharchitekt@gmail.com

Akcia:

Považská Bystrica OR PZ, rekonštrukcia a modernizácia objektu
MV SR, KR PZ, parc.č.: 430/7
Kukučínova 1, Považská Bystrica

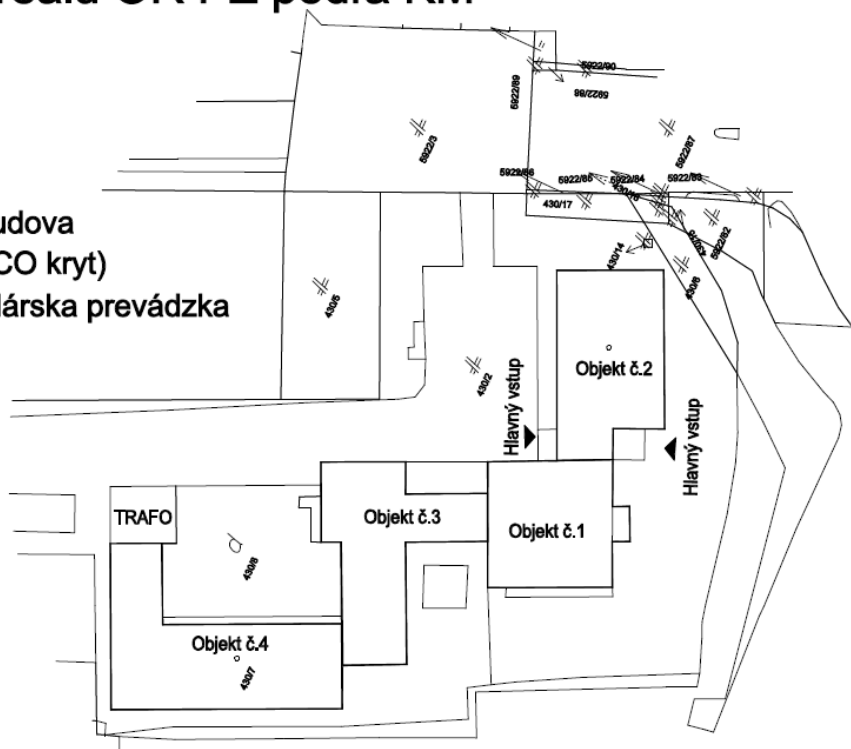
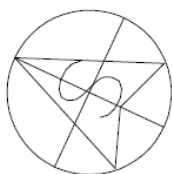
Špecifikácia: Predbežný návrh skladby podstrešného priestoru a skladieb striech s tepelnotechnickým posúdením

1. Popis

Ide o súbor objektov (areál) podľa priloženej schémy:

Situačná schéma areálu OR PZ podľa KM

Objekt č.1-Administratívna budova
Objekt č.2-Vstupný objekt (+CO kryt)
Objekt č.3-Technicko-hospodárska prevádzka
Objekt č.4-Garáže
Trafostanica



Objektová schéma budovy OR PZ

Spracovávaný projekt rieši rekonštrukciu a modernizáciu objektov – ide o zateplenie obalového plášťa (fasády, strechy a podstrešného priestoru) objektov 1, 2, 3, 4 a trafostanice. Pri objekte č.1 ide o výmenu boletických panelov fasády.

Návrh skladieb (tento dokument) rieši skladbu podstrešného priestoru objektu č.1 (kde už je zrealizovaná šikmá strecha bez zateplenia) a skladby plochých striech Objektov 3 a 4 (viac vid' bod.2). Na objekte č. 2 už je zateplenie strechy zrealizované.

Existujúce skladby sú na základe podkladov. Sondy do existujúcich skladieb striech neboli realizované (investor sondy nezabezpečoval).

Pozn.: popis objektu na základe konzultácie a podkladov obdržaných od objednávateľa

2.Návrh riešenia skladieb podstrešného priestoru a plochých striech objektov

Objekt č.1 – Skladba podlahy (stropu pod nevykurovaným priestorom) podstrešného priestoru je riešená s parozábranou z existujúcich asfaltovaných pásov a tepelnou izoláciou na báze minerálnych vlákien, pričom tuhosť dosiek musí byť dostatočná na polozenie pochôdznych pásov (napr. z dosiek OSB).

Miestnosti pod navrhovanou skladbou sú využívané ako administratívne priestory.

Navrhovaná skladba pozri tab.1.

Nad schodiskom a výťahovou šachtou je potrebné v rámci podstrešného priestoru doplnenie tepelnej izolácie z minerálnych vlákien alt. z fúkanej celulózy v hrúbke min. 250mm!!

Nad objektom č.1 je už zrealizovaná šikmá strecha s plným debnením (dosky hr.24mm) a povlakovou krytinou mPVC – pásy krytiny sú kladené rovnobežne s kladením debnenia – NEVHODNÉ (vplyvom sania vetra hrozí vytrhnutie fólie z podkladu) – odporúčame opravu !!.

Opravu je možné realizovať novou vrstvou povlakovej krytiny z fólie PVC-P ALKORPLAN 35176 (s PES výstužou určená na mechanické kotvenie). Fólia musí byť od existujúcej fólie odseparovaná geotextíliou s plošnou hm. Min. 300g/m². Nová fólia sa musí klásť kolmo na smer podkladného debnenia. Fólia musí byť kotvená do debnenia, pričom je nutné vykonať ťahové skúšky únosnosti kotiev v podklade a k realizácii musí dodávateľ spracovať kotevný plán na účinky sania vetra.

Objekt č.3 – Technicko hospodárska budova – uvažovaná ako administratívna budova.

V rámci návrhu sa uvažuje s jednoplášťovou strechou s klasickým poradím vrstiev s dodatočným zateplením z EPS 100S a s novou povlakovou krytinou z fólie mPVC.

Výška atík nie je dostačujúca – je potrebné uvažovať s navýšením (nadmurovaním) atík.

Miestnosti pod strechami sú využívané ako administratívne priestory, (prípadne v malej časti aj garáže a sklady ale v rámci zjednotenia je uvažovaná jednotná skladba a hrúbka tepelnej izolácie počítaná pre administratívne priestory).

Navrhovaná skladba pozri tab.2.

Objekt č.4 – Garáže.

V rámci návrhu sa uvažuje s jednoplášťovou strechou s klasickým poradím vrstiev s dodatočným zateplením z EPS 100S a s novou povlakovou krytinou z fólie mPVC.

Výška atík nie je dostačujúca – je potrebné uvažovať s navýšením (nadmurovaním) atík.

Miestnosti pod strechami sú využívané ako garáže a sklady (zateplenie je navrhnuté na minimálne požiadavky noriem).

Navrhovaná skladba pozri tab.3.

Skladby plochých stiech budú stabilizované kotvením (kotvy budú doporučené na základe ťahovej skúšky, ktorú vykoná vybraná realizačná firma pred realizáciou a taktiež bude k realizácii potrebné spracovať kotevný plán strechy a kotevný plán realizovanej povlakovej krytiny). V skladbách sa uvažuje ponechaním existujúcich vrstiev strešného plášťa.

Navrhujeme osadiť nové strešné vpuste TOPWET.

Tab. 1 Predbežný návrh skladby podstrešného priestoru (od exteriéru)
Objekt č.1 – Administratívna budova

P.č.	Skladba	Vrstva	Funkcia vrstvy	Hrúbka [mm]
1	Pôvodné vrstvy ¹⁾	Povlaková krytina – fólia mPVC ⁶⁾	Hydroizolačná	1,5
2		Separačná geotextília	Separačná	3,0
3		Drevené debnenie z dosiek	Podkladná	24
4		Podstrešný priestor – drevený krov	Vzduchová	--
5	Nové vrstvy	Pochôdzne dosky – napr. OSB (vrstva nesúvisí s tepelnoizolačnými vlastnosťami skladby)	Pochôdzna	18
6		Tepelná izolácia z nehorľavých materiálov (trieda reakcie na oheň A1 alebo A2), hydrofobizované čadičové dosky – vrchná vrstva s pevnosťou v tlaku min. 60kPa (pri 10% stlačení) ekvivalent NOBASIL DDP-U ²⁾ - voľne položená s preložením špár spodnej vrstvy	Tepelnoizolačná vrchná	60 ⁴⁾ 100 ⁵⁾⁷⁾
7		Tepelná izolácia z nehorľavých materiálov (trieda reakcie na oheň A1 alebo A2), hydrofobizované čadičové dosky – spodná vrstva s pevnosťou v tlaku min. 30kPa (pri 10% stlačení) ekvivalent NOBASIL DDP-K ²⁾ - voľne položená	Tepelnoizolačná spodná	60 ⁴⁾ 160 ⁵⁾⁷⁾
8		Súvrstvie oxidovaných asfaltovaných pásov	Parotesná	25
9	Pôvodné vrstvy ¹⁾	Plynosilikátové dosky	Tepelnoizolačná	150
10		Sypaný perlit + plech	Nosná	30 – 50 ³⁾
11		Oceľovná nosná konštrukcia	Nosná	---

Poznámky k tabuľke 1:

1. Pôvodné vrstvy na základe konzultácie a podkladov od objednávateľa.
2. Tepelnoizolačnú vrstvu je možné nahradiť za iné výrobky spĺňajúce požiaru odolnosť A1 alebo A2 a pevnosť v tlaku hornej vrstvy min. 60kPa (pri 10% stlačení),
3. Priemerná hrúbka vrstvy = 40mm,
4. Normalizovaná (požadovaná) hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013).
5. Odporúčaná hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013).
6. pásy fóliovej krytiny mPVC sú kladené rovnobežne s kladením debnenia – NEVHODNÉ (vplyvom sania vetra hrozí vytrhnutie fólie z podkladu) – odporúčame opravu !!!
7. Na splnenie globálnych energetických kritérií je potrebné dodržať hrubo vyznačené hrúbky !!!

Nad schodiskom a výtahovou šachtou je potrebné v rámci podstrešného priestoru doplnenie tepelnej izolácie z minerálnych vlákien alt. z fúkanej celulózy v hrúbke min. 250mm!!

Tab. 2 Predbežný návrh skladby strechy (od exteriéru)
Objekt č.3 – Technicko hospodárska budova

P.č.	Skladba	Vrstva	Funkcia vrstvy	Hrúbka [mm]
1	Nové vrstvy	Fólia z mPVC s PES výstužou, jednovrstvová kotvená povlaková krytina striech šírky (1,05 alt. 1,6 alt. 2,1m) ekvivalent ALKORPLAN 35176 ¹⁾ - mechanicky kotvená do únosného podkladu ¹⁾	Hydroizolačná	1,5
2		Izolačné PIR dosky z tvrdej peny z oboch strán ošetrené viacerými vrstvami hliníku ekvivalent KINGSPAN THERM TR26 - fixovaný k podkladu ⁴⁾ - spoje dosiek je nutné prelepiť AL páskou	Tepelnoizolačná (hrúbku odporúčame rozdeliť na dve vrstvy !!)	100+80 ²⁾⁶⁾ 100+120 ³⁾
3	Pôvodné vrstvy ⁵⁾	Súvrstvie oxidovaných asfaltovaných pásov	Parotesná	25
4		Plynosilikátové panely v spáde	Tepelnoizolačná a spádová	100
5		Struska	Parotesná	20
6		Betónová mazanina	Vyrovnávacia	40
7		Plechodosky	Nosná	80

Poznámky k tabuľke 2:

- Musí byť spracovaný plán kotvenia so zohľadnením účinkov sania vetra – pri objednávaní materiálu spracuje dodávateľ povlakovej krytiny alebo dodávateľ stavby (dielenská dokumentácia). Únosnosť podkladu na stabilizáciu strešných vrstiev kotvením je NUTNÉ preveriť ťahovými skúškami, ktoré určia aj presný typ kotvy s podložkou. Predpokladaný počet kotiev povlakovej krytiny 4,5ks/m².
- Normalizovaná (požadovaná) hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013). Pri výpočte bolo uvažované s vplyvom kotevných prvkov korekciou súčiniteľa prestupu tepla 0,010 W/m²K.
- Odporúčaná hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013). Pri výpočte bolo uvažované s vplyvom kotevných prvkov korekciou súčiniteľa prestupu tepla 0,010 W/m²K.
- Samostatne kotvený k podkladu - min. 6ks/dosku – prípadne podľa technického listu výrobku THERMA TR26,
- Pôvodné vrstvy na základe konzultácie a podkladov od objednávateľa.
- Na splnenie globálnych energetických kritérií je potrebné dodržať hrubo vyznačené hrúbky !!!**

Tab. 3 Predbežný návrh skladby strechy (od exteriéru)
Objekt č.4 – Garáže

P.č.	Skladba	Vrstva	Funkcia vrstvy	Hrúbka [mm]
1	Nové vrstvy	Fólia z mPVC s PES výstužou, jednovrstvová kotvená povlaková krytina striech šírky (1,05 alt. 1,6 alt. 2,1m) ekvivalent ALKORPLAN 35176 ¹⁾ - mechanicky kotvená do únosného podkladu ¹⁾	Hydroizolačná	1,5
2		Separáčna netkaná textília z PES vlákien s plošnou hmotnosťou 300 g/m ² ekvivalent GEOTEK N 300 ²⁾ - voľne položená na podklad	Separáčna	3,1
3		Rovné dosky z expandovaného samozhášavého a objemovo stabilizovaného polystyrénu ekvivalent EPS 100 S Stabil - pracovne fixovaný k podkladu ⁵⁾	Tepelnoizolačná (hrúbku odporúčame rozdeliť na dve vrstvy !!)	100 ³⁾ 170 ⁴⁾
4	Pôvodné vrstvy ⁶⁾	Súvrstvie oxidovaných asfaltovaných pásov	Parotesná	25
5		Plynosilikátové panely v spáde	Tepelnoizolačná a spádová	150
6		Struska	Parotesná	20
7		Betónová mazanina	Vyrovnávací	40
8		Plechodosky	Nosná	80

Poznámky k tabuľke 3:

- Musí byť spracovaný plán kotvenia so zohľadnením účinkov sania vetra – pri objednávaní materiálu spracuje dodávateľ povlakovej krytiny alebo dodávateľ stavby (dielenská dokumentácia). Únosnosť podkladu na stabilizáciu strešných vrstiev kotvením je NUTNÉ preveriť ťahovými skúškami, ktoré určia aj presný typ kotvy s podložkou. Predpokladaný počet kotiev povlakovej krytiny 4,5ks/m².
- Separáčna textília môže byť alternatívne zamenená za PP textíliu ale musí byť dodržaná minimálna plošná hmotnosť !!
- Limitná (minimálna) hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013). Pri výpočte bolo uvažované s vplyvom kotevných prvkov korekciou súčiniteľa prestupu tepla 0,010 W/m²K.
- Normalizovaná (požadovaná) hodnota priemernej hrúbky tepelnej izolácie v ploche potrebnej na dosiahnutie všetkých tepelnotechnických parametrov podľa STN 73 0540 – 2012 (aktualizovaná norma v platnosti od 1.1.2013). Pri výpočte bolo uvažované s vplyvom kotevných prvkov korekciou súčiniteľa prestupu tepla 0,010 W/m²K.
- Pracovne kotvený k podkladu (min. 1ks/dosku), prípadne lepený k podkladu.
- Pôvodné vrstvy na základe konzultácie a podkladov od objednávateľa.

3. Tepelnotechnické posúdenie navrhnutých skladieb podľa STN 73 0540 (2012)

3.1. Požiadavky normy STN 73 0540-2 pre ploché a šikmé strechy so sklonom do 45° vrátane (tepelný tok zdola nahor) a pre strop pod nevykurovaným priestorom:

Tab. 4 Požiadavky normy STN 73 0540-2 (2012):

Hodnotený parameter konštrukcie	Hodnota limitná 2012 U_{max}	Hodnota požadovaná 2012 U_N	Hodnota odporúčaná 2012 U_{r1}
STRECHA Súčiniteľ prechodu tepla $[W/(m^2.K)]$	0,3	0,2	0,1
STRECHA Tepelný odpor $[m^2.K/W]$	3,2	4,9	9,9
STROP Súčiniteľ prechodu tepla $[W/(m^2.K)]$	0,35	0,25	0,15
STROP Tepelný odpor $[m^2.K/W]$	2,7	3,9	6,5
Množstvo skondenzovanej vodnej pary $[kg.m^{-2}.rok^{-1}]$	< 0,1 (strechy), < 0,5 (strop),		
Celoročná bilancia vlhkosti	aktívna		
Požiadavka na vnútornú povrchovú teplotu $[^{\circ}C]$	>13,63 (admin.), >3,08 (garáže)		

3.2. Okrajové podmienky uvažované pri návrhoch

Základné zadané parametre pre výpočet: *Považská Bystrica – admin. priestory, garáže*

Teplota vnútorného vzduchu θ_{ai} :	20°C (admin.), 5°C (garáže)
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu ϕ_i :	50% (admin.), 65% (garáže)
Teplota vonkajšieho vzduchu θ_{ae} :	-15°C
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu ϕ_e :	84%
Priemerná relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu:	3. trieda vlhkosti podľa STN EN ISO 13788 (admin.) 1. trieda vlhkosti podľa STN EN ISO 13788 (garáže)

3.3. Výsledky tepelnotechnického posúdenia

Tab. 5 Vyhodnotenie

Posudzované parametre podľa STN 73 0540	Hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2.K)]$	Tepelný odpor R $[m^2.K/W]$	Množstvo skondenzovanej vodnej pary $[kg/(m^2. rok)]$	Celoročná bilancia vlhkosti	Povrchová teplota konštrukcie $[^{\circ}C]$	Hodnotenie
Tab.1 Pôvodná	--	0,88 [!]	1,00 [!]	0,1724 ^x	aktívna ^x	13,22 [!]	-
Tab.1 (požadovaná)	60+60	0,25 ^x	3,93 ^x	0,0 ^x	aktívna ^{xx}	17,93 ^x	+
Tab.1 (odporúčaná)	100+160	0,14 ^x	7,10 ^x	0,0 ^x	aktívna ^{xx}	18,82 ^x	+
Tab.2 Pôvodná	--	1,25 [!]	0,66 [!]	0,1235 ^x	pasívna [!]	10,81 [!]	-
Tab.2 (požadovaná)	100+80	0,12 ^x	8,12 ^x	0,0 ^x	aktívna ^{xx}	18,96 ^x	+
Tab.2 (odporúčaná)	100+120	0,10 ^x	9,90 ^x	0,0 ^x	aktívna ^{xx}	19,12 ^x	+
Tab.3 Pôvodná	--	1,25 [!]	0,66 [!]	0,0 ^x	aktívna ^{xx}	-0,25 [!]	-
Tab.3 (minimálna)	50+50	0,30 ^x	3,20 ^x	0,0190 ^x	aktívna ^x	3,57 ^x	+
Tab.3 (požadovaná)	100+70	0,20 ^x	4,90 ^x	0,0221 ^x	aktívna ^x	4,03 ^x	+

Poznámky k tabuľke 5:

- x ... Vyhovuje požiadavke STN 73 0540-2,
- xx ... V konštrukcii počas modelového roku nedochádza ku kondenzácii podľa STN EN ISO 13788
- ! ... **Nevyhovuje** požiadavke STN 73 0540-2,
- + ... Z hľadiska komplexného zhodnotenia vyhovuje teplototechnickým požiadavkám podľa STN 73 0540,
- ... Z hľadiska komplexného zhodnotenia nevyhovuje teplototechnickým požiadavkám podľa STN 73 0540

3.4. Vyhodnotenie tepelnotechnického posúdenia

Na splnenie globálnych energetických kritérií je potrebné dodržať hrúbky vo vyznačených riadkoch v tabuľke č.5.

Skladby striech aj skladba podstrešného priestoru sú navrhnuté tak aby spĺňali požiadavky na minimálnu (garáže) resp. požadovanú (administratíva) hodnotu súčiniteľa prechodu tepla (teda aj tepelný odpor) podľa normy STN 73 0540 (2012).

Podľa STN 73 0540-2 je splnená požiadavka na maximálne množstvo skondenzovanej vodnej pary za rok ($0,1\text{kg/m}^2\cdot\text{rok}$ pre jednoplášťové strechy, $0,5\text{kg/m}^2\cdot\text{rok}$ pre ostatné konštrukcie). Celoročná bilancia skondenzovanej vlhkosti je aktívna, v konštrukcii počas modelového roku nedochádza k hromadeniu vlhkosti. Na konci modelového roku je kondenzačná zóna suchá.

V ploche (fragmente) strešnej konštrukcie sú splnené hygienické a funkčné požiadavky normy STN 73 0540 – kritická povrchová teplota na vznik plesní, skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii a ročná bilancia vlhkosti v konštrukcii.

4. Záverečné poznámky a odporúčania

- Povlakovú hydroizolačnú vrstvu – krytinu sa odporúča podľa STN 73 1901 navrhovať so sklonom min. 1° (1,75 %) smerom k odvodňovacím prvkom vrátane úžľabia,
- Predbežný návrh skladby zateplenia rieši iba fragment obvodového plášťa. Pre splnenie globálnych požiadaviek na splnenie energetických kritérií a zatriedenia budovy do energetickej triedy je potrebné budovu posúdiť ako celok prípadne spracovať Energetické hodnotenie budov,
- Pred realizáciou je nutné vzduchotesne uzavrieť všetky prípadné netesnosti a odvetrávacie otvory pôvodnej skladby. Jednotlivé vrstvy strešného plášťa nemôžu obsahovať zvýšené množstvo vlhkosti. Pred realizáciou odporúčame zrealizovať sondu do strešného plášťa za účelom overenia stavu a poradia vrstiev strechy,
- Tepelnoizolačné vrstvy je nutné fixovať k podkladu,
- V prípade, že ťahové skúšky kotiev nepreukážu dostatočnú únosnosť podkladu, je potrebné prehodnotiť návrh skladieb a aj spôsob stabilizácie strešných vrstiev (napr. priťaženie praným kamenivom),
- Navrhnuté skladby striech majú štandardnú hydroizolačnú bezpečnosť,
- Pri navrhutej skladbe možno počítať životnosť niekoľko desiatok rokov, rozhodujúca je správna realizácia detailov hydroizolácie a pravidelné kontroly tmelenia a klampiarskych konštrukcií a systematická údržba strechy,
- Zásady navrhovania, typové detaily a technológie realizácie povlakových hydroizolácií, tepelných izolácií striech sú podrobne opísané v publikáciách DEK.

Spoločnosť Dektrade SR s.r.o. nezodpovedá za škody vzniknuté v dôsledku dodatočných zmien v tomto dokumente vykonaných bez jej vedomia!
Z tohto dokumentu nemožno odvodzovať právnu záväznosť! Dokument nenahrádza projektovú dokumentáciu.

V Bratislave, dňa 27. Júla 2015



za DEKTRADE SR s.r.o.

Ing. Róbert Janček (autorizácia SKSI 5684*A1)

mobil: +421 902 940 870

email: technicka.podpora@dektrade.sk