

Odborný posudek

Posouzení příčin vlhkostních poruch střechy objektu školy, doporučení nápravných opatření

Školní objekt
Obchodní akademie a
Střední zdravotnická škola
Nad Čertovkou 2272/18
67801
Blansko



Vypracoval

Bc. Andrea Bílková

Zpracováno v období

Listopad 2017

Verze dokumentu

První vydání

Obsah

1. VŠEOBECNĚ.....	3
1.1 Předmět.....	3
1.2 Úkol.....	3
1.3 Objednatel.....	3
1.4 Dodavatel.....	3
1.5 Vypracoval.....	3
1.6 Kontroloval.....	3
1.7 Zpracováno v období.....	3
2. NÁLEZ.....	4
2.1 Podklady.....	4
2.2 Místní šetření.....	4
2.3 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí.....	4
2.4 Charakteristika problematiky.....	5
2.5 Popis konstrukcí.....	5
2.5.1 Obecně.....	5
2.5.2 Jednoplášťová střecha.....	6
2.5.3 Dvoupplášťové střechy.....	10
3. POSUDEK.....	21
3.1 Tepelnětechnické posouzení.....	21
3.1.1 Okrajové podmínky.....	21
3.1.2 Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) Tepelná ochrana budov.....	22
3.1.3 Vypočtené hodnoty.....	22
3.1.4 Vyhodnocení.....	22
3.2 Stavebně-technické posouzení zjištěného stavu střechy.....	23
4. NÁPRÁVNÁ OPATŘENÍ.....	24
4.1 Obecně.....	24
4.2 Oprava střechy.....	24
4.2.1 Dvoupplášťová střecha s horním prkenným pláštěm.....	24
4.2.2 Dvoupplášťová střecha s horním železobetonovým nosním pláštěm.....	27
4.2.3 Oprava světlíku.....	28
4.2.4 Jednoplášťová střecha.....	28
4.3 Tepelnětechnické posouzení.....	29
4.3.1 Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) Tepelná ochrana budov.....	29
4.3.2 Vypočtené hodnoty.....	30
4.3.3 Vyhodnocení.....	30
5. ZÁVĚR.....	30

1. VŠEOBECNĚ**1.1 Předmět**

Školní objekt, Obchodní akademie a Střední zdravotnická škola
Nad Čertovkou 2272/18
67801 Blansko

1.2 Úkol

Posouzení příčin vlhkostních poruch střechy objektu školy,
doporučení nápravných opatření

1.3 Objednatel**Obchodní akademie a střední zdravotní škola**

Nad Čertovkou 2272/18
67801 Blansko
IČ: 62 07 31 76

Oprávněná osoba:
Ing. Petr Bouda
Nad Čertovkou 2272/18
67801 Blansko
Tel: 773 625 746
email: reditel@oabk.cz

1.4 Dodavatel**DEKPROJEKT s.r.o.**

Tiskařská 10/257
budova TTC TECHKOM
CENTRUM

108 00 Praha 10 - Malešice
tel.: +420 234 054 284
fax.: +420 234 054 291

IČO: 27 64 24 11

bankovní spojení:
35-7899980247/0100
KB Praha 9

Zapsáno v obchodním rejstříku, vedeném Městským soudem
v Praze oddíl C., vložka 120996

1.5 Vypracoval

Bc. Andrea Bílková

1.6 Kontroloval

Ing. Jan Janeček, Ing. Pavel Štajnr

1.7 Zpracováno v období

Listopad 2017

2. NÁLEZ

2.1 Podklady

- [1] Objednávka odborného posudku ze dne 27.09.2017 na základě nabídky č. D2017-023999.
- [2] Vizuální průzkum objektu dne 14.11.2017
- [3] Fotodokumentace z vizuálního průzkumu [2].
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [5] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000).
- [6] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení (2000).
- [7] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení.
- [8] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.
- [9] Základní pravidla pro klempířské práce, vydal CKPT ČR.

U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu zpracování posudku.

2.2 Místní šetření

V rámci průzkumných prací byla dne 14.11.2017 provedena vizuální prohlídka střechy objektu. Dále byly provedeny čtyři sondy do skladby střešního pláště za účelem ověření skladby střechy a způsobu provedení jejich jednotlivých vrstev. Z prohlídky byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je součástí tohoto posudku.

Místní šetření provedli:

Ing. Jan Janeček DEKPROJEKT, s.r.o.

Bc. Andrea Bílková DEKPROJEKT, s.r.o.

Ing. Petr Bouda Ředitel školy

2.3 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

Jedná se o budovu školy Obchodní akademie a Střední zdravotní školy v Blansku. Předmětný samostatně stojící objekt o atypických rozměrech s maximálními rozměry 36 x 49 m. Budova má čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží a je realizována z železobetonového skeletu. Střecha nad objektem je jak půdorysně tak i výškově členitá. Převážná plocha střech je realizována jako dvouplášťová. Menší prostřední část je pak koncipována jako jednoplášťová střecha. Hlavní hydroizolační vrstva střech je tvořena souvrstvím asfaltových pásů. Nad plochu střechy vystupují dva světlíky situované přibližně uprostřed střechy. Dále pak nad plochu střechy vystupuje vyvýšená část objektu sloužící jako přístup na střechu.

Budova školy se nachází na okraji města Blansko ve svažitém terénu o nadmořské výšce 323 m n. m.



foto/1/ Situace školy (červeně vyznačeny předmětné střechy a jednotlivé sondy)

2.4 Charakteristika problematiky

Dle vyjádření objednatele dochází na sádkartonovém podhledu pod střechou k vlhkostním poruchám. Dle informací od objednatele se vlhkostní poruchy (foto /2/ a /3/) projevují pravidelně při deštích v letním i v zimním období.

Další vlhkostní poruchy se v minulosti objevovaly v místech dvouplášťové střechy v zimním období. Tyto vlhkostní poruchy nebyly vázány na srážky. Vlivem těchto vlhkostních poruch byly do dvouplášťových střech doplněny větrací hlavice Lomanco. Poté tyto vlhkostní poruchy skoro vymizely.

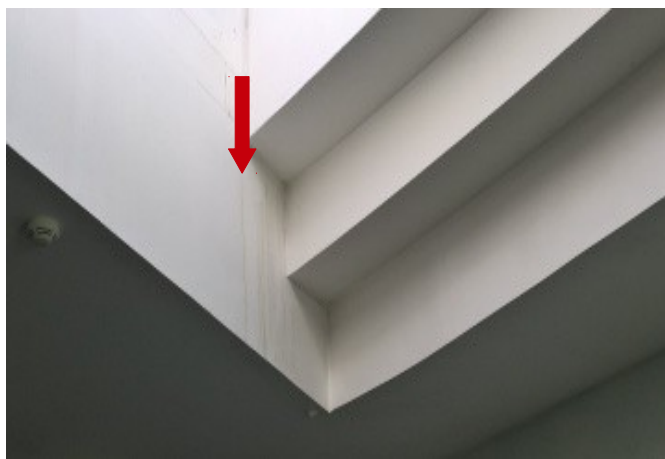
Při prohlídce stropní konstrukce z interiérové strany byly nalezeny na stropě a stěnách v nejvyšším patře projevy vlhkostních poruch. Poruchy se projevovaly vlhkostními mapami na stropní konstrukci a přilehlých stěnách.

Dále se objevily plísňe nad podhledem a ve vyvýšené části objektu.

Objednatel požaduje provést posouzení současného stavu střechy z hlediska stavební fyziky, hydroizolační techniky a určení možných příčin vzniku předmětných poruch.



foto/2/ Pohled na vlhkostní mapy uvnitř posuzovaného objektu



foto/3/ Pohled na vlhkostní mapy uvnitř posuzovaného objektu

2.5 Popis konstrukcí

2.5.1 Obecně

Vnitřní část střechy je tvořena jednoplášťovou střechou s hlavní hydroizolační vrstvou ze souvrství asfaltových pásů s posypem na horním povrchu. Nosná konstrukce je realizována z železobetonové desky bez spádu. Plocha střechy je vymezena ze strany jihovýchodní atikou a ze zbylých třech stran výškovými zlomy, které navazují dvouplášťové střechy. Plocha střechy je odvodněna pomocí čtyř střešních vtoků.

Dvouplášťové střechy jsou realizovány podél půdorysného obvodu objektu. V severovýchodní části objektu jsou provedeny dvě obloukové dvouplášťové střechy. Nosná konstrukce, tvořící zároveň spád plochy střechy, je provedena z dřevěného prkenného bednění. Dvouplášťové střechy v jihozápadní části objektu jsou pultové. Nosná konstrukce je zde tvořena železobetonovou monolitickou stropní deskou. Tato stropní deska tvoří zároveň spád pro hydroizolační vrstvu střechy. Nad rovinu těchto střech vystupují větrací komínky a konstrukce hromosvodu.



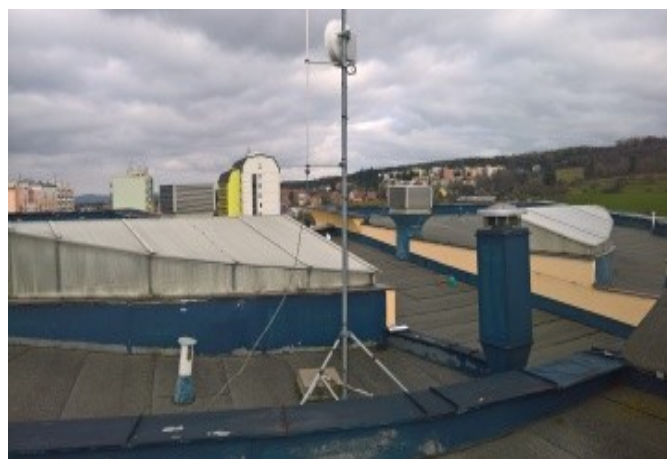
foto/4/ Pohled na jednoplášťovou střeču



foto/5/ Pohled na dvouplášťovou střeču



foto/6/ Pohled na jednoplášťovou střeču



foto/7/ Pohled na dvouplášťovou střeču

2.5.2 Jednoplášťová střeča

2.5.2.1 Skladba ploché jednoplášťové střechy

Provedenou sondou byla zjištěna skladba střechy , která je uvedena v následující tabulce.

Skladba ploché jednoplášťové střechy v místě prováděné sondy S1 (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Souvrství asfaltových pásů na horním povrchu s posypem	~ 12	souvrství není zdegradované , jednotlivé vrstvy mezi sebou soudržně drží
Tepelná izolace EPS	~ 120	suchá
Parotěsnicí vrstva	-	nezjišťováno
Železobetonová stropní konstrukce	-	nezjišťováno
Omítka	-	na povrchu suchá

tab /1/ Skladba ploché jednoplášťové střechy zjištěná sondou S1



foto/8/ Pohled na provedenou sondu S1



foto/9/ Pohled na zapravenou sondu S1

2.5.2.2 Hlavní hydroizolační vrstva

Hlavní hydroizolační vrstva je realizována ze souvrství asfaltových oxidovaných pásů. Vrchní asfaltový pás je opatřen břídlíčným posypem. Při průzkumu byly zjištěny lokální netěsnosti asfaltových pásů. Spoje asfaltových pásů byly dodatečně opravovány pomocí asfaltové stěrky. Z důvodu malého spádu střešní roviny na povrchu hydroizolace dochází k zadržování vody z atmosferických srážek a k tvorbě kaluží. Dále pak bylo patrné odmrzáení a odplavování břídlíčného posypu na povrchu asfaltového pásu. Napojení na dvouplášťové střechy (výškový zlom) (viz foto/14) a foto /15/) je provedeno pomocí oplechování. Asfaltový pás je po vodorovné ploše zatažen k výškovému zlomu pod oplechování. Ukončení asfaltového pásu navazuje na oplechování svislé části výškového zlomu.



foto/10/ Pohled na hydroizolační vrstvu



foto/11/ Pohled na naplavený břídlíčný posyp

**foto/12/** Pohled na netěsnost**foto/13/** Pohled na opravy spojů pomocí stěrky**foto/14/** Pohled na výškový zlom napojení střešních rovin**foto/15/** Pohled na výškový zlom napojení střešních rovin

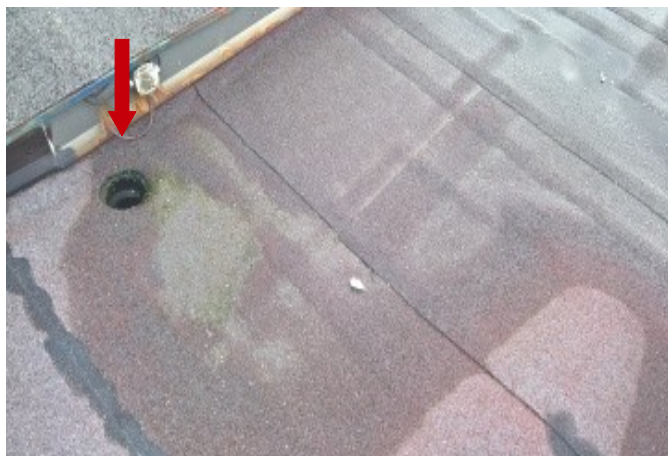
2.5.2.3 *Napojení na navazující konstrukce*

Asfaltové pásy v místě napojení na atiku jsou ukončeny v rovině střechy a napojeny na oplechování atiky. Oplechování je kotveno ke svislé části výškových zlomů a atiky. Oplechování je provedeno z pozinkovaného plechu.

**foto/16/** Pohled na napojení oplechování na atiku**foto/17/** Pohled na atiku

2.5.2.4 Odvodnění střechy

Plocha střechy je odvodněna pomocí čtyř střešních vtoků DN 75, které jsou napojeny na vnitřní svislé odpadní potrubí. Vtoky nejsou opatřeny ochrannými košíky sloužící k zachytávání hrubých nečistot.



foto/18/ Pohled na střešní vtok



foto/19/ Pohled na střešní vtok

2.5.2.5 Oplechování atiky

Koruna atiky je oplechována pozinkovaným plechem. Oplechování atiky je opatřeno ochranným nátěrem. Oplechování atiky je provedeno ve sklonu 0-1 ° k rovině střechy. Spoje oplechování atiky jsou realizovány pomocí stojaté drážky. Oplechování atiky je kotveno pomocí kotevních šroubů.



foto/20/ Pohled na sklon atiky



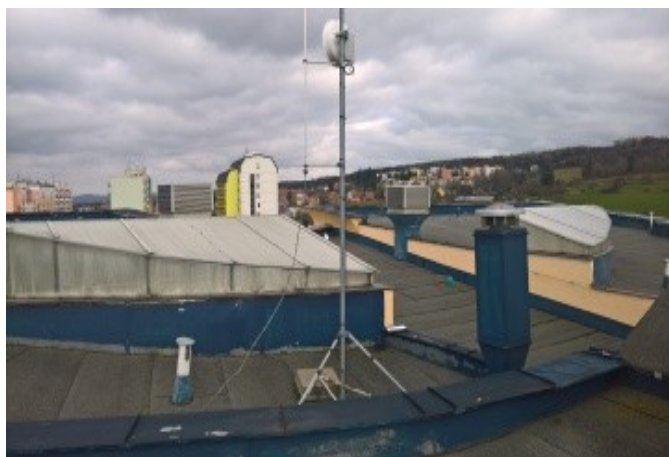
foto/21/ Pohled na oplechování atiky

2.5.3 Dvouplášťové střechy

foto/22/ Pohled na předmětné střechy s horním pláštěm z dřevěného prkenného bednění



foto/23/ Pohled na předmětnou střechu s horním pláštěm z železobetonové stropní desky



foto/24/ Pohled na části střechy s horním pláštěm z železobetonové stropní desky a se střešními světlíky



foto/25/ Pohled na části střechy s horním pláštěm z železobetonové stropní desky a se střešními světlíky

2.5.3.1 Skladby dvouplášťových střech

Provedenými sondami byly zjištěny skladby střech , které jsou uvedeny v následující tabulce.

Skladba dvouplášťové střechy v západní části objektu v místě prováděné sondy S2 (od exteriéru):.

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Souvrství asfaltových pásů, horní pás opatřen břidličným posypem	~ 12	souvrství není zdegradované jednotlivé vrstvy jsou mezi sebou soudržné
Železobetonová stropní deska	~ 220	na povrchu suchá
Vzduchová mezera	50 - 600	slabě větraná, suchá
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 80	suchá
Parotěsnicí fólie	-	-
Sádkartonový podhled	12,5	na povrchu suchý, vlhkostní mapy

tab /2/ Skladba dvouplášťové střechy v jihozápadní části objektu zjištěná sondou S2



foto/26/ Pohled na provedenou sondu S2



foto/27/ Pohled na zapravenou sondu S2

Skladba dvouplášťové střechy v západní části objektu v místě prováděné sondy S3 – S4 (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Souvrství asfaltových pásů, horní pás opatřen břídlíčným posypem	~ 12	souvrství není zdegradované jednotlivé vrstvy jsou mezi sebou soudržné
Dřevěné prkenné bednění	~ 22	suché, bez známek napadení dřevokaznými houbami
Vzduchová mezera + vazník	~ 300-1000	nevětraná, na spodním povrchu vazníku vlhkost
Tepelná izolace z minerálních vláken	~ 60	suchá
Polyethylénová fólie	-	spojeno páskou
Sádkartonový podhled	-	na povrchu suchý, vlhkostní mapy

tab /3/ Skladba dvouplášťové střechy v západní části objektu zjištěná sondou S3- S4



foto/28/ Pohled na provedenou sondu S3



foto/29/ Pohled na zapravenou sondu S3



foto/30/ Pohled na provedenou sondu S4



foto/31/ Pohled na zapravenou sondu S3 a S4

2.5.3.2 Vzduchová mezera

Při provádění sond byla provedena fotodokumentace vzduchové mezery v dvouplášťových střeších. V sondě byla zjištěna kondenzace na spodním povrchu střešního vazníku.



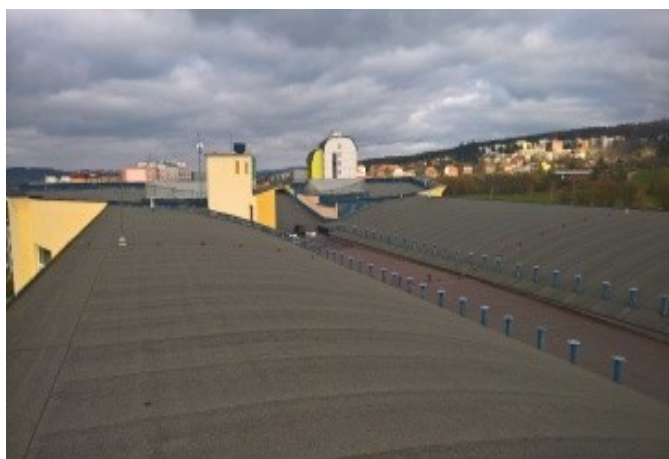
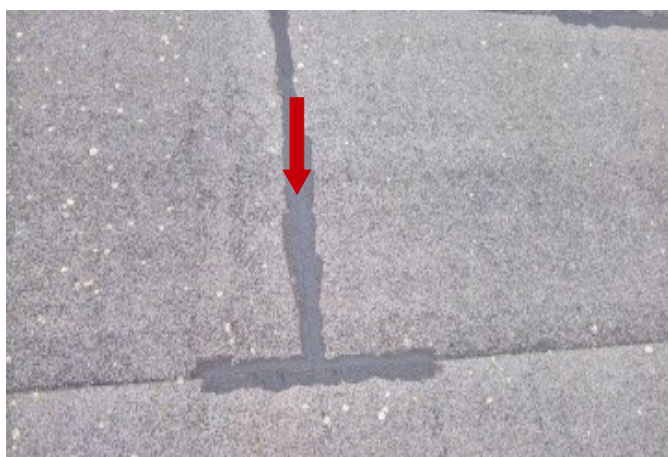
foto/32/ Pohled do provedené sondy S3



foto/33/ Pohled do provedené sondy S3 , S4

2.5.3.3 Hlavní hydroizolační vrstva

Hlavní hydroizolační vrstva je realizována ze souvrství asfaltových modifikovaných pásů, kde vrchní povrch je opatřen posypem. V ploše hydroizolační vrstvy jsou patrné trhlinky. Dále pak bylo patrné odmrznání a odplavování břidličného posypu na povrchu asfaltového pásu. Tyto vady svědčí o nevyhovujícím stavu hydroizolačního povlaku. Ve spojích jednotlivých asfaltových pásů byly nalezeny netěsnosti. Spoje a povrch asfaltových pásů byly dodatečně opravovány pomocí asfaltové stěrky. Na střeše se vyskytují nečistoty a nevhodné předměty.

**foto/34/** Pohled na předmětné střechy**foto/35/** Pohled na předmětné střechy**foto/36/** Pohled na předmětné střechy**foto/37/** Pohled na předmětné střechy**foto/38/** Pohled na poruchu hydroizolační vrstvy**foto/39/** Pohled na hydroizolační vrstvu na povrchu opatřenou asfaltovou stěrkou



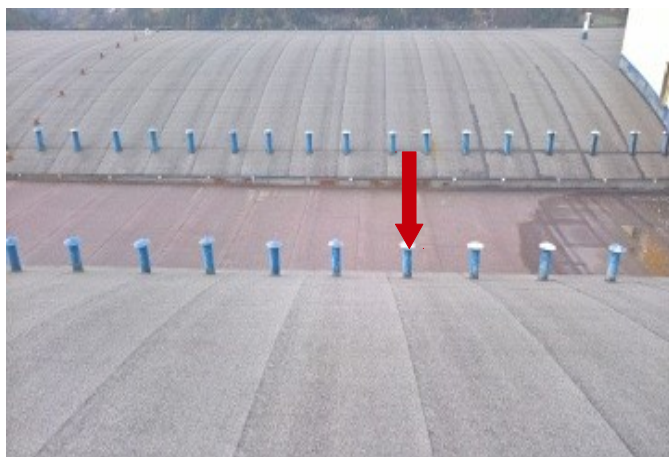
foto/40/ Stopy na střešní světlíky



foto/41/ Pohled na předměty v ploše střechy

2.5.3.4 **Odvětrání vzduchové vrstvy**

Na střechách tvořených obloukem je realizována větrací vzduchová vrstva vymezena spodní hranou horního dřevěného prkenného bednění a horní hranou tepelné izolace z minerálních vláken. Ve střeše v severní části objektu je vzduchová vrstva vymezena spodní hranou železobetonové stropní desky a horní hranou tepelné izolace z minerálních vláken. Nad rovinu střechy vystupují komínky sloužící k provětrání vzduchové mezery. V plochách střech s železobetonovou deskou na severozápadní straně byly realizovány nové větrací komínky.



foto/42/ Pohled na větrací komínky



foto/43/ Pohled na větrací komínek



foto/44/ Pohled na nový větrací komínek



foto/45/ Pohled na nový větrací komínek

2.5.3.5 Parotěsnicí vrstva

Jako parotěsnicí vrstva je použita polyethylenová fólie lehkého typu. Spoje parotěsnicí fólie byly v ploše realizovány přelepením páskou. Při průzkumu a provádění sond byly zjištěny trhliny v ploše polyethylenové fólie. Dále pak bylo zjištěno nedostatečně vzduchotěsné napojení na navazující konstrukce.

2.5.3.6 Napojení na navazující konstrukce

Napojení hlavní hydroizolační vrstvy na navazující konstrukce je řešeno pomocí oplechování. Souvrství asfaltových pásů je napojeno na oplechování v rovině střechy. Lemování je provedeno pozinkovaným plechem opatřeným nátěrem. Oplechování je ve styku se stěnou zakryto krycím plechem.

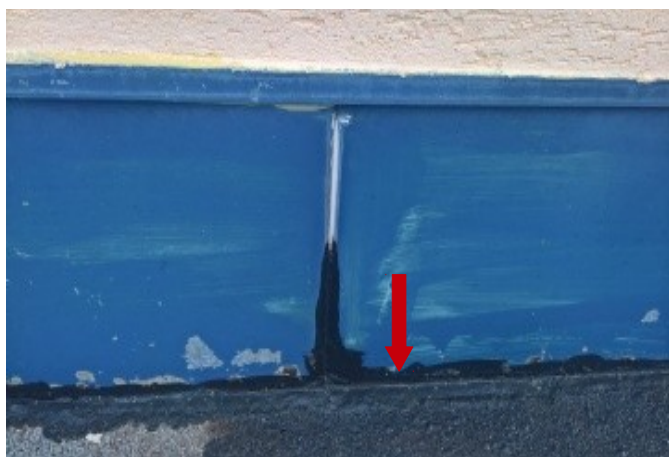
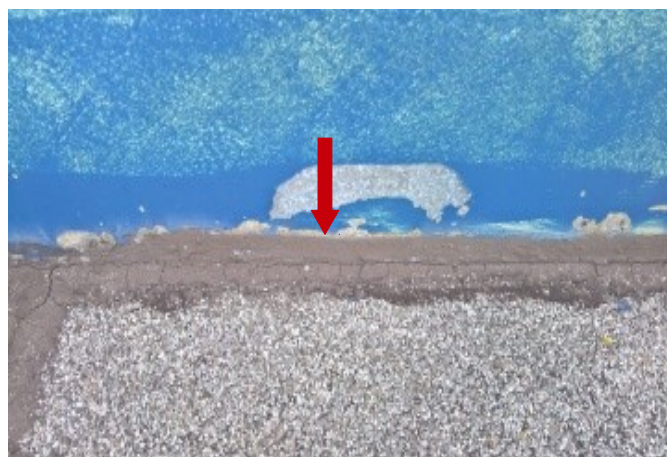
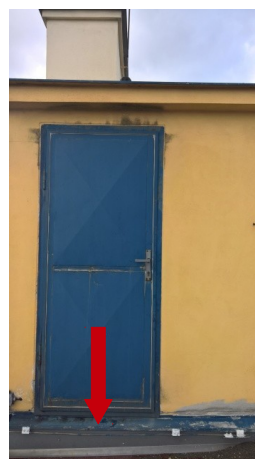
V míst napojení na vyvýšenou část je hydroizolace ukončena v rovině střechy a napojena na plechové lemování. Lemování je provedeno z pozinkovaného plechu, který je opatřen nátěrem. Oplechování je ve styku se stěnou zakryto krycím plechem. Práh vstupních dveří je cca 150 mm nad rovinou střechy. Hydroizolace je vytažena až k prahu dveří a ukončena krycí lištou.



foto/46/ Pohled na ukončení hydroizolace u stěny



foto/47/ Pohled na ukončení hydroizolace u atiky

**foto/48/** Pohled na lemování oplechování**foto/49/** Pohled na ukončení hydroizolace u lemování**foto/50/** Pohled na ukončená hydroizolace u vyvýšené části**foto/51/** Pohled na ukončení hydroizolace u vstupních dveří

2.5.3.7 Prostupy střechou

Nad rovinu střechy vystupují zařízení a větrací komínky sloužící k provětrání vzduchové mezery. Asfaltové pásy jsou v místě prostupů ukončeny v rovině střechy, kde jsou napojeny na plechovou manžetu. Na některých větracích komíncích si již objevuje koroze. Větrací komínky jsou realizovány z pozinkovaného plechu. Nové větrací komínky v ploše severozápadní střechy jsou napojeny pomocí přířezu asfaltových pásů. Asfaltové pásy v místě napojení na zařízení jsou vytaženy po svislé části do výšky cca 100 mm.

**foto/52/** Pohled na napojení na prostup střechou**foto/53/** Pohled na detail napojení hydroizolace na prostup

2.5.3.8 Vyvýšená část objektu

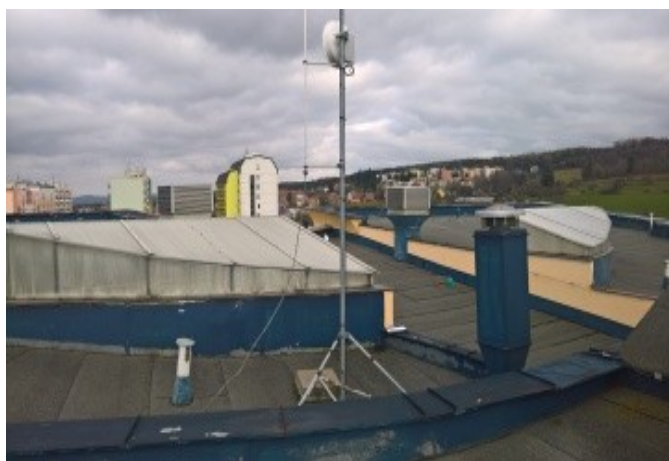
Přístup na střechu je zajištěn pomocí vyvýšené části. Vyvýšená část se nachází uprostřed západní strany na přechodu mezi střechami. Vyvýšená část je obdélníkového tvaru zastřešena plochou střechou s hlavní hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Nad rovinu střechy vyvýšené části vystupuje komín. Ze stěny vyvýšené části je vyveden větrací komínek kanalizačního potrubí. V místě vývodu větracího komínku byly nalezeny netěsnosti v oplechování. Vnitřní povrch stropu vyvýšené části byl napaden plísněmi.

**foto/54/** Pohled na vyvýšenou část**foto/55/** Pohled na vyvýšenou část

**foto/56/** Pohled na střechu vyvýšené části**foto/57/** Pohled na napojení hydroizolace na stěnu vyvýšené části**foto/58/** Pohled na vstup na střechu**foto/59/** Pohled na strop vstupu**foto/60/** Pohled na netěsnost v místě oplechování větracího komínku kanalizačního potrubí**foto/61/** Pohled na netěsnost v místě oplechování větracího komínku kanalizačního potrubí

2.5.3.9 Střešní světlíky

Světlíky trojúhelníkového tvaru se nachází v severní části objektu v levé a pravé ploše střechy. Světlíky jsou umístěny na zděné vyvýšené části. Nosná konstrukce světlíků je hliníková. Na ocelové konstrukci jsou osazeny tabule polykarbonátu, které jsou stabilizovány pomocí krycích lišt. Napojení zděné konstrukce a konstrukce světlíku je ukončeno oplechováním. Oplechování je kotveno do ocelové konstrukce světlíku a přechod je zapraven tmelem. Oplechování je realizováno ve spádu 0-1°. V místě zapravení tmelem byly viditelné netěsnosti. V ploše oplechování byly patrné známky po stojící vodě. Hydroizolace je v místě napojení na vyvýšenou část ukončena v rovině střechy a napojena na plechové lemování. Lemování je provedeno pozinkovaným plechem opatřeným nátěrem. Mezi napojením plechového lemování a oplechování zděné vyvýšené části byly nalezeny netěsnosti, které jsou znázorněny šipkami.



foto/62/ Pohled na střešní světlíky



foto/63/ Pohled na střešní světlík



foto/64/ Pohled na napojení světlíku a oplechování, netěsnost



foto/65/ Pohled na napojení oplechování, netěsnost, stojící voda

**foto/66/** Pohled na napojení polykarbonátových tabulí**foto/67/** Pohled na detail krycí lišty**foto/68/** Pohled na netěsnosti lemování oplechování**foto/69/** Pohled netěsnosti na lemování oplechování

2.5.3.10 Oplechování atiky

Koruna atiky je oplechována pozinkovaným plechem. Oplechování atiky je opatřeno ochranným nátěrem. Oplechování atiky je provedeno ve sklonu 0-1 ° k rovině střechy. Spoje oplechování atiky jsou realizovány pomocí stojaté drážky. Oplechování atiky je kotveno pomocí kotevních šroubů.

**foto/70/** Pohled na oplechování atiky**foto/71/** Pohled na sklon oplechování atiky

2.5.3.11 Hromosvodná ochrana objektu

Hromosvodnou soustavu tvoří ocelové lano připojené svorkami ke kovovým konstrukcím na střeše. Vodič je v ploše střechy připevněn na kovových podkladcích, které jsou uloženy přímo na hydroizolační vrstvu. Na okraji střechy je vodič uchycen na oplechování atiky.



foto/72/ Pohled na uchycení ocelového lana k oplechování atiky



foto/73/ Pohled na uložení kovových podkladů sloužících k uchycení ocelového lana hromosvodu

3. POSUDEK**3.1 Tepelnětechnické posouzení****3.1.1 Okrajové podmínky**Parametry interiéru:

Střední škola – učebny	Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	21 °C
	Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	55 %
	Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	4. třída vlhkosti

Pozn.:

* Návrhová teplota včetně teplotní přírážky na vyrovnání rozdílu mezi teplotou vnitřního vzduchu a průměrnou teplotou okolních ploch.

** K návrhové relativní vlhkosti vnitřního vzduchu je ve výpočtech připočtena bezpečnostní vlhkostní přírážka 5 % dle ČSN EN ISO 13 788

Parametry exteriéru pro Blansko (323 m n. m.):

Návrhová teplota venkovního vzduchu:	-14°C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	84 %

3.1.2 Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) Tepelná ochrana budov

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla $U_N [W/(m^2.K)]$ – pro kancelář	0,24	0,16
Množství zkondenzované vodní páry $M_c [kg/(m^2.a)]$	< 0,1 a nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu	
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev} [kg/(m^2.a)]$	aktivní	
Vnitřní povrchová teplota – požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu při návrhových okrajových podmínkách, vyloučení rizika růstu plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota $[^{\circ}C]$) – pro kancelář	0,793 (13,5)	
M_{ev} ... Roční množství vypařené vodní páry uvnitř konstrukce		

Tab/4/ Požadavky z normy 73 0540-2 (2011) Tepelná technika budov

3.1.3 Vypočtené hodnoty

Skladba	Součinitel prostupu tepla $U [W/(m^2.K)]$	Množství zkondenzované vodní páry $M_c [kg/(m^2.a)]$	Celoroční bilance vlhkosti	Posouzení povrchové teploty konstrukce – teplotní faktor $f_{Rsi} [-]$ (nejnižší povrchová teplota $\theta_{si} [\text{°C}]$)	Hodnocení
				Riziko růstu plísní při návrhových okrajových podmínkách	
<i>Střecha v místě sondy S1</i>	0,330 !	0,056 !	Pasivní !	0,921 (18,1) +	!
<i>Střecha v místě sondy S2</i>	0,795 !	0,000 +	Aktivní +	0,813 (14,5) +	!
<i>Střecha v místě sondy S3 a S4</i>	0,795 !	0,000 +	Aktivní +	0,813 (14,5) +	!
+ ... Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 (2011)					
x ... Vyhovuje doporučeným hodnotám ČSN 73 0540-2 (2011)					
! ... Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 (2011)					
* ... Hodnota vyjadřuje vypočtený roční přírůstek zkondenzované vody					

Tab /5/ Výpočtové hodnoty v místě sond

3.1.4 Vyhodnocení

Skladby hlavní střechy nesplňují požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540 – 2 [10].

V konstrukci v místech sondy S1 dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se ani v příznivějších měsících nevypaří. Maximální množství kondenzátu nesplňuje požadavky ČSN 73 0540–2 [10].

V konstrukcích v místech sond S3 – S4 dochází ke kondenzaci na spodní lici horního pláště vlivem nedostatečné parotěsnicí vrstvy.

Skladba hlavní střechy splňuje požadavek na teplotní faktor vnitřního povrchu dle ČSN 73 0540-2 [10].

3.2 Stavebně-technické posouzení zjištěného stavu střechy

Střešní konstrukce vykazuje konstrukční vady a rizikové detaily, není provedena v souladu s obecnými principy a doporučeními normy ČSN 73 1901. Dle zjištěných netěsností lze konstatovat, že střecha neplní dostatečně svou hydroizolační funkci a dochází k zatékání srážkové vody do konstrukce střechy.

Na střeše v ploše vznikají louže. Nedostatečný sklon horního povrchu střechy brání plynulému odtoku vody ze střechy. **Hlavní střecha není provedena v dostatečném spádu** pro daný typ krytiny. Voda zadržovaná na střeše působí na hydroizolaci mírným hydrostatickým tlakem a hrozí rychlejší degradace hydroizolačních asfaltových pásů. **Zvyšuje se také riziko zatečení srážkové vody netěsnými spoji.**

Napojení hydroizolace na svislé části prostupů není provedeno do dostatečné výšky. Vlivem degradace asfaltového pásu v místě napojení asfaltových pásů vznikají netěsnosti. Tímto místem může do střešního pláště vnikat srážková voda.

Dále je nevhodně provedeno napojení hydroizolace svislé části atiky a výškové zlomy. Hydroizolace musí být vytažena min. 150 mm nad horní líc nejvyšší vrstvy. Vlivem netěsného napojení dochází k zatékání srážkové vody do střešního pláště.

Vpusť nebyla osazena krycím košem pro zachycení hrubých nečistot. Toto řešení může vést k ucpání vpustí a omezení jejich funkce.

Některé plechové prvky z pozinkovaného plechu jsou zkorodované. Plech je na konci své životnosti a za určitou dobu nebude plnit svoji funkci. Tímto místem bude docházet k vnikání srážkové vody do střešního pláště.

Vzduchová mezera je nedostatečně větraná. Příváděcí otvory při průzkumu nebyly nalezeny. Ve skladbě střechy dochází k nadměrné kondenzaci vlhkosti, která může způsobit např. biologické napadení dřevěného bednění. V prostoru větrané vzduchové mezery bylo rovněž nalezeno množství plísní na stěnách. Toto řešení je v rozporu s ČSN 73 1901, kdy plocha příváděcích větracích otvorů se doporučuje minimálně 1/100 plochy střechy. Plocha odváděcích větracích otvorů se oproti ploše příváděcích větracích otvorů zpravidla zvětšuje o nejméně 10 %.

Spojení parotěsnicí fólie na přilehlé navazující konstrukce není provedeno vzduchotěsně.

Netěsnosti v parotěsnicí vrstvě mohou mít za následek pronikání vnitřní vlhkosti do vrstev skladeb. V kombinaci s nedostatečným větráním střechy může docházet ke zvyšování vlhkosti ve skladbě střechy, případně k riziku povrchové kondenzace vodních par. Zvýšená vlhkost ve skladbě střechy zvyšuje riziko biologického napadení zabudovaného dřeva do konstrukce střechy.

Ocelová konstrukce světlíků vykazuje lokální korozi. Na místech ve spárách mezi polykarbonátovými tabulemi a oplechováním zděné části se nachází netěsnosti. V těchto místech může docházet k zatékání srážkové vody do interiéru, zejména v případě větrem hnaného deštěm.

Některé plechové prvky z pozinkovaného plechu jsou zkorodované. Plech je na konci své životnosti a za určitou dobu nebude plnit svoji funkci. Tímto místem bude docházet k vnikání srážkové vody do střešního pláště.

Nedostatečné oplechování a koroze plechu je viditelné u větracího komínku kanalizačního potrubí. Vlivem tohoto nedostatečného opracování dochází k zatékání srážkové vody do konstrukce střechy a do vnitřních prostor objektu.

Oplechování atiky také vykazuje známky kaluží. Sklon atiky se pohybuje v rozmezí 0-1° . **Minimální spád oplechování atiky jsou 3 °. Podle ČSN 73 3610 tedy není dodržen.** Koruna a svislá část atiky je oplechována pozinkovaným plechem s ochranným nátěrem.

Na povrchu asfaltových pásů se nachází množství nečistot. Nečistoty můžou být z dlouhodobého hlediska zdrojem bakterií a mikroorganismů, které působí negativně na životnost hydroizolační vrstvy.

4. NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

4.1 Obecně

Vzhledem k zjištěnému stavu střechy považujeme za dlouhodobě spolehlivé a funkční řešení pouze komplexní opravu střechy. Pro odstranění všech příčin vzniku vlhkostních poruch je nezbytné uvést střechu včetně jejích detailů do stavu odpovídajícího platným technickým normám a dobré praxi v oboru. Podle vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby vznikne komplexní opravou střechy požadavek na účinnější tepelně izolační vrstvu.

4.2 Oprava střechy

Opravy střechy je možné realizovat na přání objednatele po etapách, je však ale nutné opravit a důsledně zrealizovat navazující detaily.

4.2.1 Dvouplášťová střecha s horním prkenným pláštěm

Návrh uvažuje s odstraněním všech stávajících vrstev ze spodní a z horní strany a s ponecháním pouze nosné vazníkové konstrukce a nosné železobetonové konstrukce. Nejprve je nutné odstranit veškeré instalované zařízení na střeše, všech komponentů a uvolnit tak celou plochu střechy.

4.2.1.1 Varianta I

Po odstranění všech stávajících vrstev bude nutné zkontrolovat stav vazníkové konstrukce, která ve skladbě střechy zůstane. Vazníková konstrukce bude opatřena ochranným nátěrem. Následně budou provedeny nové vrstvy. Na vazníkovou konstrukci bude položeno nové dřevěné bednění z OSB desek. Na bednění se bodově nataví asfaltový SBS modifikovaný pás s hliníkovou vložkou kaširovanou skleněnými vlákny (např. GLASTEK AL 40 MINERAL). Poté budou na pásy položeny tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu EPS 100 v tloušťce 260 mm. Na tepelnou izolaci bude proveden nový hydroizolační povlak ze souvrství asfaltových pásů. Spodní vrstva bude tvořena asfaltovým SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA) . Asfaltový pás se celoplošně nalepí. Následně se celoplošně nataví horní asfaltový SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože (ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR) .

Na závěr bude ze strany interiéru vytvořen nový sádkartonový podhled s požární odolností REI 60 (např. KNAUF RED v tl. 2 x 15 mm) .

Tloušťka skladby je podstatně větší než původní, proto doporučujeme prověřit, zda bude zajištěno při realizaci této skladby bezpečné opracování a ukončení hydroizolace v požadované minimální výšce 150 mm na přilehlých konstrukcích (konstrukce podsady světlíku, atiky).

Navržená skladba střechy (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztužený skleněnými vlákny na horním povrchu opatřen břídlivým ochranným posypem, na spodním povrchu opatřen PE fólií (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR) , celoplošně nataven	4,5	Nové vrstvy
Asfaltový samolepící pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny na horním povrchu opatřen jmenozrným minerálním posypem (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA)	3	
Desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100, pevnost v tlaku 100 kPa při 10% deformaci; $\lambda_d = \max. 0,037 [W/mK]$	260	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou skleněnými vlákny na povrchu opatřen jemným separačním posypem (např. TOPDEK AL BARRIER), bodově nataven k podkladu	4	
Horní nosný dřevěný plášť (OSB)	22	
Stávající vazníková konstrukce + vzduchová mezera	-	Stávající konstrukce
Zavěšený sádkartonový podhled z požárně odolných desek (např. KNAUF RED 2X15 MM)	30	Nová konstrukce

Tab /6/ Skladba střechy s horním prkenným pláštěm varianta I

Orientační ceny jednotlivých oprav střechy stanové odborným odhadem činí: 3500 Kč/m²**4.2.1.2 Varianta II**

Jedná se o skladbu principiálně stejnou jen zde hydroizolační povlak tvoří hydroizolační fólie typu PVC-P s PES vložkou. Hydroizolační fólie bude mechanicky kotvena k podkladu.

Tloušťka skladby je podstatně větší než původní, proto doporučujeme prověřit, zda bude zajištěno při realizaci této skladby bezpečné opracování a ukončení hydroizolace v požadované minimální výšce 150 mm na přilehlých konstrukcích (konstrukce podsady světlíku, atiky).

Navržená skladba střechy (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	
Hydroizolační fólie typu PVC -P s PES vložkou určena k mechanickému kotvení (např. DEKPLAN 76) , mechanicky kotvena	1,5	Nové vrstvy
Netkaná textilie ze skleněných vláken, určena jako separační vrstva fóliového hydroizolačního povlaku střech (např. FILTEK 300)	-	
Desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100, pevnost v tlaku 100 kPa při 10% deformaci; $\lambda_d = \max. 0,037 [W/mK]$	260	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou skleněnými vlákny na povrchu opatřen jemným separačním posypem (např. TOPDEK AL BARRIER), bodově nataven k podkladu	4	
Horní nosný dřevěný plášť (OSB)	22	
Stávající vazníková konstrukce + vzduchová mezera	-	Stávající konstrukce
Zavěšený sádkartonový podhled s požární odolností (např. KNAUF RED 2X15 MM)	30	Nová konstrukce

Tab /6/ Skladba střechy s horním prkenným pláštěm varianta II

Orientační ceny jednotlivých oprav střechy stanové odborným odhadem činí: 3200 Kč/m²

4.2.2 Dvouplášťová střecha s horním železobetonovým nosním pláštěm**4.2.2.1 Varianta I**

Po odstranění všech vrstev bude vyrovnán povrch železobetonové konstrukce. Vyrovnaný povrch bude napenetrován. Na takto připravený povrch se bodově nataví asfaltový SBS modifikovaný pás s hliníkovou vložkou kaširovanou skleněnými vlákny (např. GLASTEK AL 40 MINERAL). Poté budou na pásy položeny tepelněizolační desky z pěnového polystyrenu EPS 100 v tloušťce 260 mm. Na tepelnou izolaci bude proveden nový hydroizolační povlak ze souvrství asfaltových pásů. Spodní vrstva bude tvořena asfaltovým SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA) . Asfaltový pás se celoplošně nalepí. Následně se celoplošně nataví horní asfaltový SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR).

Tloušťka skladby je podstatně větší než původní, proto doporučujeme prověřit, zda bude zajištěno při realizaci této skladby bezpečné opracování a ukončení hydroizolace v požadované minimální výšce 150 mm na přilehlých konstrukcích (konstrukce podsady světlíku, atiky).

Navržená skladba střechy (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztužený skleněnými vlákny na horním povrchu opatřen břídlivým ochranným posypem, na spodním povrchu opatřen PE fólií (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR) , celoplošně nataven	4,5	Nové vrstvy
Asfaltový samolepící pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny na horním povrchu opatřen jemnozrnným minerálním posypem (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA)	3	
Desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100, pevnost v tlaku 100 kPa při 10% deformaci; $\lambda_d = \max. 0,037 [W/mK]$	260	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou skleněnými vlákny na povrchu opatřen jemným separačním posypem (např. GLASTEK AL 40 MINERAL), bodově nataven k podkladu	4	
Penetrační nátěr (např. DEKRPIMER)	-	
Stávající spádovaná železobetonová nosná stropní konstrukce vyspravení a případné vyrovnání povrchu na požadovanou nerovnost ± 5 mm měřeno na 2 m dlouhou lať	60 - 220	Stávající vrstva

tab /7/ Skladba dvouplášťové střechy s horním železobetonovým pláštěm varianta I

Orientační ceny jednotlivých oprav střechy stanové odborným odhadem činí: 2500 Kč/m²

4.2.2.2 Varianta II

Jedná se skladbu principiálně stejnou jen zde hydroizolační povlak tvoří hydroizolační fólie typu PVC- P s PES vložkou. Hydroizolační fólie bude mechanicky kotvena k podkladu.

Tloušťka skladby je podstatně větší než původní, proto doporučujeme prověřit, zda bude zajištěno při realizaci této skladby bezpečné opracování a ukončení hydroizolace v požadované minimální výšce 150 mm na přilehlých konstrukcích (konstrukce podsady světlíku, atiky).

Vrstva	Tloušťka [mm]	
Hydroizolační fólie typu PVC -P s PES vložkou určena k mechanickému kotvení (např. DEKPLAN 76) ,mechanicky kotvena	1,5	Nové vrstvy
Netkaná textilie ze skleněných vláken, určena jako separační vrstva fóliového hydroizolačního povlaku střeš (např. FILTEK 300)	3	
Desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100, pevnost v tlaku 100 kPa při 10% deformaci; $\lambda_d = \max. 0,037 [W/mK]$	260	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou skleněnými vlákny na povrchu opatřen jemným separačním posypem (např. GLASTEK AL 40 MINERAL), bodově nataven k podkladu	4	
Penetrační nátěr (např. DEKRPIMER)	-	
Stávající spádovaná železobetonová nosná stropní konstrukce vyspravení a případné vyrovnání povrchu na požadovanou nerovnost +- 5mm měřeno na 2 m dlouhou lať	60 - 220	Stávající vrstva

tab /7/ Skladba dvouplášťové střechy s horním železobetonovým pláštěm varianta II

Orientační ceny jednotlivých oprav střechy stanové odborným odhadem činí: 2200 Kč/m²

4.2.3 Oprava světlíku

V rámci opravy doporučujeme demontovat současné plechové krycí lišty zasklení světlíků. Původní zasklení světlíků je možné zachovat. Doporučujeme obnovit tmelení a lokálně vyměnit těsnicí profily a použít nové krycí lišty. Pokud by světlíky měly splňovat tepelnětechnické a další požadavky současných norem, byla by nutná celá jejich výměna.

4.2.4 Jednoplášťová střecha

Po odstranění všech vrstev bude vyrovnán povrch železobetonové konstrukce. Vyrovnaný povrch bude napenetrován a na tento připravený povrch se bodově nataví asfaltový SBS modifikovaný pás s hliníkovou vložkou kaširovanou skleněnými vlákny (např. GLASTEK AL 40 MINERAL). Poté budou na pásy položeny tepelněizolační dílce z pěnového polystyrenu EPS 100 v průměrné tloušťce 260 mm. Na tepelnou izolaci bude proveden nový hydroizolační povlak ze souvrství asfaltových pásů. Spodní vrstva bude tvořena asfaltovým SBS modifikovaný pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA). Asfaltový pás bude celoplošně nalepen. Následně bude celoplošně nataven horní asfaltový SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR).

Tloušťka skladby je podstatně větší než původní, proto doporučujeme prověřit, zda bude zajištěno při realizaci této skladby bezpečné opracování a ukončení hydroizolace v požadované minimální výšce 150 mm na přilehlých konstrukcích (atiky).

Navržená skladba hlavní střechy (od exteriéru):

Vrstva	Tloušťka [mm]	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztužený skleněnými vlákny na horním povrchu opatřen břídlivým ochranným posypem, na spodním povrchu opatřen PE fólií (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR), celoplošně nataven	4,5	Nové vrstvy
Asfaltový samolepící pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny na horním povrchu opatřen jemnozrnným minerálním posypem (např. GLASTEK 30 STICKER ULTRA)	3	
Tepelně izolační spádové klíny ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS 100, pevnost v tlaku 100 kPa při 10% deformaci; $\lambda_d = \max. 0,037 \text{ [W/mK]}$	průměrně 260	
Asfaltový pás SBS modifikovaný s nosnou vložkou z AL fólie kaširovanou skleněnými vlákny na povrchu opatřen jemným separačním posypem (např. GLASTEK AL 40 MINERAL), bodově nataven k podkladu	4	
Penetrační nátěr (např. DEKRPIMER)	-	
Stávající železobetonová nosná stropní konstrukce – vyspravení a případné vyrovnání povrchu na požadovanou nerovnost +/- 5mm měřeno na 2 m dlouhou lat	-	Stávající vrstva

tab /8/ Skladba jednoplášťové střechy se souvrstvím asfaltových pásů

Orientační ceny jednotlivých oprav střechy stanové odborným odhadem činí: 2500 Kč/m²

4.3 Tepelnětechnické posouzení

4.3.1 Požadavky normy ČSN 73 0540-2 (2011) Tepelná ochrana budov

Hodnocený parametr konstrukce	Hodnota požadovaná	Hodnota doporučená
Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m².K)]	0,24	0,16
Množství zkondenzované vodní páry M_c [kg/(m².a)]	< 0,1 a nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu	
Celoroční bilance vlhkosti $M_c < M_{ev}$ [kg/(m².a)]	aktivní	
Vnitřní povrchová teplota – požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu při návrhových okrajových podmínkách, vyloučení rizika růstu plísní [-] (požadovaná nejnižší povrchová teplota [°C]) – pro kuchyň	0,793 (13,5)	
M_{ev} ... Roční množství vypařené vodní páry uvnitř konstrukce		

4.3.2 Vypočtené hodnoty

Skladba	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]	Množství zkondenzovan é vodní páry M_c [kg/(m ² .a)]	Celoroční bilance vlhkosti	Posouzení povrchové teploty konstrukce – teplotní faktor f_{Rsi} [-] (nejnižší povrchová teplota θ_{si} [°C])	Hodnocení
				Riziko růstu plísní při návrhových okrajových podmínkách	
Střecha v místě sondy S1	0,153 x	0,000 +	aktivní +	0,962 (19,6) +	x
Střecha v místě sondy S2 – varianta I	0,153 x	0,000 +	aktivní +	0,962 (19,7) +	x
Střecha v místě sondy S2- varianta II	0,153 x	0,000 +	aktivní +	0,962 (19,7) +	x
Střecha v místě sondy S3-S4 - varianta I	0,153 x	0,000 +	aktivní +	0,962(19,7) +	x
Střecha v místě sondy S3-S4 - varianta II	0,153 x	0,000 +	aktivní +	0,962(19,7) +	x
+ ... Vyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 (2011)					
x ... Vyhovuje doporučeným hodnotám ČSN 73 0540-2 (2011)					
! ... Nevyhovuje požadavkům ČSN 73 0540-2 (2011)					
* ... Hodnota vyjadřuje vypočtený roční přírůstek zkondenzované vody					

4.3.3 Vyhodnocení

Hodnota součinitele prostupu tepla vypočtena pro skladby navržených střechy **vyhovuje doporučené hodnotě** dle ČSN 73 0540-2.

Výpočtem stanovená hodnota vnitřní povrchové teploty v ploše skladeb navržených střech **vyhovuje** požadavku ČSN 73 0540-2.

Ve skladbách navržených střech výpočtově **nedochází k nadměrné kondenzaci** vodní páry a celoroční bilance vlhkosti skladby střechy je výpočtově **aktivní**, skladba v tomto ohledu splňuje požadavek ČSN 73 0540-2.

Posuzovaná navržené skladby **splňuje požadavek** na nejnižší povrchovou teplotu konstrukce (teplotní faktor).

5. ZÁVĚR

V předmětné střeše byly při průzkumu zjištěny netěsnosti. Jedná se zejména o netěsnosti ve spojích asfaltových pásů a v místech opracování prostupů. Některé detaily prostupujících konstrukcí či napojení hydroizolace na atiku jsou řešeny nesystémově a to přispívá ke zvýšenému riziku vlhkostních poruch. Na ploše střechy byly dále při průzkumu nalezeny kaluže vody, které na hlavní hydroizolační vrstvu působí hydrostatickým tlakem, na jehož působení není hydroizolace dimenzována. Kaluže vody na ploše střechy vznikají z důvodu nedostatečného spádu střechy. Skladby jsou navíc z tepelnětechnického hlediska řešeny nesystémově (nevětraná vzduchová vrstva, nepřítomnost parozábrany aj.)

Vzhledem k výše uvedenému považujeme za dlouhodobě spolehlivé a funkční řešení pouze komplexní opravu střechy. Nově přidaná skladba střechy bude provedena na současnou skladbu střechy. Jedná o rekonstrukci, existuje riziko, že po odhalení vrstev bude stav některých konstrukcí jiný než byl předpokládán. V případě změny předpokládaného stavu je třeba návrh řešení odpovídajícím způsobem upravit.

Společnost DEKPROJEKT s.r.o. si vyhrazuje právo na změnu koncepce řešení v případě odlišných skutečností zjištěných při vlastním provádění opravy střech. Proto doporučujeme při zahájení rekonstrukce kontaktovat pracovníky DEKPROJEKT s.r.o. a nově navrženou skladbu v průběhu realizace aktuálně konzultovat.

Opravu střechy objektu doporučujeme realizovat na základě prováděcí projektové dokumentace (například od společnosti DEKPROJEKT s.r.o.) za předpokladu dodržení montážních a technologických postupů výrobců. Součástí prováděcí projektové dokumentace by měla být technická zpráva s technologickým předpisem pro realizaci a návod na užívání a údržbu konstrukcí po realizaci oprav, výkresy detailů střechy objektu. **Toto vyjádření nenahrazuje projektovou dokumentaci.**

V Brně dne 30.11.2017

Bc. Andrea Bílková