

ODBORNÝ POSUDEK

Posouzení příčin vzniku vlhkostních poruch ploché střechy TRIA Třinec

Třinecká obchodní akademie informačních technologií
a veřejné správy
Beskydská 1140
739 61 Třinec – Lyžbice

Zadavatel:

Statutární město Třinec

IČ: 00297313, DIČ: CZ00297313

Jablunkovská 160, 739 61 Třinec

Zpracovatel:

Ing. Ondřej Nečas

IČ: 19296380

Slepá 79/1, 798 02 Mostkovice

Zpracováno v období
srpen-září 2024

Obsah

1	OBECNÉ INFORMACE	4
2	MÍSTNÍ ŠETŘENÍ.....	5
2.1	Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí.....	5
2.2	Zjištěný stav.....	6
2.2.1	Zatékání okolo střešních vtoků a prostupů.....	6
2.2.2	Netěsnosti spojů povlakové hydroizolace.....	9
2.2.3	Ostatní zjištěné skutečnosti.....	10
3	POSUDEK.....	13
3.1	Střešní plášť.....	13
3.2	Ostatní zjištěné skutečnosti	18
4	NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ	19
4.1	Oprava netěsností povlakové hydroizolace.....	19
4.2	Oprava dalších zjištěných vad střechy.....	20
4.3	Oprava fasády terasy.....	21
5	ZÁVĚR	22

Podklady

- [1] Objednávka č. 92/19/2024/St ze dne 2. 9. 2024 na základě nabídky NAB-2024-0804
- [2] Místní šetření a provedení zkoušek těsnosti spojů hydroizolace, provedené ve dnech 18. 7., 29. 7., 15. 8., 16. 8., 30. 8., 3. 9. 2024
- [3] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení (2011)
- [4] ČSN 73 1901-1 Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení (2020)
- [5] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Část 3: Střech s povlakovými hydroizolacemi (2020)
- [6] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- [7] Základní pravidla pro klempířské práce (zpracoval a vydal Cech klempířů, pokrývačů a tesařů ČR)
- [8] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [9] ČSN ISO 13 822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [10] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – doplňující ustanovení
- [11] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [12] Montážní návod DEKPLAN, vydal DEK a.s.

Legenda použitého značení

1-152	nalezené netěsnosti spojů v ploše střešních plášťů
S1-S34	nalezené netěsnosti spojů na stěnách či koruně atik
Z01-Z10	netěsné opracování kotevních bodů záchytného systému

Přílohy

Příloha č. 1-A:

Lokalizace nalezených netěsností.

Příloha č. 1-B:

Lokalizace nalezených vad.

Příloha č. 2:

Fotodokumentace z místního šetření, předána objednateli v elektronické podobě přes úschovnu třetí strany.

1 OBECNÉ INFORMACE

Předmět:	Třinecká obchodní akademie informačních technologií a veřejné správy Beskydská 1140 739 61 Třinec – Lyžbice	
Úkol:	Posouzení možných příčin vzniku vlhkostních projevů ploché střechy, koncepční návrh opravy	
Objednatel:	Statutární město Třinec Jablunkovská 160 739 61 Třinec IČ: 00297313 DIČ: CZ00297313	
		Kontaktní osoba: Margita Starzyková tel: +420 774 749 864 e-mail: margita.starzykova@trinecko.cz
Zhotovitel:	Ing. Ondřej Nečas Slepá 79/1 798 02 Mostkovice IČ: 19296380	
		tel.: +420 728 436 944 e-mail: necas.stp@gmail.com
Zpracováno:	17. 9. 2024	

2 MÍSTNÍ ŠETŘENÍ

V průběhu měsíců července a srpna bylo provedeno místní šetření na střeších předmětného objektu školy. V rámci místních šetření byla provedena vizuální prohlídka střešního pláště ze strany interiéru i exteriéru. Prohlídka byla zaměřena zejména na oblasti zatékání okolo střešních vtoků. Provedenými místními šetřeními se dospělo k názoru, že příčiny zatékání se zřejmě nenachází pouze v oblasti jejich viditelných projevů v interiéru kolem vtoků, ale budou se nacházet nejspíš i v jiných detailech střechy. Bylo tedy přistoupeno ke kontrole všech spojů povlakové hydroizolace střechy.

V minulosti bylo již jednou provedeno posouzení příčin vlhkostních projevů kolem střešních vtoků. Dle tehdy zjištěných skutečností a popsanych projevů byly problémy identifikovány v nedostatečném opracování střešních vtoků. Tento předpoklad byl potvrzen i provedením sond a zjištěním absence vzduchotěsného opracování vtoků. Vlhkostní projevy však přetrvávají i po provedení doporučených oprav.

2.1 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

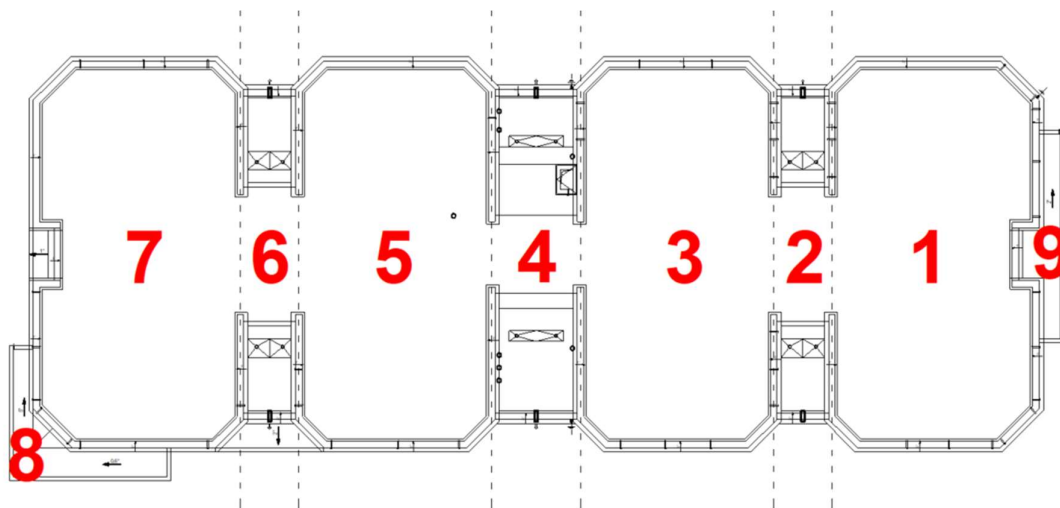
Předmětný objekt se nachází na okraji širšího centra města Třinec. Předmětný objekt je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou s klasickým pořadím vrstev. Střecha prošla komplexní rekonstrukcí v roce 2019. Předmětný objekt je zastřešen celkem třemi plochými střechami (hlavní střecha objektu, terasa nad vchodem do zubní ordinace, přístřešek nad hlavním vstupem). Hlavní střecha objektu je členitá a provedena v různých výškových úrovních. Pro potřeby tohoto odborného posudku je hlavní střecha rozdělena na sedm dílčích segmentů (segmenty 1 až 7). Povlakovou hydroizolaci střech tvoří fólie z měkčeného polyvinylchloridu. Objekt slouží převážně jako budova střední školy (v přízemí se nachází i komerční prostory) a je umístěna v přibližné nadmořské výšce 350 m n.m.



Obrázek 1: Letecký snímek předmětného objektu a jeho blízkého okolí (zdroj: www.mapy.cz)

2.2 Zjištěný stav

Netěsnosti spojů povlakové hydroizolace střešního pláště byly zjišťovány vizuální kontrolou střešního pláště, zkušební izolačnou jehlou a pomocí podtlakového zkoušení pomocí zkušebních zvonů. Pro účely tohoto odborného posudku je hlavní střecha rozdělena na sedm dílčích segmentů (segmenty 1 až 7), zastřešení nad hlavním vstupem je označeno jako segment 8 a terasa u vstupu do zubní ordinace je označena jako segment 9. Rozdělení předmětných střech do jednotlivých segmentů je znázorněno níže na obr. 2.



Obrázek 2: Schéma rozdělení střech na jednotlivé pracovní úseky (segmenty)

1-7: Hlavní střecha

8: Zastřešení nad hlavním vstupem

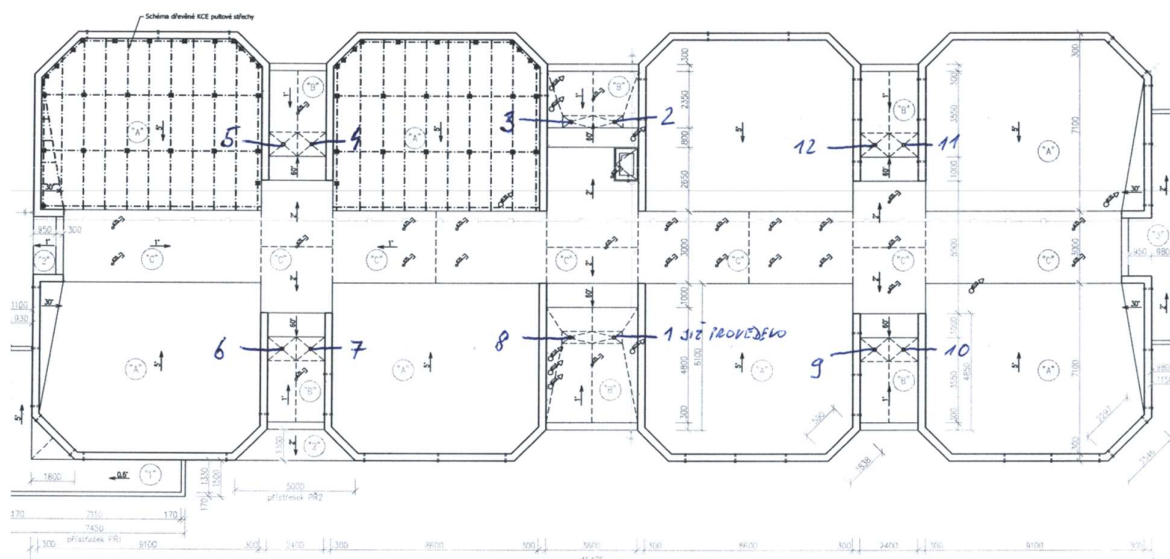
9: Terasa nad vchodem do zubní ordinace

2.2.1 Zatékání okolo střešních vtoků a prostupů

Dle vyjádření uživatelů objektu dochází k tvorbě vlhkostních map okolo některých vtoků a kruhových prostupů střešním pláště. U střešních vtoků jsou tyto projevy doprovázeny i úkapy vody.

V minulosti již byly jednou uváděny problémy v těchto místech. Vlhkostní projevy byly udávány zejména v zimních měsících. Po provedení sond se zjistilo, že prvky nejsou dostatečně těsně opracovány a může tak docházet v zimních měsících v těchto místech ke kondenzaci vodních par. V kombinaci se zatečením z průběhu rekonstrukce střechy se pak došlo k závěru, že se jedná ještě o zbytkovou zabudovanou vlhkost do nosné konstrukce střechy. Po opravě napojení vtoků však uživatelé dále udávají přetrvávající problémy se zatékáním.

Konkrétně se jedná o čtyři střešní vtoky, které nesou dle metodiky značení oprav vtoků označení 9, 10, 11 a 12. Vybrané střešní vtoky byly prolévány vodou, čímž bylo u vtoku č. 10 zjištěno, že je netěsný ve spoji svodného potrubí. U svodného potrubí vtoku s označením č. 8 dochází k nadměrnému růstu plísní.



Obrázek 3: Schéma značení střešních vtoků (převzato ze schématu opravy vtoků)

Detailnější vizuální prohlídkou povrchu střešního pláště byly zjištěny netěsnosti v opracování prostupů a ve spojích povlakové hydroizolace z fólie z měkčeného polyvinylchloridu. Netěsnosti byly zjištěny ve spojích povlakové hydroizolace, okolo všech prostupů kotevních bodů záchytného systému a v opracování prostupu odvětrání z pánských záchodů (segment 4). V rámci prvotní prohlídky byla místa největších netěsností provizorně zakryta opravnou páskou. Místa zatékání pak byla po dobu čtrnácti dnů sledována, přičemž po sledovanou dobu nedošlo ve sledovaných místech k zatékání (vyjma vtoku č. 10, který vykazuje netěsnost ve spoji svodného potrubí). Nově se však projevilo zatékání u jednoho z míst kotevních bodů. V daném místě byla zjištěna netěsnost kolem kotevního bodu, která byla provizorně oblepena opravnou páskou. Poté došlo také k eliminaci vlhkostních projevů.

Zjištěné informace tedy napovídají tomu, že k zatékání dochází zejména přes hlavní vodotěsnicí vrstvu a voda dále vniká přes netěsnosti parotěsnicí vrstvy do interiéru budovy.

Na základě zjištěných skutečností bylo tedy přistoupeno ke zvolení podrobnější zkušební metody zjištění těsnosti spojů povlakové hydroizolace, a to k provedení podtlakových zkoušek spojů povlakové hydroizolace z fólie z měkčeného polyvinylchloridu. Výsledky zkoušení jsou podrobněji rozvedeny v následující kapitole.



Foto 1: Pohled na netěsnost v opravování prostupu kotevního bodu záchytného systému, absence vytažení povlakové hydroizolace



Foto 2: Pohled na netěsné opracování kruhového prostupu povlakovou hydroizolací, absence vytažení povlakové hydroizolace

2.2.2 Netěsnosti spojů povlakové hydroizolace

Netěsnosti spojů povlakové hydroizolace byly zjišťovány podtlakovými zkouškami pomocí zkušebních podtlakových zvonů. Ze zjištěných výrobních popisů fólie je povlaková hydroizolace provedena z fólie DEKPLAN 76. Podtlakové zkoušky těsnosti spojů hlavní vodotěsnící vrstvy plochých střech byly provedeny ve dnech 15., 16. a 30. 8. 2024.

Podtlakovým průhledným zvonem byly zkontrolovány plošné spoje mezi jednotlivými pásy povlakové hydroizolace z PVC fólie na střeše. Před zkouškou byly spoje očištěny a byla nanesena detekční kapalina s povrchově aktivním činidlem pro lepší identifikaci možných poruch. Zvon je osazen vakuometrem s napojením hadicí k vakuové vývěvě. Na spodní straně zvonu je umístěn tlakový těsnící profil vzduchotěsně ohraničující zkušební prostor. Vzduch byl ze zvonu odsáván za vzniku podtlaku cca 10-20 kPa. Místa, která nebylo možno vyzkoušet podtlakovou metodou, byla zkontrolována pomocí zkušební jehly.

Celkem bylo nalezeno 152 netěsností ve spojkách povlakové hydroizolace v ploše a dalších 34 netěsností na konstrukci atiky pomocí zkušební jehly. Na konstrukcích atik byly netěsnosti zjišťovány pouze pomocí izolačské jehly, jelikož zde nejde adekvátně provést podtlakové zkoušení. Jedná se tak hlavně o větší netěsnosti v řádu jednotek milimetrů až centimetrů.

Netěsností spojů v ploše střechy, které dosahují jednotek až nižších desítek centimetrů, bylo celkem nalezeno 44 kusů. Konkrétně se jedná o netěsnosti s označením:

- Spoje v ploše střechy - 3, 4, 24, 25, 46, 47, 53, 55, 60, 67, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 81, 83, 90, 92, 99, 100, 106, 107, 108, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 125, 126, 129, 134, 140, 142, 143, 144, 145, 146 a 147.
- Spoje na konstrukcích atik – všechny spoje S1 až S34

V příloze č. 1 je přiložen schématický výkres zobrazení tvaru spojů povlakové hydroizolace s přibližnou lokalizací jednotlivých netěsností.

Pro snazší dohledání netěsností jsou ve fotodokumentaci (příloha č. 3) místa netěsností vyfocena i z větší dálky. V příloze č. 3 (fotodokumentace) jsou jednotlivé netěsnosti roztřízeny do samostatných složek. U nalezených netěsností je na fotografiích vždy vložena zkušební jehla do netěsného místa spoje pro zdůraznění velikosti dané netěsnosti.

Vzhledem k nalezenému počtu netěsností nejsou do této zprávy přiloženy všechny fotky z provádění zkoušek. Fotodokumentace je přiložena zvlášť v příloze č. 3, kde jsou fotky roztřízeny do jednotlivých složek dle označených segmentů střech. Fotografie jsou označeny pořadovým číslem nalezené netěsnosti. Dále jsou uvedeny fotografie typicky nalezených větších netěsností.

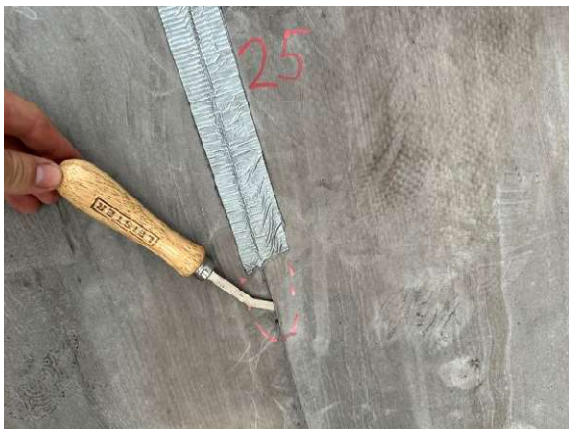


Foto 3: Pohled na netěsnost č. 25 (nesvařená část spoje) v délce desítek centimetrů



Foto 4: Pohled na jednu z nalezených netěsností (netěsnost S16) – nedostatečně svažený spoj



Foto 5: Pohled na nesvaženou část spoje fólie v místě vytažení svislé části povlakové hydroizolace



Foto 6: Pohled na největší nalezenou netěsnost (netěsnost 126) – nedostatečně svažený spoj po celé délce šikminy střechy

2.2.3 Ostatní zjištěné skutečnosti

Tvorba louží

V rámci místních šetření byly na povrchu povlakové hydroizolace střešních plášťů nalezeny louže. Hromadění biologických nečistot v místech louží urychluje degradaci povlakové hydroizolace. Doporučuji provedení revizi těchto míst a provést jejich dodatečné vyspádování. Vyznačení přibližných poloh nalezených louží je znázorněno v příloze č. 1.



Foto 7: Pohled na jednu z louží na povrchu střešního pláště v těsné blízkosti střešního vtoku, střešní vtok je osazen výše a neumožňuje tak odtok veškeré vody ze střešního pláště

Zbytky stavebních materiálů na povrchu střechy

Na povrchu povlakové hydroizolace střešního pláště byly nalezeny zbytky rolí fólie z měkčeného polyvinylchloridu a asfaltových pásů. Za rolemi se hromadí také nečistoty a brání plynulému odtoku vody. Doporučuji zbytky rolí povlakových hydroizolací z povrchu střešního pláště odstranit.

Degradace OSB desek

V segmentu 4 (úsek se střešním výlezem) bylo zjištěno u atik obvodových stěn (v nižších částech střech u vtoků) podezření na degradaci podkladových OSB desek. Při stlačení koruny atiky dochází k prohnutí fólie, doprovázené zvukem praskání desky. To naznačuje degradaci OSB desek. V jiných částech atik je podklad pevný, bez prohnutí při zatlačení.

Vlhkostní mapy na stěně terasy

Na vnější části stěny konstrukce terasy nad vstupem do zubní ordinace se nachází v pravidelném rastru kruhové otvory průměru cca 5 mm. Kruhové otvory se nachází ve vzdálenostech mezi sebou cca 150-200 mm. Bylo zjištěno, že otvory zasahují do hloubky cca 50-60 mm. Kolem otvorů je výztužná vrstva s perlínkou vytažena směrem do exteriéru. Tyto díry odpovídají tvaru hmoždinek a poškození fasády je pravděpodobně způsobeno jejich vytažením. Otvory zůstaly po vyjmutí kotevních prvků nezapraveny a vniká do nich srážková voda, která způsobuje poškození fasády (vlhkostní mapy, odpadávání kusů omítky). Okapová hrana terasy není provedena s okapnímnosem. Dochází tak k vnikání vlhkosti do fasády na okapním rohu, které doprovází tvorba vlhkostních map s poškozením fasádní omítky.



Foto 8: Pohled kruhové otvory ve fasádě, tvorba vlhkostních map a narušení celistvosti omítky

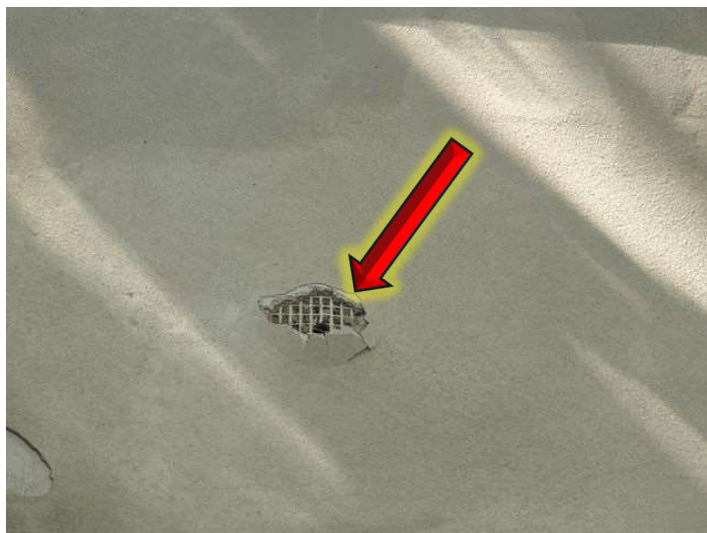


Foto 9: Detailní pohled na porušení fasády, patrná stopa po vytažení kruhového prvku (hmoždinky) z konstrukce fasády

3 POSUDEK

Vizuální prohlídkou byly zjištěny vady a poruchy vrstev střešního pláště. Zjištěné vady a poruchy umožňují mimo jiné i vnikání vody do skladby střešního pláště. Jiné zjištěné skutečnosti (např. tvorba louží, zvlnění hydroizolace) mají za následek výrazné snížení životnosti povlakové hydroizolace. Jako příčina tvorby vlhkostních projevů bylo identifikováno zatékání přes nalezené množství netěsnosti povlakové hydroizolace. Voda poté vniká do interiéru budovy přes netěsnosti parotěsnicí vrstvy.

U terasy nad vstupem do zubní ordinace bylo zjištěno poškození fasády, které umožňuje vnikání vody do fasády a poškozují tak omítku.

Souhrn zjištěných poznatků je uveden níže.

3.1 Střešní plášť

Povlaková hydroizolace vykazuje řadu netěsností a vad v opracování detailů střechy. **Povlaková hydroizolace tak nemůže plnit svoji funkci. Doporučuji provedení opravy netěsností povlakové hydroizolace ve všech nalezených netěsných místech.**

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení

4.3 Střecha a její funkce

4.1 Obecně

„Základní funkcí střechy je ochrana podstřešních prostor před vlivy vnějšího prostředí, zabraňování vnikání vody do chráněných konstrukcí staveb, zachycování atmosférických srážek a odvádění vody při běžné údržbě střechy a působení běžně předvídatelných vlivů po dobu plánované životnosti střechy. Střecha nebo její části může kromě základní funkce plnit i další funkce.“

Požadavek na ochranu prostředí před srážkovou vodou je zakotven i v předchozí normě ČSN 73 1901 z roku 2011. Povlaková hydroizolace vykazuje na mnoha místech četné nedostatky v opracování detailů. Konkrétně se jedná o netěsnosti nalezené ve spojích povlakové hydroizolace a nedostatečné opracování prostupů střešním pláštěm. Mezi tyto prostupy patří některé kruhové prostupy odvětrání (zejména nalezené v segmentu č. 4 – prostup z pánských záchodů u výlezu) a všechny prostupy kotevních bodů záchytného systému. Těmito netěsnostmi dochází k zatékání do skladby střešního pláště. **Povlaková hydroizolace neplní svoji funkci a je třeba její oprava.** Opravou povlakové hydroizolace (oprava nalezených netěsností a řádné opracování detailů) musí být dosaženo požadované vodotěsnosti povlakové hydroizolace střešního pláště tak, aby již nadále nedocházelo k zatékání do skladby střešního pláště.

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení

6. Požadavky na střechy

6.2 Mechanická odolnost a stabilita

6.2.2

„Střecha musí být navržena v souladu s požadovanými normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým je vystavena během provádění a po dobu její plánované životnosti, nemohly při řádně prováděné běžné údržbě způsobit:

– nepřípustné přetvoření nebo kmitání konstrukce nebo nosných vrstev, které může ohrozit mechanickou odolnost a stabilitu a funkční způsobilost střechy nebo její části nebo vede ke snížení plánované životnosti střechy;

- poškození nebo ohrožení provozuschopnosti střechy v důsledku nadměrné deformace a posunu vrstev střešního pláště;
- poškození provozuschopnosti technických zařízení umístěných na střeše.“

a

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení

7. Zásady pro navrhování střech

7.1 Navrhování vrstev střech

7.1.1 Obecně

7.1.1.1

„Při návrhu střechy musí být zajištěna stabilita vrstev střešního pláště po dobu její plánované životnosti. Pro kotvení vrstev nebo prvků se volí takové výrobky, konstrukce nebo konstrukční uspořádání, u kterých je po dobu plánované životnosti střechy zajištěna jejich funkce, např. odolnost proti korozi.“

V segmentu střechy č. 1 bylo nalezeno nadměrné přetvoření detailu u paty stěn atik. Nalezeno zde bylo i nadměrné zvlnění povlakové hydroizolace. Uvedené projevy vznikají z důvodu nedostatečné stabilizace vrstev střešního pláště v tomto místě vůči účinkům sání větru. Předmětná místa jsou vyznačena v příloze č. 1. Tento detail bude nutno revidovat a provést dodatečné kotvení dle zpracovaného kotevního plánu. Pravděpodobně bude vlivem pohybů vrstev poškozena rohová poplastovaná lišta, kterou bude nutno v tomto místě vyměnit. Povlaková hydroizolace se dle montážního návodu na svislých plochách kotví v maximálních vzdálenostech 500 mm. U předmětné střechy se na svislé ploše nenachází žádný kotvicí prvek. Vzhledem k výšce stěny atiky postačí doprostřed výšky stěny dodatečně vložit a přikotvit ke stěně liniovou poplastovanou lištu, ke které se následně povlaková hydroizolace nataví.

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení

6. Požadavky na střechy

6.2 Mechanická odolnost a stabilita

6.2.8

„V případě konstrukčních prvků na bázi dřeva je nutné vyloučit zvýšenou vlhkost dřeva, aby se zabránilo rozvoji biotických škůdců a hniloby, vedoucí ke ztrátě stability a snížení plánované životnosti.“

V segmentu č. 4 byla zjištěna na obou stranách střechy ve snížené části degradace koruny atik. Pravděpodobně tak došlo vlivem zabudované vlhkosti do skladby střešního pláště, která se dostala až ke korunám atik. Vlivem zvýšené vlhkosti pak došlo k degradaci použitých OSB desek. Do OSB desek jsou kotveny systémové poplastované profily. **Hrozí, že při pokračující degradaci OSB desek dojde k uvolnění kotevních prvků a dojde nejen k odhalení skladby střešního pláště v tomto místě, ale uvolněné prvky mohou odlétnout ze střechy a potenciálně způsobit škody na majetku či lidském zdraví.** OSB desky je nutno vyměnit za nové (ideálně použít desky desky z vodovzdorné břízové překližky). S tím souvisí i nové opracování koruny atiky hydroizolací a systémovými poplastovanými profily.

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení**7. Zásady pro navrhování střech****7.1 Navrhování vrstev střech****7.1.7 Parotěsná vrstva****7.1.7.3**

„Spoje parotěsné vrstvy a napojení na prostupující a další konstrukce musí být provedeny tak, aby splňovaly podmínky návrhu po dobu plánované životnosti nebo předpokládané délky cyklu obnovy.“

Dle zjištěných informací došlo při rekonstrukci střešního pláště k zatečení přes parotěsníci vrstvu do nosné konstrukce střechy. Parotěsníci vrstva měla být poté dle zjištěných informací opravena. V roce 2022 byla provedena kontrola opracování vtoků, kdy bylo zjištěno, že vtoky nejsou těsně opracovány. V době místního šetření dochází k zatekání přímo v místech nedostatečně opracovaných prostupů střechou. To naznačuje, že prostupy nejsou dostatečně opracovány parotěsníci vrstvou. Při spojitým a těsným provedení spojů k zatečení přes parotěsníci vrstvu dojít nemůže. Parotěsná vrstva tedy bude pravděpodobně vykazovat netěsnosti, kudy dochází ke vnikání vody přes tuto vrstvu. K ověření tohoto předpokladu by bylo nutno provést sondy až po úroveň parotěsné vrstvy v místě zátoků.

Citace z ČSN 73 1901-1:2020 Navrhování střech – Základní ustanovení**7. Zásady pro navrhování střech****7.2 Zásady konstrukčního řešení****7.2.16 Působení UV záření**

„Pro části střech, které jsou vystaveny UV záření, musí být navrženy výrobky, které jsou funkční při působení UV záření po celou dobu plánované životnosti příslušné vrstvy nebo konstrukce, nebo musí být navržena jejich dostatečná ochrana. Ochranu proti UV záření je třeba řešit i v průběhu provádění stavby nebo jejich úprav. Postup provádění je třeba navrhnout tak, aby doba, po kterou bude materiál nezakrytý, nepřesáhla maximální hodnotu uváděnou výrobcem.“

Provedeným místním šetřením byla nalezena místa detailů prostupů, která jsou opracována pouze pomocí tmele. Konkrétně se jedná o všechny kotevní body záchytného systému a některé kruhové prostupy odvětrání. V předchozí normě ČSN 73 1901 z roku 2011 byla řešení opracování detailů pomocí tmele označena jako nedoporučené řešení. Použitý tmel má životnost cca 2 roky. V době místního šetření již vlivem degradace došlo k vytvoření netěsností v místech opracovaných pouze tmelem a v těchto místech dochází ke vnikání srážkové vody do skladby střešního pláště.

Prostupy je nutno opravit systémovými prvky, které zajistí těsnost spojů a budou vytaženy nad úroveň povlakové hydroizolace min. 150 mm. V místě ukončení vytažení se poté hydroizolace podtmelí a stáhne nerezovou stahovací objímkou minimálně typu W4 (nerezový pásek i nerezový šroub).

Prostup v segmentu 4 (z prostor pánských záchodů u výlezu) je nutno vyměnit celý. Bylo zjištěno, že se skládá z několika navazujících dílců potrubí, které jsou nad úrovní střešního pláště spojeny přechodkou.

Citace z ČSN 73 1901-3:2020 Navrhování střech – Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi**4. Zásady pro navrhování střech****4.2 Zásady konstrukčního řešení****4.2.2 Tvar, sklon a odvodnění střech****4.2.2.3**

„Střecha s povlakovou hydroizolací se navrhuje tak, aby na povrchu povlakové hydroizolace, která je střešní krytinou, nevznikaly kaluže. To se zajistí dostatečným sklonem povlakové hydroizolace. Riziko tvorby kaluží se musí zohlednit v návrhu povlakové hydroizolace. Voda, která se po deštích zadržuje za spoji povlakové hydroizolace, která je střešní krytinou, se nepovažuje za nežádoucí.

POZNÁMKA 1 Kaluže vody způsobené nevhodně vyrovnaným podkladem, nesprávným kladem prvků krytiny nebo nevhodným řešením odvodnění střechy apod. jsou nepřijatelné.

POZNÁMKA 2 Kaluže se obvykle tvoří při návrhovém sklonu povrchu střechy do 3 %. Tam, kde je potřeba vyloučit výskyt kaluží, se proto doporučuje navrhovat sklon povrchu střechy > 3%.

POZNÁMKA 3 Maximální vzdálenost střešních vtoků na střechách se doporučuje navrhovat ve vzdálenosti do 15 m.“

Na povrchu střešního pláště se nachází několik míst, kde dochází k tvorbě louží. Tato místa vznikla nevhodně vyrovnaným povrchem či nesprávným kladem vrstev střešního pláště. V prohlubních, kde dochází k hromadění vody, se hromadí nečistoty, které mají za následek urychlení degradačních procesů povrchu fólie. Tvorba louží je nežádoucí a je třeba provést opravu nedostatečně vyspádaných míst tak, aby již nedocházelo k hromadění vody v těchto místech. Některé louže se dokonce nachází v blízkosti střešních vtoků, kdy těleso střešního vtoku je osazeno výše, než je přilehlá část střechy. Vtoky se doporučuje osazovat přibližně o 20 mm níže, právě z důvodu, aby nedošlo k bránění v plynulém odtoku vody.

Požadavek na plynulý odtok vody, bez tvorby kaluží na povrchu, stanovovala i předchozí norma ČSN 73 1901 z roku 2011.

Citace z ČSN 73 1901-3:2020 Navrhování střech – Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi**4. Zásady pro navrhování střech****4.3 Zásady řešení detailů a konstrukcí navazujících na střechu s povlakovou hydroizolací****4.3.1 Společné zásady****4.3.1.8**

„Spára mezi okrajem povlakové hydroizolace a prostupující nebo navazující konstrukcí se řeší vždy přesahem navazující konstrukce přes okraj povlakové hydroizolace a těsněním okraje povlakové hydroizolace. Přesah navazující konstrukce přes okraj povlakové hydroizolace lze nahradit klempířskou konstrukcí (spára mezi klempířskou a navazující konstrukcí musí být těsněna).

POZNÁMKA 1 Spára mezi okrajem povlakové hydroizolace a potrubím nebo tyčí se zpravidla tmelí a zajišťuje objímkou a kryje kloboučkem nebo manžetou vodotěsně spojenými s prostupujícími prvky.

POZNÁMKA 2 U tmelených spár je třeba předpokládat kratší cykly obnovy, než u povlakové hydroizolace. S tím je třeba uvažovat v kontrolním a zkušebním plánu.

POZNÁMKA 3 Těsnění se doporučuje chránit především proti přímému působení slunečního záření.“

Povlaková hydroizolace je v nižších částech střechy (segmenty 2, 4 a 6) vytažena na svislé konstrukce stěn. Spodní část stěn pod vytažením hydroizolace je dodatečně zateplena, čímž došlo k předsazení části stěny v této úrovni. Svislá část povlakové hydroizolace je zde ukončena na svislou část poplastované lišty. Svislé ukončení spoje není nikterak chráněno vůči povětrnostním vlivům a byla nalezena i místa, kde je svislá část vytažení povlakové hydroizolace netěsně natavena a dochází zde k vnikání srážkové vody za hydroizolaci do skladby střešního pláště. Ve vodorovné části plní vodotěsnící funkci pouze poplastovaná lišta, která není k tomuto účelu určená.

Tento detail je nutno opravit. Oprava je možná například řešením uvedeným v projektové dokumentaci, kdy se provede dodatečně zateplení stěn a tento spoj tak bude chráněný. Povlakovou hydroizolaci je však nutno vytáhnout až na stávající stěnu tak, aby byla souvislá po celé své délce vytažení.

Další možností je provedení souvislého vytažení hydroizolace až na stávající stěnu a použití klempířských prvků jako ochrany hydroizolace (krycí lišta).

Citace z ČSN 73 1901-3:2020 Navrhování střech – Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi

4. Zásady pro navrhování střech

4.3 Zásady řešení detailů a konstrukcí navazujících na střechu s povlakovou hydroizolací

4.3.2 Střešní vtok

4.3.2.2

„Vtoková hrana střešního vtoku musí být v úrovni horního povrchu povlakové hydroizolace nejnižším místem přilehlé střešní plochy i při uvážení průhybu střechy. Doporučuje se, aby povrch povlakové hydroizolace v okolí vtoku, společně s vtokovou hranou vtoku, byl níže než povrch povlakové hydroizolace přilehlé plochy střechy nejméně o 20 mm.

POZNÁMKA Oblast se sníženým povrchem střechy v okolí vtoku se doporučuje o rozměrech alespoň 0,6 × 0,6 m. Podklad vtoku má být tuhý, soudržný, souvislý a tvarově stálý při očekávaných zatíženích při montáži a po celou dobu užívání střechy.“

a

4.3.2.8

„Vtoky a prostupy potrubí se nemají umísťovat do závětrných koutů střech, do bezprostřední blízkosti atik nebo jiných nadstřešních konstrukcí. Vzdálenost hrdla vtoku od těchto míst musí umožnit osazení vtoku, má být nejméně 0,5 m tak, aby bylo možné provést spolehlivé opracování detailu vrstvami střechy, především povlakovou hydroizolací.“

Některá místa střešních vtoků brání svým osazením plynulému odtoku srážkové vody. V segmentu 4 se nachází kaluže přímo u vtoku, kdy těleso vtoku je osazeno výše, než je přilehlý povrch povlakové hydroizolace střešního pláště.

Na střeše se také nachází místa, kdy není dodržena doporučená osová vzdálenost těles střešních vtoků od konstrukcí atik 500 mm. Některá místa pravděpodobně nešla konstrukčně vyřešit jinak, než stávajícím řešením (segmenty 2 a 6). U segmentu 4 je však doporučení této vzdálenosti předepsáno v projektové dokumentaci a při realizaci nebylo dodrženo.

Vtoky, které výškově neodpovídají požadavkům, je nutno znovu osadit tak, aby plnily svoji funkci a zajišťovaly plynulý odtok srážkové vody.

3.2 Ostatní zjištěné skutečnosti

Na vnější straně stěny terasy byly nalezeny díry ve fasádě průměru cca 5 mm. Hloubka těchto děr byla změřena cca 50-60 mm. Kolem otvorů je patrné poškození výztužné vrstvy s fasádní omítkou, které odpovídá projevům vznikajícím při vytažení kotevních prvků. Otvory ve fasádě jsou umístěny přibližně ve stejné výšce a v přibližně stejných osových vzdálenostech 150-200 mm. Tyto díry odpovídají tomu, že zde v minulosti pravděpodobně byla umístěna nějaká cedule či jiná konstrukce. Vlivem nezapravených děr po odstraněných hmoždinkách dochází k zatékání do fasády, tvorbě vlhkostních map, narušování celistvosti omítky a částečnému odpadávání vrstev omítky.

Na povrchu střešního pláště v segmentu 5 byly nalezeny odložené zbytky rolí povlakové hydroizolace. Zbytky rolí brání plynulému odtoku vody a hromadí se u nich nečistoty. Mezi zbytky rolí je i role asfaltových pásů, která je položena na zbytku role PVC fólie, takže není v přímém kontaktu s povlakovou hydroizolací střechy. Materiály na bázi asfaltu totiž nesmí být ve styku s fólií z měkčeného polyvinylchloridu, jelikož by docházelo ke ztrátě změkčovadel PVC fólie a následné ztrátě vlastností fólie. Zbytky rolí hydroizolace doporučuji odstranit a hydroizolaci pod nimi očistit. Aby v budoucnu nedošlo k posunutí zbytků a ke kontaktu asfaltových pásů s povlakovou hydroizolací střechy z PVC fólie.

4 NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

Vzhledem k současnému stavu opracování prostupů a nalezených netěsností ve spojích povlakové hydroizolace, jsou navržena opatření pro zvýšení jejich hydroizolační spolehlivosti. Tato opatření spočívají v opravě nalezených netěsností povlakové hydroizolace a v provedení nových systémových řešení opracování detailů střechy. Pro zjištění netěsných míst parotěsníci vrstvy by bylo nutno odstranit celou skladbu střešního pláště. V této fázi doporučuji provést opravu parotěsníci vrstvy alespoň v místech prostupů, které se budou opravovat.

4.1 Oprava netěsností povlakové hydroizolace

V rámci místního šetření byly provedeny podtlakové zkoušky těsnosti spojů povlakové hydroizolace. Celkem bylo nalezeno 152 netěsností ve spojích povlakové hydroizolace v ploše a dalších 34 netěsností na konstrukci atiky. Na konstrukcích atik byly netěsnosti zjišťovány pouze pomocí izolačské jehly. Jedná se tak hlavně o větší netěsnosti v řádu jednotek milimetrů až centimetrů.

Netěsností spojů v ploše střechy, které dosahují jednotek až nižších desítek centimetrů, bylo celkem nalezeno 44 kusů. Konkrétně se jedná o netěsnosti s označením:

- Spoje v ploše střechy - 3, 4, 24, 25, 46, 47, 53, 55, 60, 67, 70, 71, 72, 75, 76, 78, 81, 83, 90, 92, 99, 100, 106, 107, 108, 111, 113, 114, 116, 118, 119, 125, 126, 129, 134, 140, 142, 143, 144, 145, 146 a 147.
- Spoje na konstrukcích atik – všechny spoje S1 až S34

Tyto netěsnosti je nutno opravit přednostně. Dále je nutno v co nejbližší době provést nové opracování kotevních bodů systémovými manžetami PVC fólie s vytažením hydroizolace do výšky min. 150 mm. V místě ukončení vytažení PVC fólie bude fólie dle systémového řešení podtmelena a stažena nerezovou páskou. Nerezová páska bude minimálně typu W4 (nerezový pásek i nerezový šroub).

V příloze č. 1 je přiložen schématický výkres zobrazení tvaru spojů povlakové hydroizolace s přibližnou lokalizací jednotlivých nalezených netěsností.

U zbylých netěsností se jedná o drobné netěsnosti vzniklé v místě nedokonale provedeného sváru (drobný prostor v místě přeložení fólie, který je běžnou kontrolou zkušební jehlou nedohledatelný).

Netěsnosti budou opraveny přířezem kompatibilního druhu PVC fólie (na střeše je použita fólie DEKPLAN 76). Přířezy budou mít u větších netěsností přesah min. 100 mm na každou stranu od spoje. V podélném směru bude přesah záplat min. 200 mm. Před natavením přířezů fólie musí být stávající povrch fólie očištěn čističem na PVC fólie. Bodové netěsnosti budou zapraveny kruhovou záplatou průměru min. 50 mm.

Doporučuji opravit všechny nalezené netěsnosti, neboť i nalezené drobné netěsnosti by v budoucnu mohly mít negativní vliv na celkovou těsnost a životnost střešního pláště (např. při tvorbě louží v oblastech nalezených netěsností, tání sněhu, vlivem zmrazovacích cyklů, apod.).

V rámci eliminace zatékání bude také nutno vyměnit část svodného potrubí u vtoku č. 10. Proléváním tohoto vtoku se zjistilo, že se ve spoji svodného potrubí nalézá netěsnost. U zbylých vtoků, kde dochází k vlhkostním projevům, by se muselo provést odstranění větší plochy skladby střešního pláště a kontrola těsnosti parotěsníci vrstvy z asfaltových pásů. Netěsná místa parotěsníci vrstvy poté zapravit přířezem asfaltových pásů. Zcela vyměněn bude i prostup v segmentu č (z pánských

záchodů u výlezu) za nový systémový prvek, který bude opracován systémovou manžetou. Stávající prostup je nevhodně proveden z několik kusů poskládaných i nad úroveň střešního pláště.

Detail vytažení svislé povlakové hydroizolace na prostupujících stěnách bude opracován buďto podle detailu v projektové dokumentaci opravy střechy (doplněním tepelného izolantu a vytažení hydroizolace až na svislou část stávající stěny). Nebo bude provedeno alternativní opracování detailu spočívající ve vytažení povlakové hydroizolace na svislou část stávající stěny. **Povlaková hydroizolace musí být provedena spojitě přes celý odskok stěny.** Na stěně bude izolace natavena k liniové poplastované liště. Místo ukončení povlakové hydroizolace bude podtmeleno a bude provedena krycí ochranná lišta, která bude chránit ukončení hydroizolační vrstvy.

4.2 Oprava dalších zjištěných vad střechy

Dodatečné vyspádování střechy

Na povrchu střešního pláště se nachází místa, kde dochází k tvorbě louží. Tato místa je třeba proříznout a vložit tepelnou izolací, která zajistí dostatečné vyspádování těchto míst. Dostatečné vyspádování musí být provedeno tak, aby umožňovalo plynulý odtok vody. V místě za střešním výlezem bude dodatečné vyspádování spočívat v provedení rozháňky, která v tomto místě zcela chybí.

Louže se tvoří i v oblasti míst vtoků. ČSN 73 1901-3 doporučuje provést místa okolo vtoků v ploše rozměrů cca 600x600 mm o nejméně 20 mm níže, než je přilehlá část plochy střešní roviny. V daném případě nelze vždy dodržet doporučenou plochu. Střešní vtoky jsou však někde umístěny dokonce výše jak přilehlá plocha střešních rovin a část vody tak neodtéká vůbec. Místa střešních vtoků je třeba rozebrat a upravit výškově tak, aby mohla voda plynule odtékat.

Degradace koruny atik

V segmentu střechy s označením č. 4 dochází k degradaci OSB desek na koruně atik, do kterých jsou kotveny ukončovací systémové poplastované profily. Je třeba provést revizi těchto míst a tento detail opravit. Oprava bude zahrnovat dočasné odstranění opracování koruny atiky (proříznutí PVC fólie, odstranění poplastovaných lišt, odstranění degradované části OSB desek).

Po odstranění degradovaného materiálu budou OSB desky nahrazeny trvanlivějším deskovým materiálem (například vodovzdorná březová překližka tloušťky min. 21 mm. Řezné hrany vodovzdorné překližky budou opracovány ochranným nátěrem proti vnikání vlhkosti. Desky budou provedeny v minimální sklonu 3° směrem do dispozice střechy. Následně budou provedeny nové systémové poplastované profily a natavena povlaková hydroizolace z fólie z měkčeného polyvinylchloridu určené pro stabilizaci pomocí kotvení.

Odstranění zbytků materiálu

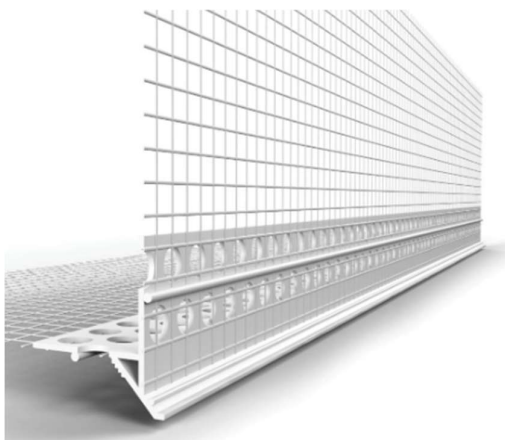
V neposlední řadě je třeba odstranit zbytky rolí hydroizolačních materiálů a povrch střešní fólie pod nimi očistit čističem na PVC fólie.

4.3 Oprava fasády terasy

Z vnější strany stěny terasy nad vstupem do zubní ordinace bylo zjištěno poškození fasády vlivem vytažení hmoždinek se šrouby, kterými v minulosti pravděpodobně byla kotvena cedule, poutač či jiná konstrukce. Přes tato odhalená místa dochází k zatékání do fasády, které vede k tvorbě vlhkostních map a k poškozování fasády. Místy část omítky již odpadá.

Porušená, nesoudržná místa je třeba oklepat až na soudržný povrch. Vzhledem ke skutečnosti, že je poškozena i výztužná vrstva, bude třeba provést novou výztužnou vrstvu se sklotextilní síťovinou (perlínkou), která bude napojena na stávající fasádu. Povrch fasády se sjednotí a provede dle volby investora (požadavek na zrnitost finální omítky, strukturu, barvu apod.).

Na desce terasy chybí ve stávajícím stavu okapní nos. V rámci opravy je nutno dodatečně provést instalaci systémové okapnicové lišty a její napojení na výztužnou vrstvu. Například dle schématu uvedeného níže. Vzhledem k použití prvku v exteriéru doporučuji volbu kompozitního plastového materiálu. Materiály na bázi kovů mohou v čase podléhat korozi.



Obr. 10: Pohled na prvek okapnicové lišty



Obr. 11: Pohled na vizualizaci opracování okapního nosu

5 ZÁVĚR

Odborné posouzení vychází z podkladů, které měl zpracovatel při jeho zpracování k dispozici. **V případě, že se po odhalení konstrukcí ukáže jejich stav jiný, než byl předpokládán, vyhrazuje si zpracovatel právo na doplnění tohoto posouzení.**

Na základě provedené prohlídky střechy a provedených zkoušek těsnosti spojů povlakové hydroizolace lze konstatovat, že povlaková hydroizolace vykazuje četné netěsnosti, které umožňují vnikání vody do skladby střešního pláště. **Střešní plášť tedy neplní svou funkci a je potřeba provedení opravy povlakové hydroizolace.** Zjištěné netěsnosti povlakové hydroizolace a jiné vady střechy jsou podrobněji uvedeny v tomto odborném posudku. Jednotlivá místa netěsností a vad jsou poté vyznačena ve výkresové příloze tohoto odborného posouzení.

Doporučuji provést opravu konstrukcí v souladu s montážními návody výrobců za použití kompatibilních materiálů. Realizaci poté doporučuji zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie, a to za účasti technického dozoru stavebníka.

Střecha je koncipovaná jako nepochůzí, proto přístup na střechu může být umožněn pouze poučeným osobám konajícím opravu konstrukce přístupných ze střechy nebo osobám konajícím kontrolu a údržbu střechy. K plánovaným místům pravidelné údržby doporučuji zřídit pochozí vrstvu (např. chodníček s pochozí vrstvou fólie).

Toto odborné posouzení nenahrazuje znalecký posudek, statický posudek ani projektovou dokumentaci či její části.

V Ostravě dne 17. 9. 2024

Ing. Ondřej Nečas

IČ: 19296380

mobil: +420 728 436 944

e-mail: necas.stp@gmail.com