

Stavebně-technický průzkum

## **Stavebně-technický průzkum objektu ZŠ Petra Bezruče**

### **Zhodnocení stávajícího stavu šikmých střech objektu, koncepční návrh opravy**

---

Základní škola  
Bezručova 418  
739 58 Třinec – Staré město



#### **Vypracoval**

Ing. Ondřej Nečas

#### **Zpracováno v období**

Září 2019

#### **Verze dokumentu**

První vydání

## Obsah

<b>1. VŠEOBECNĚ.....</b>	<b>3</b>
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
<b>2. PODKLADY.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....</b>	<b>4</b>
3.1 Místní šetření.....	4
3.2 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí.....	4
3.3 Prohlídka předmětných konstrukcí.....	5
3.3.1 Skladba střešního pláště plochých střech.....	6
3.3.2 Skladba střešního pláště šikmých střech.....	8
3.3.3 Materiálové složení vybraných konstrukcí.....	11
3.3.4 Skladba stropních konstrukcí.....	13
3.3.5 Mykologický průzkum dřevěného krovu.....	17
3.3.5.1 Obecný popis objektu.....	17
3.3.5.2 Popis problematiky a průzkumu objektu.....	19
3.3.5.3 Mykologické posouzení dřevěných prvků předmětné střešní konstrukce.....	22
3.3.5.4 Návrh.....	22
3.3.5.5 Závěrečná doporučení.....	23
<b>4. ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU STŘECHY OBJEKTU, KONCEPČNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ OPRAVY.....</b>	<b>24</b>
4.1 Místní šetření.....	24
4.2 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí.....	24
4.3 Zjištěný stav.....	25
4.3.1 Skladba předmětné střechy.....	25
4.3.2 Ostatní skutečnosti.....	25
<b>5. POSUDEK.....</b>	<b>30</b>
5.1 Střešní krytina.....	30
5.2 Tepelná izolace a vzduchová vrstva.....	30
5.3 Parozábrana.....	31
<b>6. NÁVRH NÁPRÁVNÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>31</b>
6.1 Úvodní rozvaha k návrhu opravy.....	31
6.2 Oprava střechy nad využívanou částí.....	32
6.3 Oprava střechy nad nevyužívanou částí.....	35
6.4 Plochá střecha.....	36
6.5 Tepelnětechnické posouzení navržené skladby střechy.....	38
<b>7. ZÁVĚR.....</b>	<b>39</b>

**1. VŠEOBECNĚ****1.1 Předmět**

Základní škola  
Bezručova 418  
739 61 Třinec – Staré město

**1.2 Úkol**

Stavebně-technický průzkum vybraných konstrukcí  
Zhodnocení stávajícího stavu šikmých střech objektu,  
koncepční návrh opravy

**1.3 Objednatel****Projekční kancelář lay-out s.r.o.**

nám. Svobody 527  
739 61 Třinec  
IČ: 28640861

kontaktní osoba:  
Ing. Přemysl Cieslar  
mobil: +420 776 213 159  
e-mail: cieslar@lay-out.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

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**

Ing. Ondřej Nečas

**1.6 Kontroloval**

Ing. Petr Schindler, Ph.D.

**1.7 Zpracováno v období**

Srpen - říjen 2019

## 2. PODKLADY

- [1] Objednávka stavebně-technického průzkumu ze dne 6. 8. 2019 na základě nabídky č. D2019-033952 ze dne 4. 4. 2019.
- [2] Průzkum objektu včetně provedení sond a vyhodnocení vzorků odebraných materiálů v období od 5. 8. 2019 – 14. 8. 2019.
- [3] Dokumentace stávajícího stavu poskytnutá zástupcem objednatele.
- [4] Fotodokumentace z průzkumných prací<sup>[2]</sup>.
- [5] Podklady dodané objednatelem pro potřeby místního šetření s určením typů a poloh sond.
- [6] Mykologický rozbor vzorků dřeva – ZŠ Petra Bezruče, Bezručova 418, 739 61 Třinec – Staré město, zpracoval Ing. Jiří Frankl, Ph.D., 09/2019
- [7] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí (2008)
- [8] ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení (2011)
- [9] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení (2000)
- [10] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení (2000)
- [11] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky (2011)
- [12] ČSN EN 1991-1 Eurokód 1, Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Část 1-4: – Zatížení větrem (duben 2013)

*U předpisů a norem platí poslední znění, včetně novelizací a změn vydaných k datu realizace prací.*

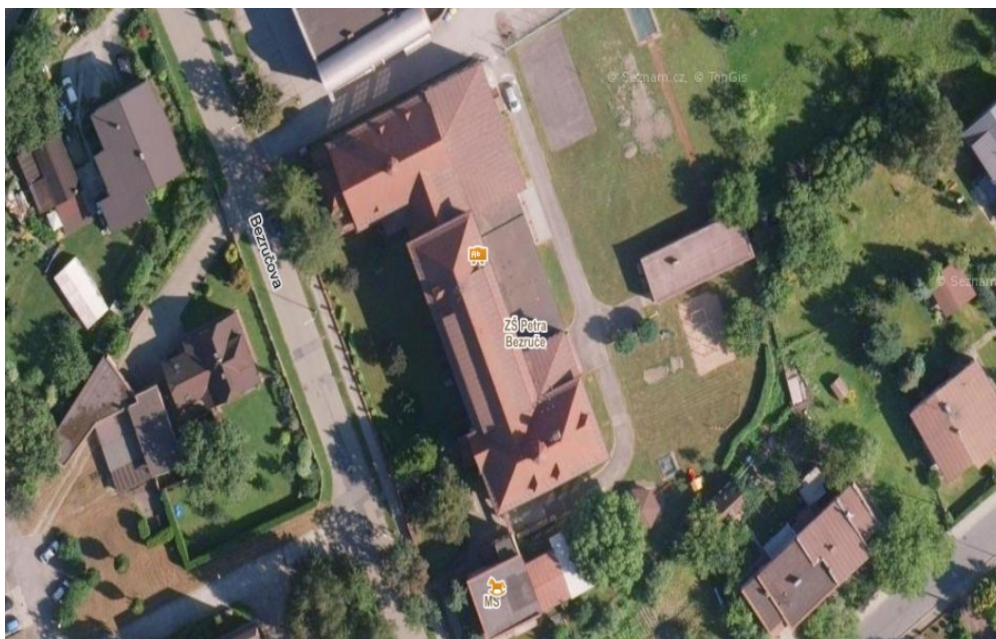
## 3. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

### 3.1 Místní šetření

V rámci průzkumných prací byla ve dnech 5. 8. 2019 – 14. 8. 2019 provedena prohlídka objektu zaměstnanci společnosti DEKPROJEKT s.r.o., včetně provedení sond do předmětných konstrukcí a odebrání vzorků materiálů s jejich následným vyhodnocením. V koordinaci se zástupcem objednatele bylo vytvořeno zadání, ve kterém bylo specifikováno umístění a rozsah sond do vybraných konstrukcí. Předmětem průzkumných prací bylo provedení sond do konstrukcí podlah, stěn a střech za účelem zjištění skladeb a ověření způsobu provedení jejich jednotlivých vrstev. Dále byl proveden mykologický průzkum a odběr vzorků z dřevěné konstrukce krovu za účelem zjištění přítomnosti dřevokazných hub. Z průzkumu byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je vložena do tohoto posudku. Kompletní fotodokumentace ze stavebně-technického průzkumu je uložena v archivu společnosti DEKPROJEKT s.r.o. a současně byla předána v elektronické podobě i zástupci objednatele.

### 3.2 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

Předmětem stavebně-technického průzkumu a zhodnocení stávajícího stavu střešního pláště šikmých střech je objekt základní školy v městě Třinec. Předmětný objekt se skládá z několika obdélníkových částí. Hlavní část objektu je dvoupodlažní s využitým půdním prostorem, který byl z části přestavěn na učebny. K této části navazují další části objektu. Obvodový plášť je zděný z cihel plných pálených. Konstrukčně se jedná o zděnou stavbu. Stropy objektu jsou dřevěné trámové. Novější část objektu disponuje železobetonovým stropem. Objekt je převážně zastřešen šikmými střechami. Střešní krytina je skládaná plechová typu DACHMAN. Zastřešení části nad dílnami tvoří plochá jednoplášťová střecha s povlakovou hydroizolací tvořenou souvrstvím asfaltových pásů. Objekt ZŠ a MŠ Petra Bezruče se nachází v intravilánu města Třinec o přibližné nadmořské výšce 319 m n. m. (dle [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)).



foto/1/ Letecký pohled na předmětný objekt Základní školy Petra Bezruče (zdroj: www.mapy.cz)



foto/2/ Pohled na předmětný objekt z ulice Bezručova



foto/3/ Pohled na předmětný objekt z dvorní části objektu

### 3.3 Prohlídka předmětných konstrukcí

Průzkumné práce a sondy byly provedeny v předem zadaném rozsahu, které bylo provedeno v součinnosti se zástupcem objednatele v rámci předběžného průzkumu. Z průzkumných prací byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je vložena do této zprávy.

Zjištěné poznatky jsou uvedeny v následujících kapitolách. V rámci průzkumných prací bylo provedeno, popř. zjišťováno:

- skladba střešního pláště plochých střech, viz kap. 3.3.1,
- skladba střešního pláště šikmých střech, viz kap. 3.3.2,



- materiálové složení vybraných stěn, viz kap. 3.3.3,
- skladba stropních konstrukcí, viz kap. 3.3.4,
- mykologický průzkum s odběrem vzorků, viz kap. 3.3.5,

Z průzkumných prací byla pořízena fotodokumentace<sup>[4]</sup>, která je roztržena do jednotlivých složek, které odpovídají dílčím zkoumaným částem. Kompletní roztržená fotodokumentace byla předána zástupci objednatele v elektronické podobě.

Rozmístění sond je uvedeno v Příloze č. 1.

### 3.3.1 Skladba střešního pláště plochých střech

Byly provedeny dvě kopané sondy ze strany exteriéru do ploché střechy předmětného objektu za účelem zjištění skutečného stavu a provedení jednotlivých vrstev. Přibližná poloha provedených sond je znázorněna na foto/4/. Předmětný objekt slouží jako základní škola. Pod plochými střechami se nachází dílny, počítačová učebna, komunikační prostory a technické zázemí zaměstnanců školy. Nosnou konstrukci plochých střech tvoří ocelové válcované I profily s železobetonovými panely. Střecha tvořící zastřešení předmětné části objektu je plochá jednoplášťová. Střecha je vyspádována pomocí střešní roviny k okraji do podokapních žlabů. Hlavní vodotěsnicí vrstva střechy je tvořena povlakovou hydroizolací z asfaltových pásů. Povlaková hydroizolace je ukončena vytažením na navazující konstrukce. Ukončení vytažení na mnoha místech již není těsné. Na střeše dochází k tvorbě louží. Po povrchu střechy je volně vedena kabeláž. Sklon střešní roviny činí přibližně 3°. Ve vrstvě povlakové hydroizolace dochází k tvorbě boulí a trhlin v asfaltovém pásu. Přístup na střechu není volně umožněn. Bleskosvodná soustava je tvořena kovovým drátem, který probíhá středem střechy a je stabilizován pomocí kovových podložek.

Po provedení sond, změření tloušťek jednotlivých vrstev a provedení fotodokumentace byly sondy zapraveny natavením přířezu asfaltového pásu.



foto/4/ Letecký snímek předmětného objektu s vyznačeným přibližných místy provedených sond (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

Zjištěné skladby, včetně uvedené fotodokumentace dotyčné sondy, jsou uvedeny níže.

**Tab. 1.** Skladba stávající terasy zjištěná sondou **S1**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Modifikovaný asfaltový pás s břidličným hrubozrnným posypem	k podkladu pás lepený, ve spojích svařený	4
Lepidlo	-	-
Expandovaný pěnový polystyren	suchý, soudržný	100
Souvrství asfaltových pásů	soudržné mezi sebou i k podkladu	cca 20
Nosná železobetonová konstrukce	nezjišťováno	240
Válcované ocelové profily	nezjišťováno	220

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 2.** Skladba stávající střešní konstrukce zjištěná sondou **S2**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Souvrství asfaltových pásů	soudržné mezi sebou i k podkladu, horní pás s hrubozrnným posypem	cca 50
Nosná železobetonová konstrukce	nezjišťováno	240
Válcované ocelové profily	nezjišťováno	220

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy



foto/5/ Pohled na střechu v místě sondy S1



foto/6/ Pohled do místa sondy S1





foto/7/ Pohled na střechu v místě sondy S2



foto/8/ Pohled do místa sondy S2

### 3.3.2 Skladba střešního pláště šikmých střech

Ve vybrané části přístavby objektu navazující na ploché střechy z dvorní strany byly provedeny dvě vrtané sondy (sonda S3a S3b) ze strany exteriéru za účelem zjištění stavu dřevěných prvků v uzavřeném střešním plášti předmětného objektu. Polohy sond jsou znázorněny foto/9/. Zjištění vizuálního stavu dřevěných prvků v uzavřené vzduchové dutině střešního pláště bylo provedeno pomocí videoskopu se záznamem. Do vyvrtaných otvorů byl vložen ohebný kabel s videokamerou a bylo proveden ohledání vnitřního prostoru. Níže jsou uvedeny fotky pořízené během průzkumných prací. Pomocí videoskopu bylo zjištěno, že dřevěné prvky v blízkosti zkoumaných míst nevykazují výrazné známky degradační činnosti. Barevné skvrny na povrchu dřevěných prvků jsou pravděpodobně způsobeny výskytem plísní v kombinaci s možným znečištěním z období výstavby při omítání. Sonda byla zapravena provizorně samolepícím asfaltovým pásem. Finální zapravení sondy provedl objednatelům přizvaný klempíř.



foto/9/ Letecký snímek předmětného objektu s vyznačenými přibližnými místy provedení sond (zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))



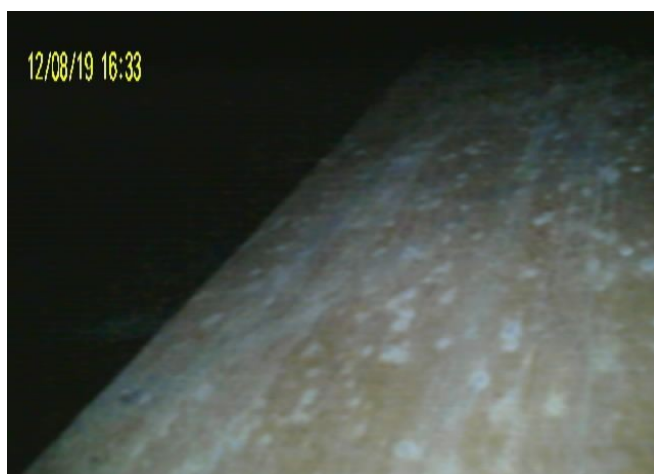
**Tab. 3.** Skladba stávající střešní konstrukce zjištěná sondou **S3**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Falcovaný FeZn plech s povrchovou úpravou	bez zjevných známek degradace	0,6
Bednění z dřevěných prken	nezjišťováno	25
Uzavřená vzduchová vrstva s nosnou dřevěnou konstrukcí krovu	nezjišťováno	-
Stropní konstrukce	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy



foto/10/ Pohled na přípravu pro zavedení videoskopu



foto/11/ Pohled na pravděpodobný výskyt plísní na nárožní krokvi



foto/12/ Pohled na znečištění bednění u pozednice

Sonda S4 do uzavřené vzduchové vrstvy střešního pláště byla provedena u přístavku tělocvičny ze strany ulice Bezručova. Daný střešní plášť je proveden z plechové krytiny typu DACHMAN. Bylo provedeno lokální rozkrytí skládané střešní krytiny, provedení sondy do stropní konstrukce a opětovné zapravení místa sondy.

**Tab. 4.** Skladba stávající střešní konstrukce zjištěná sondou **S4**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Skládaná plechová střešní krytina typu DACHMAN	počínající známky povrchové koroze, lokálně odpadá povrchová úprava	0,6
Dřevěné laťování 50/30	bez zjevných známek degradace	30
Uzavřená vzduchová vrstva s nosnou dřevěnou konstrukcí krovu	dřevěné prvky krovu bez zjevných známek degradace	800*
Škvárobeton	suchý, soudržný	80
Stropní konstrukce – dřevěný trámový strop**	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

\*\* předpokládaná skladba dřevěného stropu jako skladba v místě sondy P3



foto/13/ Pohled na rozkrytou střešní krytinu v místě sondy



foto/14/ Pohled do místa sondy do stropní konstrukce

**3.3.3 Materiálové složení vybraných konstrukcí**

Na základě požadavku zástupce objednatele byly ve vybraných místech provedeny sondy do konstrukcí stěn a podhledů. Bylo provedeno zjištění jejich materiálového složení. Schémata s vyznačením pozic jednotlivých sond jsou uvedena v samostatné příloze č. 1. Fotodokumentace shodná s označením provedených sond je přílohou této zprávy.

**Tab. 5.** Skladba podhledu u vchodu na půdu v 2. NP zjištěná sondou **K1**

Název vrstvy (od interiéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Výmalba	soudržná	-
Rákosová omítka	suchá, soudržná	25
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Krokve + větraná vzduchová vrstva	suché, bez zjevných známek degradace	200
Laťování	soudržný k podkladu	40
Skládaná plechová střešní krytina typu DACHMAN	degradace povrchové úpravy	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 6.** Skladba svislé nosné stěny pod vchodem na půdu v 2. NP zjištěná sondou **K2**

Název vrstvy (od půdy)	Stav	Tloušťka [mm]
Vápenocementová omítka	suchá, soudržná	25
Zdivo z cihel plných pálených	suché, soudržné	450
Vápenocementová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 7.** Skladba podhledu na WC ve 3. NP zjištěná sondou **K3**

Název vrstvy (od interiéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Výmalba	soudržná	-
Rákosová omítka	suchá, soudržná	25
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Krokve + větraná vzduchová vrstva	suché, bez zjevných známek degradace	150
Laťování	soudržný k podkladu	40
Skládaná plechová střešní krytina typu DACHMAN	degradace povrchové úpravy	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 8.** Skladba opláštění krovu zjištěná sondou **K4**

Název vrstvy (od interiéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Výmalba	soudržná	-
Rákosová omítka	suchá, soudržná	25
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Nosná konstrukce krovu + násyp pemzové strusky	suché, bez zjevných známek degradace	150

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 9.** Skladba podhledu střechy v kabinetu chemie zjištěná sondou **K5**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Výmalba	soudržná	-
Sádkokartonová deska	suchá, soudržná	12,5
Laťování 50/30	suché	30
PE fólie	nespojené přesahy fólie	-
Krokve – mezi nimi minerální vata	suchá, soudržná	100
Krokve – mezi nimi vzduchová vrstva	krokve bez zjevných známek degradace	100
Laťování 50/30	suché	30
Skládaná plechová střešní krytina typu DACHMAN	degradace povrchové úpravy	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 10.** Skladba svislé stěny zjištěná sondou **K6**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Vápenocementová omítka	suchá, soudržná	25
Zdivo z cihel plných pálených	suché, soudržné	300
Vápenocementová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy



**Tab. 11.** Skladba svislé stěny vestavby kabinetu chemie zjištěná sondou **K7**

Název vrstvy (od interiéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Výmalba	soudržná	-
Sádrokartonová deska	suchá, soudržná	12,5
PE fólie	ve spojích nespojena	-
Dřevěné sloupky 100/100 à 800 mm, mezi nimi minerální vata	suché, bez zjevných známek degradace	100
Dřevěná deska nasvislo přibitá ke sloupku, mezi nimi minerální vata	suchá, bez zjevných známek degradace	20
Dřevěná deska vodorovně přibitá ke sloupkům	suchá, bez zjevných známek degradace	20

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

### 3.3.4 Skladba stropních konstrukcí

Stropy předmětného objektu jsou převážně tvořeny dřevěnými trámovými stropy. Novější část objektu disponuje stropem železobetonovým. Zjištěné skladby stropních konstrukcí jsou uvedeny níže. Přibližné polohy provedených sond jsou uvedeny v samostatné Příloze č. 1. Fotodokumentace shodná s označením provedených sond je přílohou této zprávy.

**Tab. 12.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P1**

Název vrstvy (od nášlapné vrstvy)	Stav	Tloušťka [mm]
PE fólie	Povrch znečištěn ptačím trusem	-
Dřevěné desky	bez zjevných známek degradace	23
Dřevěné trávy 95/200 à 930 mm, mezi nimi minerální vata tl. 120 mm a uzavřená vzduchová vrstva	dřevěné prvky bez zjevných známek degradace, minerální vata suchá	trávy 200 vata 120
Dřevěné trávy 230/320 à 3560 mm, mezi nimi minerální vata tl. 140 mm a uzavřená vzduchová vrstva	dřevěné prvky bez zjevných známek degradace, minerální vata suchá	trávy 320 vata 140
Obousměrný pozinkovaný rošt SDK podhledu	bez zjevných známek degradace	27+27
PE vyztužená fólie	soudržná, slepené spoje	-
Sádrokartonový podhled	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 13.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P2**

Název vrstvy (od nášlapné vrstvy)	Stav	Tloušťka [mm]
PE fólie	Povrch znečištěn ptačím trusem	-
Dřevěné desky	bez zjevných známek degradace	23
Dřevěné trámy 95/200 à 930 mm, mezi nimi minerální vata tl. 120 mm a uzavřená vzduchová vrstva	dřevěné prvky bez zjevných známek degradace, minerální vata suchá	trámy 200 vata 120
Dřevěné trámy 230/320 à 3560 mm, mezi nimi minerální vata tl. 140 mm a uzavřená vzduchová vrstva	dřevěné prvky bez zjevných známek degradace, minerální vata suchá	trámy 320 vata 140
Obousměrný pozinkovaný rošt SDK podhledu	bez zjevných známek degradace	27+27
PE vyztužená fólie	soudržná, slepené spoje	-
Sádkartonový podhled	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 14.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P3**

Název vrstvy (od nášlapné vrstvy)	Stav	Tloušťka [mm]
Škvárobeton	suchý, soudržný	60
Škvára	suchá	110
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	28
Dřevěné trámy 120/175 à 950	suché, bez zjevných známek degradace	175
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Rákosová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 15.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P4**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Půdovky cihelné	běžné známky opotřebení	40
Betonová mazanina	suchá, soudržná	40
Škvára	suchá	95
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	28
Dřevěné trámy 150/250 à 950	suché, bez zjevných známek degradace	250
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Rákosová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 16.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondami **P5 a P6**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Půdovky cihelné	běžné známky opotřebení	40
Betonová mazanina	suchá, soudržná	40
Škvára	suchá	140
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Dřevěné trámy 115/215 à 1000	suché, bez zjevných známek degradace	215
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Rákosová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 17.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P7**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Škvárobeton	suchá, soudržná	40
Škvára	suchá	70
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Dřevěné trámy 120/175 à 800	suché, bez zjevných známek degradace	175
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	25
Rákosová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 18.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P8**

Název vrstvy (od interiéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Dřevěné desky	suché, bez zjevných známek degradace	23
Dřevěné trámy 100/115 à 1000 mm	suché, bez zjevných známek degradace	115
Vzduchová vrstva – vložená prkna mezi trámy	-	70
Dřevěné trámy 200/220 à 4600 mm	suché, bez zjevných známek degradace	
Stavební suť (odřezky SDK, pytle, prkna)	suchá	50
Minerální vata	suchá	50
Půdovky	suché, soudržné	40
Betonová mazanina	suchá, soudržná	40
Škvára	suchá	80
Dřevěná prkna	suché, bez zjevných známek degradace	25
Dřevěné trámy v ocelové výdřevě (I profil), výšky 250 mm à 1000 mm	suché, bez zjevných známek degradace	250
Dřevěná prkna	suché, bez zjevných známek degradace	23
Rákosová omítka	nezjišťováno	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy



**Tab. 19.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P9**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Kleština 45/190 à 920 mm (vždy pouze z jedné strany krokve), mezi kleštinami minerální vata ve dvou vrstvách (2x50 mm)	suchá, bez zjevných známek degradace	190
PE fólie	bez zjevných známek porušení, slepené spoje	-
Sádkartonová deska	suchá, soudržná	12,5
Výmalba	soudržná	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

**Tab. 20.** Skladba stávající stropní konstrukce zjištěná sondou **P10**

Název vrstvy (od exteriéru)	Stav	Tloušťka [mm]
Minerální vata ve dvou vrstvách	suchá, povrch znečištěný trusem a prachem	2x 50
Železobetonová deska	soudržná	150
Vápenocementová omítka	suchá, soudržná	20
Výmalba	soudržná	-

\*tloušťka vrstvy v místě provedené sondy

### 3.3.5 Mykologický průzkum dřevěného krovu

#### 3.3.5.1 Obecný popis objektu

Předmětem mykologického průzkumu je dřevěný krov objektu Základní školy Petra Bezruče na ulici Bezručova v Třinci. Předmětný objekt se skládá z několika obdélníkových částí. Hlavní část objektu je dvoupodlažní s využitým půdním prostorem, který byl z části přestavěn na učebny. Zastřešení předmětného objektu je provedeno pomocí šikmých valbových střech se skládanou střešní krytinou. Část nad tělocvičnou je řešena pomocí sedlové střechy. Střešní krytina je skládaná plechová typu DACHMAN. Přístavky jsou zastřešeny pomocí plechové falcované krytiny. Konstrukčně se jedná o krov vaznicové soustavy foto/15/. Součástí technické pomoci je mykologické posouzení krovu šikmých střech.



foto/15/ Pohled na část konstrukce krovu půdy v 2. NP (nad tělocvičnou)



foto/16/ Pohled na část konstrukce krovu půdy v 3. NP



foto/17/ Pohled na část konstrukce krovu půdy v 3. NP (za kabinetem chemie)

Objednatel požaduje provedení namátkové kontroly dřevěné konstrukce střechy s provedením deseti sond a odebráním vzorků dřeva pro prvotní informaci o stavu dřevěných prvků. S ohledem na velikost objektu se předpokládá, že během opravy střechy bude provedena podrobnější prohlídka dřevěných prvků mykologem.

### **3.3.5.2 Popis problematiky a průzkumu objektu**

Průzkum dřevěné konstrukce předmětného objektu proběhl dne 14. 8. 2019. Během průzkumu byla pořízena fotodokumentace a bylo odebráno 10 ks vzorků dřeva z různých prvků krovové soustavy pro stanovení míry poškození a napadení dřevokaznými projevy včetně napadení houbami a plísněmi. Vzorky byly odebrány v místech s patrným vizuálním napadením a v místech s podezřením na biotické napadení.

Provedeným místním šetřením byly zjištěny stopy po zatékání na dřevěném bednění i konstrukčních prvcích. V některých částech krovu byla zjištěna degradace dřevěných prvků (např. úžlabí). U předmětného krovu byla v minulosti provedena oprava nosných dřevěných prvků. Podstřešní prostor předmětné části objektu je rozdělen na tři hlavní části, které jsou v současnosti nevyužívány a slouží jako půdní prostor.

U dřevěných prvků v době odběrů vzorků byly nalezeny i stopy po poškození způsobeném larvami dřevokazného hmyzu (zjištění přítomnosti požerkových chodbiček v podkorní vrstvě dřeva). Pomocí základních smyslových metod byla provedena namátková kontrola, kterou však nebyla aktivní činnost dřevokazného hmyzu nebo jeho larev zjištěna.





foto/18/ Pohled na místo odběru vzorku S1 – krokev

foto/19/ Pohled na místo odběru vzorku S2  
- pozednice

foto/20/ Pohled na místo odběru vzorku S3 – vazný trám

foto/21/ Pohled na místo odběru vzorku S4  
– pásekfoto/22/ Pohled na místo odběru vzorku S5  
- zhlaví trámufoto/23/ Pohled na místo odběru vzorku S6  
- vazný trám

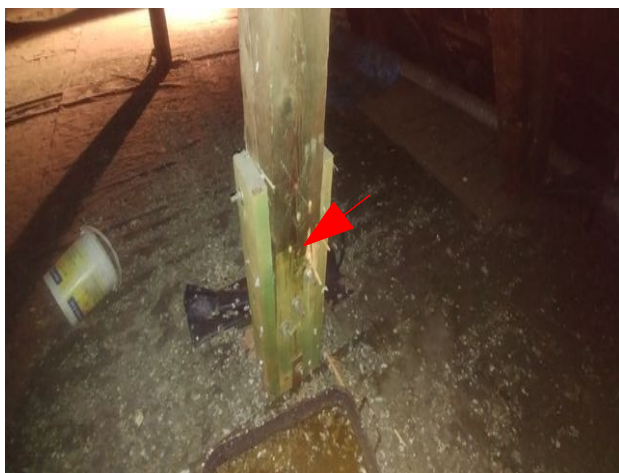




foto/24/ Pohled na místo odběru vzorku S7  
- krokve



foto/25/ Pohled na místo odběru vzorku S8  
- vzpěra



foto/26/ Pohled na místo odběru vzorku S9  
- sloupek



foto/27/ Pohled na místo odběru vzorku S10  
- pozednice

#### Popis odebraných vzorků:

- Vzorek S1 – odebrán z krokve v místě výskytu plísní;
- Vzorek S2 – odebrán z pozednice;
- Vzorek S3 – odebrán z vazného trámu;
- Vzorek S4 – odebrán ze styku pásu a úžlabní krokve v místě patrné degradace;
- Vzorek S5 – odebrán ze zhlaví trámu;
- Vzorek S6 – odebrán z vazného trámu v místě patrné degradace;
- Vzorek S7 – z krokve v místě výskytu plísní;
- Vzorek S8 – odebrán ze vzpěry v místě patrného napadení dřevokazným hmyzem;
- Vzorek S9 – odebrán v blízkosti sanovaného místa sloupku;
- Vzorek S10 – odebrán z pozednice.

### 3.3.5.3 *Mykologické posouzení dřevěných prvků předmětné střešní konstrukce*

Mykologický posudek<sup>[6]</sup> byl zpracován na základě 10 ks odebraných vzorků z dřevěných prvků vaznicové soustavy předmětné dřevěné konstrukce krovu. Posudek, který je přílohou č. 3 této technické pomoci, vypracoval Ing. Jiří Frankl, Ph.D. Poloha jednotlivých sond je uvedena na samostatném výkrese, který tvoří přílohu č. 2.

#### **Shrnutí závěrů mykologického posouzení**

U žádného z odebraných vzorků dřeva nebyly zjištěny příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami. U žádného ze vzorků nebylo nalezeno patrné napadení dřevokazným hmyzem.

Vzorek S6 však vykazuje degradaci dřevní hmoty (změny barvy a struktury dřeva) vyvolané v minulosti působením dřevokazných hub. U zbylých vzorků je zjevná pouze nevýrazná změna barvy a vznik mikrotrhlinek v povrchových vrstvách dřeva, která by mohla naznačovat počínající a posléze zastavený růst dřevokazných hub v minulosti.

Mykologickou kultivační analýzou byla prokázána přítomnost většího množství životaschopných zárodků dřevokazných hub u vzorků ve vzorku S6. U vzorku S6 byl pozorován intenzivnější růst dřevokazných hub rodu *Gloeophyllum* (trámovka) a *Trametes* (outkovka). Zjištěná přítomnost stopového množství životaschopných zárodků hub náležejících do rodů *Gloeophyllum* (trámovka), *Trametes* (outkovka) byla pozorována u vzorků S2, S4, S7, S8 a S10. U zbylých vzorků výskyt dřevokazných hub pozorován nebyl.

Současně bylo mykologickou kultivační analýzou u většiny vzorků zjištěna přítomnost životaschopných zárodků plísní. Jedná se o plísně, jejichž výskyt je v našem okolí zcela běžný (plísně rodů *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*).

Vyhovující fungování konstrukce lze očekávat při splnění následujících podmínek:

- vlhkost dřevěných konstrukcí nesmí ani krátkodobě překročit hodnotu 18% hmotnosti;
- zajistit správné větrání podstřešního prostoru;
- obecně zakomponovat do návrhu opravy střechy zásady konstrukční ochrany dřeva;
- odstranění nebo výměnu napadených částí bednění;
- odstranění všech nadměrně napadených prvků a jejich náhrada za nové prvky z dobře vysušeného kvalitního řeziva odpovídajícího průřezu;
- provedení fungicidní ochrany všech dřevěných prvků krovu;
- odstranění hnízd holubů.

Podrobně jsou opatření uvedena v mykologickém posouzení, které je přílohou č. 3 této technické pomoci.

### 3.3.5.4 *Návrh*

Návrh rekonstrukce z hlediska ochrany dřevěných prvků může být zajištěna kombinací následujících opatření:

- odstranění dřevěného bednění v celém rozsahu;
- odstranění prvků nebo částí prvků, které jsou hloubkově poškozeny hnilobou;
- vyčištění všech prvků krovové soustavy (prachové nánosy, ptačí exkrementy, apod.);
- provedení výměny všech poškozených prvků krovové soustavy dle pokynů mykologa i statika při mykologickém průzkumu během provádění stavby;
- mykologický průzkum v rámci rekonstrukce předpokládá zvýšenou pozornost při kontrole rizikových míst – např. v místech, kam dlouhodobě docházelo k zatékání.

- zesílení krovové soustavy (vyplyne-li z případného statického posudku);
- při opravách důsledně dodržovat zásady konstrukční ochrany zabudovaného dřeva, zamezit přímému styku dřevo – zdivo a zajistit kolem dřevěných prvků trvalé, přirozené proudění vzduchu;
- provedení biocidní ochrany (minimálně 2x) na všech prvcích;
- předpokládá se, že rekonstrukcí vzniknou z půdního prostor využívané prostory sloužící jako zázemí pro zajištění výuky a kancelářské prostory. Doporučujeme provést opatření, které budou zajišťovat nejen kvalitní větrání, ale musí zajišťovat i vyhovující vlhkost (např. udržování návrhové teploty 20 °C a 50% relativní vlhkosti vnitřního vzduchu).

Dalšímu rozrůstání dřevokazných hub a plísní může být zabráněno nově provedenou biocidní ochranou a kvalitním větráním prostoru pod střechou, stav dřevěných prvků však bude nutno neustále sledovat a biocidní ochranu v pravidelných cyklech obnovovat. Kontroly, čištění a obnova biocidní ochrany budou časově i finančně velmi náročné, jejich podcenění však může vést k rozmnožení dřevokazných hub a následné nutné opravě dřevěné nosné konstrukce šikmé střechy.

#### **3.3.5.5 Závěrečná doporučení**

Přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub v povrchových vrstvách dřevěných konstrukčních prvků nepředstavuje bezprostřední a přímé ohrožení konstrukcí. V případě přítomnosti životaschopných zárodků (spory, úlomky mycelia) dřevokazných hub v latentním (klidovém) stádiu ve vzorcích dřeva, však hrozí zvýšené riziko, že v příhodných podmínkách (zvýšená vlhkost dřeva nad 20 – 30%) dřevokazné houby zaktivují – začnou svůj růst a destrukční činnost ve dřevě.

U žádného ze vzorků nebyly zjištěny stopy po působení dřevokazným hmyzem.

**Opravu střechy je nutno, vzhledem k rozsahu a členitosti objektu, provést podle zpracované podrobné projektové dokumentace s důsledným vyřešením všech detailů (okap, prostupy střechou atd.) a její realizaci zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie.**

#### 4. ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU STŘECHY OBJEKTU, KONCEPČNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ OPRAVY

##### 4.1 Místní šetření

V rámci průzkumných prací byla ve dnech 5. 8. 2019 – 14. 8. 2019 provedena prohlídka objektu zaměstnanci společnosti DEKPROJEKT s.r.o., včetně provedení vizuální prohlídky a provedení sond do předmětných konstrukcí za účelem ověření skladby střechy a způsobu provedení jejich jednotlivých vrstev (foto /1/). Z prohlídky byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je vložena do tohoto posudku<sup>[2]</sup>. Kompletní fotodokumentace ze stavebně-technického průzkumu je uložena v archivu společnosti DEKPROJEKT s.r.o. a současně byla předána v elektronické podobě i zástupci objednatele.



foto /1/ Letecký snímek předmětného objektu s vyznačením rozdělení předmětného objektu (podklad převzat z [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz))

##### 4.2 Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

Předmětem zhodnocení je zastřešení, které je tvořeno ze šikmých a plochých střech Základní školy Petra Bezruče, které tvoří dvouplášťová šikmá střecha s nosnou konstrukcí dřevěného vaznicového krovu (viz foto /3/). Objekt je využíván jako základní škola. Zastřešení je tvořeno soustavou šikmých sedlových a valbových střech s vikýři, které dohromady tvoří jeden celek. Střešní krytina hlavních střech je tvořena skládanou střešní krytinou typu DACHMAN. Střešní krytinu přístavků tvoří falcovaný pozinkovaný plech s povrchovou úpravou. Ploché střechy jsou jednoplášťové s hlavní vodotěsnicí vrstvou z povlakové hydroizolace z asfaltových pásů.

Úkolem tohoto odborného posudku je popsat a posoudit stávající stav střešního pláště a navrhnout případné varianty oprav s ohledem na budoucí využití podstřešního prostoru.





foto /2/ Pohled na část zastřešení v místě půdní vestavby učeben



foto /3/ Pohled na střechu z jedné přístaveb

### 4.3 Zjištěný stav

#### 4.3.1 Skladba předmětné střechy

Pro účely zhodnocení stávajícího stavu střešního pláště jsou střechy rozděleny na čtyři části:

- střecha nad tělocvičnou
- střecha nad 3. NP v místě vestavby učeben
- střecha nad 3. NP v místě přístupu k věži
- ploché střechy

Pro ověření skladby střechy, zjištění vlhkostního stavu a mechanické soudržnosti jednotlivých vrstev byly při průzkumu ze strany interiéru v ploše v části střech, které byly již dodatečně zateplovány, provedeny sondy. Provedenými sondami byla zjišťována skladba části šikmé střechy v místě půdní vestavby. Do skladby střešního pláště ploché střechy byly provedeny dvě sondy ze strany exteriéru. Projektová dokumentace skutečného provedení stavby nebyla doložena. Objednatel byl doložen pouze část dokumentace pro stavební povolení<sup>[3]</sup>, která obsahuje informace o původně zamýšlené skladbě střešního pláště a některých opravách stropních konstrukcí.

Zjištěné skladby střešních plášťů jsou uvedeny v kap 3.3.1, 3.3.2 a 3.3.3. K provedeným sondám je přiložena i část fotodokumentace z provádění těchto sond.

#### 4.3.2 Ostatní skutečnosti

##### 1) Střecha nad tělocvičnou

Zastřešení nad tělocvičnou je tvořeno soustavou šikmých střech, kterým dominuje hlavní část sedlová střecha s věžičkou. Konstrukčně se jedná o dřevěný krov vaznicové soustavy. Část krovu byla v minulosti již opravována. Hlavní vodotěsnicí vrstva je tvořena skládanou střešní krytinou typu DACHMAN (viz foto /4/). Skládaná střešní krytina je kotvena ke střešním latím. Sklon střešní roviny činí přibližně 45°. V prostorách půdy se nachází hnízda holubů. Dle vyjádření správce dochází ke vnikání sněhu a dešťových srážek do půdního prostoru (viz foto /5/). Z toho důvodu jsou po ploše podlahy půdy rozmístěny kbelíky, které zachytávají srážkovou vodu. Po ploše podlahy půdy je natažena plachta, která

Stavebně-technický průzkum

má dle vyjádření správce za úkol eliminovat projevy zatékání a chránit nosnou dřevěnou konstrukci před znečištěním ptačím trusem (viz foto /6/). Předmětná střecha je odvodněna vyspádováním střešních rovin do podokapních žlabů, kde je dále sváděna po fasádě pomocí střešních svodů. Na střechu není umožněn přístup. Na střeše jsou instalovány v jedné řadě sněhové zachytávače. K objektu tělocvičny byla provedena přístavba, která je zastřešena šikmou pultovou střechou (viz foto /7/).



foto /4/ Pohled na střešní plášť ze strany půdy



foto /5/ Pohled na kbelíky a ochrannou plachtu na podlaze půdy



foto /6/ Pohled na dřevěné prvky znečištěné ptačím trusem



foto /7/ Pohled na krov přístavby nad původním krovem

## 2) Střecha nad 3. NP v místě vestavby učeben

Zastřešení nad vestavbou je tvořeno šikmou valbovou střechou. Za vestavbou se nachází půdní prostor, který v současné době slouží jako skladiště (viz foto /8/). Konstrukčně se jedná o dřevěný krov vaznicové soustavy. Hlavní vodotěsnicí vrstva je tvořena skládanou střešní krytinou typu DACHMAN v kombinaci s falcovanou střešní krytinou (viz foto /9/). Skládaná střešní krytina je kotvena ke střešním latím. Sklon střešních rovin činí přibližně 45°. Pod falcovaným plechem je provedeno plnoplošné bednění z dřevěných prken. Dle vyjádření správce, i dle zjištěných poznatků v rámci místního šetření, dochází ke vnikání dešťových srážek do půdního prostoru. Z toho důvodu jsou po ploše stropu nad vestavbou rozmístěny kbelíky, které zachytávají pronikající srážkovou vodu (viz foto /10/). Předmětná střecha je odvodněna vyspádováním střešních rovin do podokapních žlabů, kde je dále sváděna po fasádě pomocí střešních



svodů. Na střechu není umožněn přístup. Na střeše jsou instalovány v jedné řadě sněhové zachytávače (viz foto /11/).



foto /8/ Pohled na nevyužívanou část půdy, pohled na střešní krytinu ze strany půdy



foto /9/ Pohled na předmětnou střechu



foto /10/ Pohled na půdní prostor s rozestavenými kbelíky pro zachycování vody



foto /11/ Pohled na sněhové zachytávače

### 3) Střecha nad 3. NP v místě přístupu k věži

Zastřešení poslední části soustavy střech je tvořeno šikmou valbovou střechou, které dominuje věžička. Konstrukčně se jedná o dřevěný krov vaznicové soustavy. Část krovu byla v minulosti již opravována (viz foto /12/). Hlavní vodotěsnicí vrstva je tvořena skládanou střešní krytinou typu DACHMAN. Skládaná střešní krytina je kotvena ke střešním latím. Střešní latě jsou dodatečně stabilizovány ke krokům svázáním pomocí drátku (viz foto /13/). Sklon střešní roviny činí přibližně 60°. V půdních prostorech se nachází znečištění ptačím trusem. Půdní prostor je rozdělen výškově do dvou částí (viz foto /14/). V nižší části je skladován majetek školy. Vyšší částí dominuje nosná dřevěná konstrukce věžičky (viz foto /15/). Přístup k věžičce je zajištěn pomocí dřevěného schodiště. Předmětná střecha je odvodněna vypádováním střešních rovin do podokapních žlabů, kde je dále sváděna po fasádě pomocí střešních svodů. Na střechu není umožněn přístup. Na střeše jsou instalovány v jedné řadě sněhové zachytávače.



foto /12/ Pohled na opravovanou část krovu

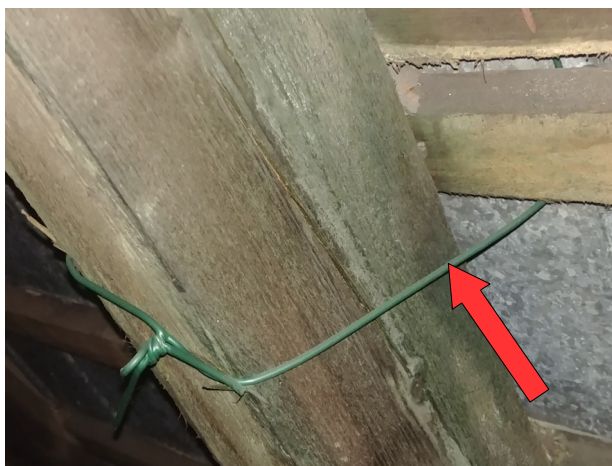


foto /13/ Pohled na stabilizaci latí ke krokvím



foto /14/ Pohled na nižší část půdy



foto /15/ Pohled na věžičku

#### 4) Ploché střechy

Hlavní vodotěsnící vrstva ploché střechy je tvořena souvrstvím z asfaltových pásů. Na povrchu střechy dochází k tvorbě boulí (viz foto /16/). Povlaková hydroizolace v zateplené části střechy není vytažena na navazující konstrukce (viz foto /17/). Místy jsou asfaltové pásy zvlněné a dochází k tvorbě netěsností (viz foto /18/). Sklon střešní roviny činí přibližně 3°. Na povrchu střešního pláště dochází k tvorbě mechů a k růstu vegetace (viz foto /19/). Střecha je odvodněna vyspádováním střešní roviny do podokapního žlabu. Podokapní žlab je znečištěn stékající asfaltovou hmotou z původní povlakové hydroizolace (viz foto /20/). Nosná konstrukce je tvořena ocelovými válcovanými profily, které prostupují skrze nosnou stěnu do interiéru (viz foto /21/). Dle vyjádření uživatelů dochází v těchto místech zejména v zimních měsících k tvorbě plísni.





foto /16/ Pohled na část ploché střechy



foto /17/ Pohled na netěsné ukončení povlakové hydroizolace

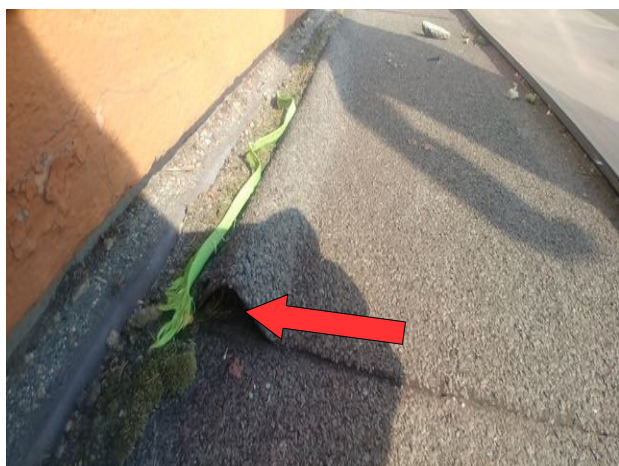


foto /18/ Pohled na netěsnost v povlakové hydroizolaci



foto /19/ Pohled na tvorbu mečů a růst vegetace

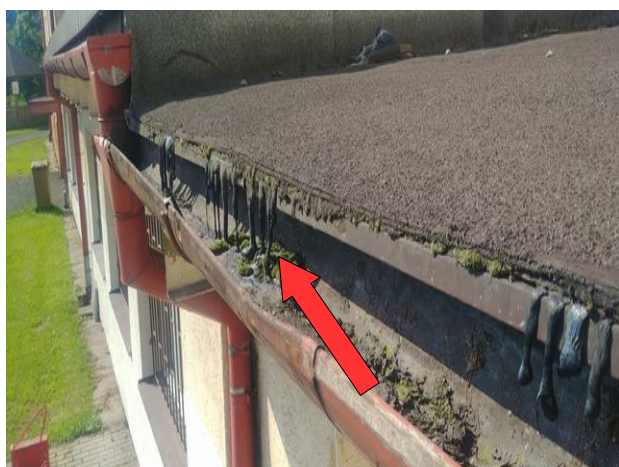


foto /20/ Pohled na stékání asfaltové hmoty povlakové hydroizolace



foto /21/ Pohled na prostupující ocelové válcované nosné profily



## 5. POSUDEK

### 5.1 Střešní krytina

- Hlavní část zastřešení je tvořena pomocí skládané střešní krytiny typu DACHMAN. Skládaná krytina je již na hranici své životnosti a dochází u ní k degradaci ochranné povrchové vrstvy. Okraje a přístavky jsou tvořeny falcovaným pozinkovaným plechem s povrchovou úpravou. Pod falcovaným plechem je provedeno celoplošné dřevěné bednění na kterém je aplikován separační asfaltový pás. Doporučujeme provedení výměny skládané střešní krytiny.
- Skládaná střešní krytina šikmých střech vykazuje netěsnosti kudy může docházet ke vnikání srážkové vody a sněhu. Vzniklými netěsnostmi do podstřešního prostoru vniká i ptactvo, které poté znečišťuje dřevěné nosné prvky krovu trusem, který v kombinaci s vysokými teplotami v půdním prostoru urychluje jeho degradaci. Doporučujeme provedení opatření v souladu s ČSN 73 1901, které zamezí vnikání drobného ptactva do podstřešního prostoru a provedení ošetření nosné dřevěné konstrukce v souladu s pokyny mykologa.
- Povlaková hydroizolace plochých střech vykazuje netěsnosti, kterými pravděpodobně dochází k zatékání pod povlakovou hydroizolaci do vrstvy tepelné izolace. Doporučujeme provedení nové povlakové hydroizolace, která obnoví hydroizolační funkci.
- Na vyšší šikmé střeše dochází k tvorbě rampouchů, které poté padají na nižší ploché střechy. Do doby generální opravy šikmých střech doporučujeme osazení topných kabelů do podokapních žlabů přilehlých šikmých střech.

### 5.2 Tepelná izolace a vzduchová vrstva

- V místech, kde byla provedena půdní vestavba byly provedeny i sondy do těchto skladeb konstrukcí. V rámci provedených sond byla zjištěna tepelná izolace o celkové mocnosti 100 mm. Zateplení střešního pláště je nedostatečné a tepelná izolace nesplňuje svou tloušťkou požadavky normy ČSN 73 0540-2.
- Vzduchová vrstva, která je vymezena výškou krokví, činí 100 mm. Výška vzduchové vrstvy splňuje požadavky normy 73 1901, příloha E na minimální výšku větrané vzduchové vrstvy. Místním šetřením bylo zjištěno, že střecha pravděpodobně postrádá funkční přívodní i odvodní otvory, tudíž vzduchová vrstva nejspíš neplní svou navrhovanou funkci.
- Doplnková hydroizolační vrstva nebyla v místě sond nalezena. V rámci opravy střešního pláště doporučujeme provedení nové doplňkové hydroizolační vrstvy v souladu s platnou legislativou.
- Dle vyjádření správce dochází v letních měsících k přehřívání půdního prostoru a v zimních měsících naopak k velkým únikům tepla. Výukové prostory jsou z tohoto důvodu tedy téměř nevyužívány. Tyto projevy jsou spojeny s nedostatečnou tloušťkou tepelné izolace a nedostatečným zajištěním vzduchotěsnosti střešního pláště. V rámci opravy střešního pláště doporučujeme provedení odpovídající tepelněizolační vrstvy a konstantní vzduchové vrstvy se zajištěním funkčních přívodních a odvodních otvorů.
- Tepelná izolace plochých střech je z hlediska platné legislativy v nedostatečné tloušťce a v jedné části střechy úplně chybí. Doporučujeme provedení zateplení, které bude odpovídat ČSN 73 0540-2.

### 5.3 Parozábrana

- Jako parotěsnicí vrstva je použita lehká PE fólie bez vyztužení, která není nijak ukončena na obvodové konstrukce a pravděpodobně nejsou vzduchotěsně opracovány ani spoje parozábrany. ČSN 73 1901 v čl. 9.3. stanoví nutnost provedení parotěsného napojení na všechny prostupující konstrukce, což při realizaci nebylo dodrženo. V rámci rekonstrukce doporučujeme provedení funkční parotěsnicí vrstvy, která bude vzduchotěsně napojena na všechny navazující konstrukce i ve spojích parozábrany.

#### Závěrečné shrnutí pro návrh nápravných opatření:

Vizuální prohlídkou byly zjištěny dílčí nedostatky v provedení skládané střešní krytiny, které mohou umožňovat vnikání vody do skladby.

Doporučujeme opravu, která by měla obsahovat:

- Provedení funkční parotěsnicí vrstvy.
- Doplnění doplňkové hydroizolační vrstvy.
- Doplnění ochranných mřížek vzduchové vrstvy.
- Vytvoření funkční větrané vzduchové vrstvy s konstantní výškou po celé délce.
- Demontáž případných vlhkých vrstev tepelněizolační vrstvy.
- Zpřístupnění stávajícího střešního výlezu pro snazší údržbu střechy.
- Provedení revize a výměnu poškozených klempířských prvků – v případě komplexní rekonstrukce bude potřeba provedení nových klempířských prvků.
- Provedení revize bleskosvodu - v případě komplexní rekonstrukce bude potřeba provedení nové bleskosvodné ochrany.
- Doplnění záchytného systému v případě komplexní rekonstrukce.

Podrobnější rozbor nápravných opatření je proveden v kapitole 6.

## 6. NÁVRH NÁPRAVNÝCH OPATŘENÍ

### 6.1 Úvodní rozvaha k návrhu opravy

Vzhledem k současnému stavu a skladbě střech předmětného objektu, je navrženo opatření pro zvýšení její hydroizolační spolehlivosti a zlepšení jejich tepelnotechnických vlastností. Předmětná střecha v zateplené části má špatně provedenou parotěsnicí vrstvu, chybí doplňková hydroizolační vrstva, tepelněizolační vrstva je provedena v nedostatečné tloušťce a střešní krytina je na hranici své životnosti.

Vzhledem k zjištěným skutečnostem je opravu střechy možné provést jen komplexní opravou s demontáží celé skladby střešního pláště až na nosnou dřevěnou konstrukci (popis v kapitolách 6.2 a 6.3). Při této technologii opravy je nutné počítat s náklady s touto technologií spojené, tj. nutnost dopravy demontovaného materiálu na meziskládku, s dopravou na skládku a s poplatky spojené s uložením těchto materiálů. Současně je třeba počítat s náklady spojenými na ochranu proti zatečení.

#### Skutečnosti ovlivňující návrh řešení opravy:

- Stávající skládaná střešní krytina je na hranici své životnosti a umožňuje vnikání vody do skladby střešního pláště.
- Vlivem průniku vody do skladby střešního pláště hrozí větší riziko napadení dřevěných prvků dřevokazným hmyzem a houbami.
- Ve skladbě stávajícího střešního pláště zcela chybí doplňková hydroizolační vrstva.

- Navržená vzduchová vrstva obsahuje nedostatečně provedené přírodní otvory a odvodní otvory, a proto nepodporuje odvádění pronikající vlhkosti ze skladby střechy.
- Stávající parotěsní vrstva není vzduchotěsně ukončena na obvodové konstrukci a pravděpodobně ani mezi jednotlivými spoji parozábrany v ploše.

**Doporučené způsoby realizace opravy střechy** jsou podrobně popsány v kapitole 6.2 a 6.3.

V případě komplexní rekonstrukce bude součástí obnovy střechy také kompletní revize a obnova klempířských prvků a ověření stavu svodného potrubí.

V rámci navržené opravy je nutno mimo jiné provést tato opatření:

- Doplnění, oprava a případně výměna degradovaných klempířských prvků.
- Provedení systému ochrany proti pádu osob.
- V rámci opravy střechy doporučujeme provést demontáž stávající bleskosvodné soustavy a provedení nové včetně zpracování revizní zprávy.

## 6.2 Oprava střechy nad využívanou částí

Bude provedena příprava střechy pro provedení rekonstrukce - demontáž oplechování, střešní krytiny a stávajícího laťování a demontáž bleskosvodné soustavy na střeších. Na stávající nosnou konstrukci dřevěného krovu se provede bednění z dřevěných desek tl. 25 mm (s perem a drážkou) na které se provede parotěsní vrstva ze samolepícího asfaltového pásu s vložkou z hliníkové fólie kaširovanou polyesterovou rohoží (např. **TOPDEK AL BARRIER**). Parotěsní vrstvu je nutno provést a vzduchotěsně ukončit na veškeré prostupující a navazující prvky. Parozábranu je taktéž nutno ukončit s přesahem za vytápěnou část objektu. Na parotěsní vrstvu bude provedena tepelněizolační vrstva z desek z polyisokyanurátu (např. **TOPDEK 022 PIR**) min. ve dvou vrstvách s překrytými spárami. Na tepelněizolační vrstvu se následně provede doplňková hydroizolační vrstva ze samolepícího asfaltového pásu (např. **TOPDEK COVER PRO**). Doplňková hydroizolační vrstva se provede s přelepenými spoji a s podtěsněnými kontralatěmi (např. těsnící páskou). Nad doplňkovou hydroizolační vrstvou se provede provětrávaná vzduchová vrstva tl. 40 mm z kontralatí 60/40 mm. Na kontralatě se přibijí latě 60/40 à 600 mm na které se realizuje střešní krytina z velkoformátového profilovaného plechu (např. **MAXIDEK**). Počet kotevních prvků střešní krytiny se bude řídit pokyny výrobce. Ze strany interiéru bude proveden rošt pro osazení nového akustického a protipožárního podhledu.

Důležité je správné provedení všech konstrukčních detailů z tepelně-technického hlediska (posouzení minimální povrchové teploty v detailech). Pro vyloučení tepelných mostů a dosažení celistvosti a kompaktnosti tepelněizolační obálky bude nutno navrhnout zateplení nosných obvodových stěn, popřípadě dalších navazujících konstrukcí (v závislosti na posouzení kritických detailů na minimální povrchové teploty min. 1m od okraje střechy – bližší specifikace po 2D posouzení v PD).

Ze strany interiéru bude proveden nový akustický podhled. Požární bezpečnost skladby musí být ověřena specialistou na požární bezpečnost staveb.

**Tab. 1.** Nová skladba střechy nad využívanou částí střechy:

Vrstva (od exteriéru)		Funkce	Tloušťka [mm]
1	Velkoformátová profilovaná plechová střešní krytina imitující vzhled střešních tašek s povrchovou úpravou PES nebo PUR lakem (např. MAXIDEK)	hydro-izolační	-
2	Latě 60/40 mm à 600 mm, přikotveny ke kontralatím	-	40
3	Kontralatě 60/40 s větranou vzduchovou vrstvou, přikotveny ke krokům	větrací	40
4	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z polyesterové rohože o plošné hmotnosti 120 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu se spalitelnou folií (např. TOPDEK COVER PRO)	DHV	1,8
5	Tepelněizolační dílce na bázi polyisokyanurátu o min. pevnosti v tlaku 120 kPa při 10% deformaci (např. TOPDEK PIR 022), min. ve dvou vrstvách s překrytými spárami, montážní kotvení do OSB desky, min. 2 kotvy/m <sup>2</sup>	tepelněizolační	160*
6	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z hliníkové fólie kaširované polyesterovou rohoží o plošné hmotnosti 120 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu s polyesterovou stříží (např. TOPDEK AL BARRIER)	parotěsnicí	2,2
7	Plnoplošné bednění z dřevěných prken pero+drážka	podkladní	25
8	Plechová skládaná střešní krytina typu DACHMAN	hydroizolační	-
9	Střešní latě 50/30	-	30
10	Nosná dřevěná konstrukce krovu	nosná	-
11	Uzavřená vzduchová vrstva (výška dle navržené polohy akustického podhledu)	-	-
12	Rošt podhledu	nosná	-
13	Nový akustický a protipožární podhled	akustická	-

\* min. průměrná tloušťka tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot dle ČSN<sup>[11]</sup>

Pozn.: **Tučně** jsou vyznačeny nové vrstvy. Přeskrtnutím jsou označeny vrstvy určené k demontáži. Pro ověření vhodnosti podkladu k mechanickému kotvení a volbě vhodného kotevního systému je nutné před realizací a vlastní objednávkou kotevních provést odborně způsobilou firmou výtažné zkoušky v souladu s ETAG 006. Dle zvoleného konstrukčního typu podhledu a jeho tepelného odporu (např. dodatečně vložená minerální vata), se kterou tento odborný posudek neuvažuje, se musí v rámci prováděcí dokumentace provést přepočty tloušťky tepelné izolace z PIR.

**Tab. 2.** Nová skladba stěny :

Vrstva (od exteriéru)		Funkce	Tloušťka [mm]
1	Velkoformátová profilovaná plechová střešní krytina imitující vzhled střešních tašek s povrchovou úpravou PES nebo PUR lakem (např. MAXIDEK), případně obklad dle volby investora	hydro-izolační	-
2	Latě 60/40 mm à 600 mm, přikotveny ke kontralatím	-	40
3	Kontralatě 60/40 s větranou vzduchovou vrstvou, přikotveny ke krokům	větrací	40
4	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z polyesterové rohože o plošné hmotnosti 120 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu se spalitelnou folií (např. TOPDEK COVER PRO)	DHV	1,8
5	Tepelněizolační dílce na bázi polyisokyanurátu o min. pevnosti v tlaku 120 kPa při 10% deformaci (např. TOPDEK PIR 022), montážní kotvení do OSB desky, min. 2 kotvy/m <sup>2</sup>	tepelněizolační	120*
6	Samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu, vložkou z hliníkové fólie kaširované polyesterovou rohoží o plošné hmotnosti 120 g.m <sup>-2</sup> , na povrchu s polyesterovou stříží (např. TOPDEK AL BARRIER)	parotěsnící	2,2
7	Podkladní OSB deska typu 3 / plnoplošné bednění z dřevěných prken pero+drážka	podkladní	18/19
8	Výmalba	-	-
9	Sádkartonová deska	-	12,5
10	PE-fólie	-	-
11	Dřevěné sloupky 100/100 à 800 mm, mezi nimi minerální vata	-	100
9	Dřevěná deska nasvislo přibitá ke sloupku, mezi nimi minerální vata	-	20
12	Dřevěná deska vodorovně přibitá ke sloupkům	-	20
13	Nosná dřevěná konstrukce krovu	nosná	-
14	Uzavřená vzduchová vrstva (výška dle navržené polohy akustického podhledu)	-	-
15	Rošt podhledu	nosná	-
16	Nový akustický podhled	akustická	-

\* min. průměrná tloušťka tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot dle ČSN<sup>[11]</sup>

Pozn.: Tučně jsou vyznačeny nové vrstvy. Přeškrtnutím jsou označeny vrstvy určené k demontáži. Pro ověření vhodnosti podkladu k mechanickému kotvení a volbě vhodného kotevního systému je nutné před realizací a vlastní objednávkou kotvení provést odborně způsobilou firmou výtažné zkoušky v souladu s ETAG 006. Dle zvoleného konstrukčního typu podhledu a jeho tepelného odporu (např. dodatečně vložená minerální vata), se kterou tento odborný posudek neuvažuje, se musí v rámci prováděcí dokumentace provést přepočty tloušťky tepelné izolace z PIR.



**6.3 Oprava střechy nad nevyužívanou částí**

Bude provedena příprava střechy pro provedení rekonstrukce - demontáž oplechování, střešní krytiny a stávajícího laťování a demontáž bleskosvodné soustavy na střeších. Na stávající nosnou konstrukci dřevěného krovu se provede bednění z dřevěných desek tl. 25 mm (s perem a drážkou) na které se provede doplňková hydroizolační vrstva z monolitické fólie (např. **DEKTEN MULTI-PRO II**). Variantně lze použít OSB desky tl. 22 mm. Doplňková hydroizolační vrstva bude provedena s přelepenými spoji. Nad doplňkovou hydroizolační vrstvou se provede provětrávaná vzduchová vrstva tl. 40 mm z kontralatí 60/40 mm. Na kontralatě se přibijí latě 60/40 à 600 mm na které se realizuje střešní krytina z velkoformátového profilovaného plechu (např. **MAXIDEK**). Zateplení půdního prostoru bude provedeno minerální vatou minimálně ve dvou vrstvách o celkové mocnosti 240 mm. Na minerální vatu bude provedena ochranná vrstva. Pro pravidelnou údržbu střechy je třeba zřídit komunikační pruhy s pochůzí skladbou, případně provést pochozí celou plochu skladby (např. OSB desky na trámciích).

**Tab. 1.** Nová skladba střechy nad nevyužívanou částí střechy:

Vrstva (od exteriéru)		Funkce	Tloušťka a [mm]
1	Velkoformátová profilovaná plechová střešní krytina imitující vzhled střešních tašek s povrchovou úpravou PES nebo PUR lakem (např. <b>MAXIDEK</b> )	hydroizolační	-
2	Latě 60/40 mm à 600 mm, přikotveny ke kontralatím	-	40
3	Kontralatě 60/40 s větranou vzduchovou vrstvou, přikotveny ke krokům	větrací	40
4	Doplňková hydroizolační vrstva z monolitické fólie s dvěma funkčními polymerními vrstvami a nosnou vrstvou z netkané polypropylenové textilie. Plošná hmotnost 270 g.m <sup>-2</sup> (např. <b>DEKTEN MULTI-PRO</b> ), připevněná k bednění s utěsněnými přesahy	DHV	0,8
5	Bednění z OSB/3 desek pero+drážka, přikotveno ke krokům (případně bednění z dřevěných prken)	podkladní	22
6	Plechová skládaná střešní krytina typu DACHMAN	hydroizolační	-
7	Střešní latě 50/30	-	30
8	Nosná dřevěná konstrukce krovu	nosná	-
9	Půdní prostor	-	-
10	Ochranná vrstva tepelné izolace z monolitické fólie s dvěma funkčními polymerními vrstvami a nosnou vrstvou z netkané polypropylenové textilie. Plošná hmotnost 270 g.m <sup>-2</sup> (např. <b>DEKTEN MULTI-PRO</b> )	-	0,8
11	Minerální vata ve dvou vrstvách, deklarovaný součinitel tepelné 0,039 W/m.K	-	240*
12	Půdovky cihelné	-	40
13	Betonová mazanina	-	40
14	Škvára	-	140
15	Dřevěné desky	-	25
16	Dřevěné trámy 115/215 à 1000	-	215
17	Dřevěné desky	-	25
18	Rákosová omítka	-	-

\* min. průměrná tloušťka tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot dle ČSN<sup>[11]</sup>

Pozn.: Tučně jsou vyznačeny nové vrstvy. Přeškrtnutím jsou označeny vrstvy určené k demontáži.

## 6.4 Plochá střecha

Na stávající skladbu střešního pláště budou realizovány nové vrstvy skladby střešního pláště. Spád střechy bude zajištěn stávajícím vypádováním střešních rovin. V případě menšího spádu než 3% budou části střechy přespádovány na požadovaný spád. Minimální vzdálenost střešní roviny od parapetů oken musí být 150 mm. Pokud nebude možné dodržet tuto minimální výšku (například v případě zateplení pomocí EPS) bude nutné zvýšit parapety oken, čímž dojde k zmenšení stávajících otvorových výplní. Hlavní vodotěsnicí vrstva bude z modifikovaných asfaltových pásů. Navrhovaná skladba je uvedena v Tab. 1.

Stávající povrch asfaltových pásů bude vyspraven natavením hydroizolačních SBS modifikovaných asfaltových pásů s hliníkovou nosnou vložkou (např. GLASTEK AL 40 MINERAL), tak aby plnil parotěsnicí funkci. Následně se položí a mechanicky přikotví tepelně izolační dílce z tuhé pěny na bázi polyisokyanurátu oboustranně potažené hliníkovou fólií (např. KINGSPAN THERMA TR 26). Na povrch tepelné izolace se aplikuje samolepící asfaltový pás (např. GLASTEK 30 STICKER PLUS) za současného strhávání ochranné fólie ze spodní strany pásu. Samolepící asfaltový pás se přikotví dle kotevního plánu. Dále se provede celoplošné natavení horního modifikovaného asfaltového pásu s hrubozrnným posypem (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR). Detaily budou opracovány pomocí speciálních tvarovek z asfaltových pásů.

**Tab. 1.** Nová skladba střech – Plochá střecha:

Vrstva (od exteriéru)		Funkce	Tloušťka [mm]
1	<b>SBS modifikovaný asfaltový pás s nosnou vložkou z polyesterové rohože v podélném směru vyztuženou skleněnými vlákny (např. ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR)</b>	hydroizolační	<b>4,5</b>
2	<b>Samolepící modifikovaný asfaltový pás s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny a jemnozrnným minerálním posypem (např. GLASTEK 30 STICKER PLUS), kotvení celé skladby do nosné ŽB konstrukce</b>	hydroizolační	<b>3,0</b>
3	<b>Tepelněizolační dílce z tuhé pěny na bázi polyisokyanurátu (PIR) min. pevnosti v tlaku 150 kPa při 10% deformaci oboustranně potažené hliníkovou fólií (např. KINGSPAN THERMA TR 26), montážní kotvení do betonové mazaniny, min. 2 kotvy na desku, min. spád 3%</b>	tepelněizolační	<b>160** 240***</b>
4	<b>Vyspravení stávající vrstvy asfaltových pásů SBS modifikovaným asfaltovým pásem s hliníkovou nosnou vložkou (např. GLASTEK AL 40 MINERAL), plnoplošně nataven k podkladu</b>	parotěsnicí	<b>4</b>
5	Modifikovaný asfaltový pás s břídlíčným hrubozrnným posypem	-	4
6	Lepidlo	-	-
7	Expandovaný pěnový polystyren	-	100
8	Souvrství asfaltových pásů	-	cca 20
9	Nosná železobetonová konstrukce	-	240
10	Válcované ocelové profily	-	220

\* tloušťka vrstvy v místě sondy (skutečná nejmenší a největší tloušťka násypu se pravděpodobně

liší od hodnot zjištěných provedenými sondami)

\*\* min. průměrná tloušťka tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot dle ČSN [11] za použití tepelného izolantu na bázi PIR.

\*\*\* min. průměrná tloušťka tepelné izolace pro splnění doporučených hodnot dle ČSN [11] za použití tepelného izolantu EPS 100. V případě použití tepelného izolantu EPS 100 je nutno použít separační vrstvu mezi izolantem a PVC fólií.

Pozn.: **Tučně** jsou vyznačeny nové vrstvy. Pro ověření vhodnosti podkladu k mechanickému kotvení a volbě vhodného kotevního systému je nutné před realizací a vlastní objednávkou kotevních provést odborně způsobilou firmou výtažné zkoušky v souladu s ETAG 006.

V případě požadavku vyplývajícího z požárně bezpečnostního řešení z hlediska šíření plamene po povrchu střechy je nutno nahradit tepelný izolant na bázi PIR za minerální vatu.

### **Problematika stávajícího povrchu ŽB stropních panelů**

Při provedení podrobného průzkumu by bylo vhodné ověřit za použití vhodných diagnostických metod případnou přítomnost např. elektroinstalace. Tímto způsobem se lze vyvarovat případným komplikacím (například porušení elektroinstalace) a nákladů na opravu s tím spojených.

Před odstraněním stávajících vrstev střechy nelze určit skutečný stav horního povrchu železobetonové stropní konstrukce. Vyrovnání popř. vyspádování povrchu je specifikováno ve variantách uvedených v následující tabulce Tab. 2.

**Tab. 2.** Přehled řešení vyrovnání horního povrchu stávajícího železobetonového stropu

č.	Nalezený stav	Technologie vyrovnání	Spád střechy zajištěn	Specifikace rizik
1	Povrch ŽB panelů je celistvý, vyhovuje požadavku na instalaci parotěsné vrstvy z asfaltových pásů*	-	Spádové klíny tepelné izolace.	-
2	Povrch ŽB panelů vykazuje nerovnosti do $\pm 15$ mm měřeno na 2 m dlouhou lať.	Vyrovnání povrchu na požadovanou nerovnost* tenkovrstvou stěrkou (např. schomburg inducret)	Spádové klíny tepelné izolace.	Do provedení pojistné hydroizolace nutno chránit obnaženou konstrukci střechy proti povětrnostním vlivům.
3	Povrch ŽB panelů vykazuje nerovnosti nad $\pm 15$ mm měřeno na 2 m dlouhou lať.	Vyrovnání povrchu na požadovanou rovinnost* (suchá betonová směs)	Spádové klíny tepelné izolace.	Do provedení pojistné hydroizolace nutno chránit obnaženou konstrukci střechy proti povětrnostním vlivům.
		Vytvoření spádové vrstvy střechy (suchá betonová směs)	Spádová vrstva suchého betonu.	Vytvoření spádové vrstvy vyžaduje delší časovou náročnost na provádění i ochranu obnažené konstrukce střechy proti povětrnostním vlivům
4	Na povrch ŽB panelů se vyskytují kabelové rozvody.	Zakrytí kabelového vedení suchým betonem. Vyrovnání povrchu na požadovanou rovinnost* (suchá betonová směs)	Spádové klíny tepelné izolace.	Do provedení pojistné hydroizolace nutno chránit obnaženou konstrukci střechy proti povětrnostním vlivům. Do tepelné izolace budou vyřezány otvory pro kabelové rozvody.
		Vytvoření spádové vrstvy střechy (suchá betonová směs), která zakryje kabelové rozvody.	Spádová vrstva suchého betonu.	Vytvoření spádové vrstvy vyžaduje delší časovou náročnost na provádění i ochranu obnažené konstrukce střechy proti povětrnostním vlivům

\*...Požadavky pro podklad a způsob natavení asfaltových pásů vychází z ustanovení ČSN 73 1901 [8] a montážních návodů. Nesplňuje-li podklad požadavky na rovinnost dle technologických předpisů a montážních návodů výrobců aplikovaných materiálů, je potřeba daný podklad vyrovnat.

## 6.5 Tepelnětechnické posouzení navržené skladby střechy

Objednatel nedefinoval zvláštní požadavky průměrných parametrů vzduchu v interiéru. Okrajové podmínky pro výpočet byly stanoveny dle ČSN 73 0540 a ČSN EN ISO 13788. V případě odlišných parametrů vnitřního prostředí nebo změny provozu v objektu je nutno provést nové tepelnětechnické posouzení skladby střešního pláště, případně nový návrh skladby střechy. Souhrnné vyhodnocení tepelnětechnických výpočtů je uvedeno v příloze č. 1.

### Poznámka:

Vypočtené hodnoty tepelnětechnických veličin navržené nové skladby střechy vyhovují ve všech posuzovaných variantách požadavku ČSN 73 0540-2. Současně byla navržena i skladba splňující požadavky kladené na doporučené hodnoty dle ČSN 73 0540-2. Z hlediska současného vývoje energetických požadavků doporučujeme realizaci splňující doporučené hodnoty. V případě realizace opravy není nutno u rekonstrukcí do rozsahu 25% plochy obálky budovy aktualizovat PENB.

## 7. ZÁVĚR

S ohledem na zjištěné skutečnosti doporučujeme provedení komplexní opravy střechy dle jednoho z navržených řešení. Do doby provedení komplexní opravy je možno provést lokální opravy zahrnující přetěsnění vzniklých netěsností.

V dalším stupni projektové dokumentace je nutno zpracování požárně bezpečnostního řešení, kterému musí být přizpůsobeny skladby v požárně nebezpečných prostorech. Opravu střechy doporučujeme provést podle zpracované podrobné projektové dokumentace s důsledným vyřešením všech detailů (okap, ukončení hydroizolace na prostupující konstrukce, prostupy apod.) a její realizaci zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie. V rámci projektové dokumentace bude třeba provést, výtažné zkoušky, projekt záchytného systému, projekt nové bleskosvodné ochrany a tepelnětechnické posouzení kritických detailů.

**Střecha je koncipována jako nepochůzná, proto přístup na střechu může být umožněn pouze poučeným osobám konajícím opravu konstrukce přístupných ze střechy nebo osobám konajícím kontrolu a údržbu střechy.** V případě, že se v některých částech střechy předpokládá častý přístup k údržbě zařízení apod., je nutno doplnit střechu o komunikační pruhy s pochůznou skladbou.

Doporučení a zásady při provádění a řešení charakteristických detailů jsou například zpracovány v publikacích KUTNAR, Střechy se skládanou krytinou – Leden 2017 a na internetových stránkách [www.atelier-dek.cz](http://www.atelier-dek.cz).

V Ostravě dne 29. 10. 2019

DEKPROJEKT s.r.o.

Ing. Ondřej Nečas

mobil: +420 733 168 275

e-mail: [o.necas@dek-cz.com](mailto:o.necas@dek-cz.com)



**ATELIER DEK**

DEKPROJEKT s.r.o.  
Tiskařská 10/257  
108 00 Praha 10  
DIČ: CZ699000797

