

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Konstrukce střech objektů v areálu nemocnice Kyjov



STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Konstrukce střech objektů v areálu nemocnice Kyjov

Objednatel zprávy: **Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace**
Strážovská 1247/22
697 01 Kyjov

Zprávu vypracoval: **QUALIFORM, a.s.**
Mlaty 672/8
642 00 Brno - Bosonohy

Zpracovatel: Ing. Petr Sedlák, Ph.D.
Ing. Marek Šťastný

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	VSTUPNÍ PODKLADY	5
3	NÁLEZ	6
3.1	Popis stavby	6
3.2	Použité metody a postupy	7
3.2.1	Vizuální prohlídka	7
3.2.2	Destruktivní sondy	7
3.3	Průzkum stropů	7
3.3.1	Zákres sondážních prací objektu L	7
3.3.2	Stanovení pevnosti betonových prvků	9
3.3.3	Ověření spodní betonářské výztuže	11
3.4	Střešní konstrukce	13
3.4.1	Předmluva	13
3.4.2	Průzkum poškození dřevěných prvků	13
3.5	Mykologický rozbor vzorků dřeva	74
4	ZÁVĚR	91
5	SEZNAM PŘÍLOH	92
	Příloha 1	93
	Příloha 2	98

1 ÚVOD

Na základě objednávky byl zpracován stavebně technický průzkum prvků konstrukce střech (dále jen „STP“) objektů D, E, F, L a P v areálu nemocnice Kyjov, nacházejícím se na adrese Strážovská 1247/22, 697 01 Kyjov (dále jen „stavba“).

Dle požadavků objednatele byla upřesněna místa jednotlivých sondážních prací, kdy následně zaměstnanci společnosti QUALIFORM, a.s. sondy provedli, zmapovali a vyhodnotili.

Předmětem průzkumu je:

Budova D

- ověření dimenzí krovové konstrukce dle dostupné původní dokumentace, případně zjištění napadení dřevokaznými škůdci na přístupných místech, (v ceně není zhotovení zaměření konstrukce)

Budova E

- ověření dimenzí krovové konstrukce dle dostupné původní dokumentace, případně zjištění napadení dřevokaznými škůdci na přístupných místech, (v ceně není zhotovení zaměření konstrukce),

Budova F

- ověření dimenzí krovové konstrukce dle dostupné původní dokumentace, případně zjištění napadení dřevokaznými škůdci na přístupných místech, (v ceně není zhotovení zaměření konstrukce),

Budova L

- zjištění pevnosti betonových stropních konstrukcí nedestruktivní metodou Schmidtovým tvrdoměrem (14x)
- zjištění vyztužení bet. stropních konstrukcí - spodní výztuž (6x nedestruktivně profometrem + 1x sekaná sonda)

Budova P

- zjištění pevnosti betonových stropních konstrukcí nedestruktivní metodou Schmidtovým tvrdoměrem (20x)
- zjištění vyztužení bet. stropních konstrukcí - spodní výztuž (8x nedestruktivně profometrem + 1x sekaná sonda)

Níže v textu budou podrobněji popsána zjištění učiněná na jednotlivých posuzovaných konstrukcích.

2 VSTUPNÍ PODKLADY

- [1] Místní šetření provedená v období červen až srpen 2024;
- [2] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – doplňující ustanovení;
- [3] Protokoly o nedestruktivní zkoušce pevnosti betonu v tlaku, zkušební laboratoř QUALIFORM, a.s., čísla protokolů 5996/01/KZ/2024 a 5997/01/KZ/2024;
- [4] Protokoly o zkoušce stanovení krytí ocelové výztuže povrchových vrstev magnetickým indikátorem, zkušební laboratoř QUALIFORM, a.s., čísla protokolů 721/07/SZ/2024 a 722/07/SZ/2024;
- [5] Mykologický posudek nemocnice Kyjov, zpracovaný v srpnu 2024 Ing. Jiřím Franklem, Ph.D.
- [6] Odborná literatura.

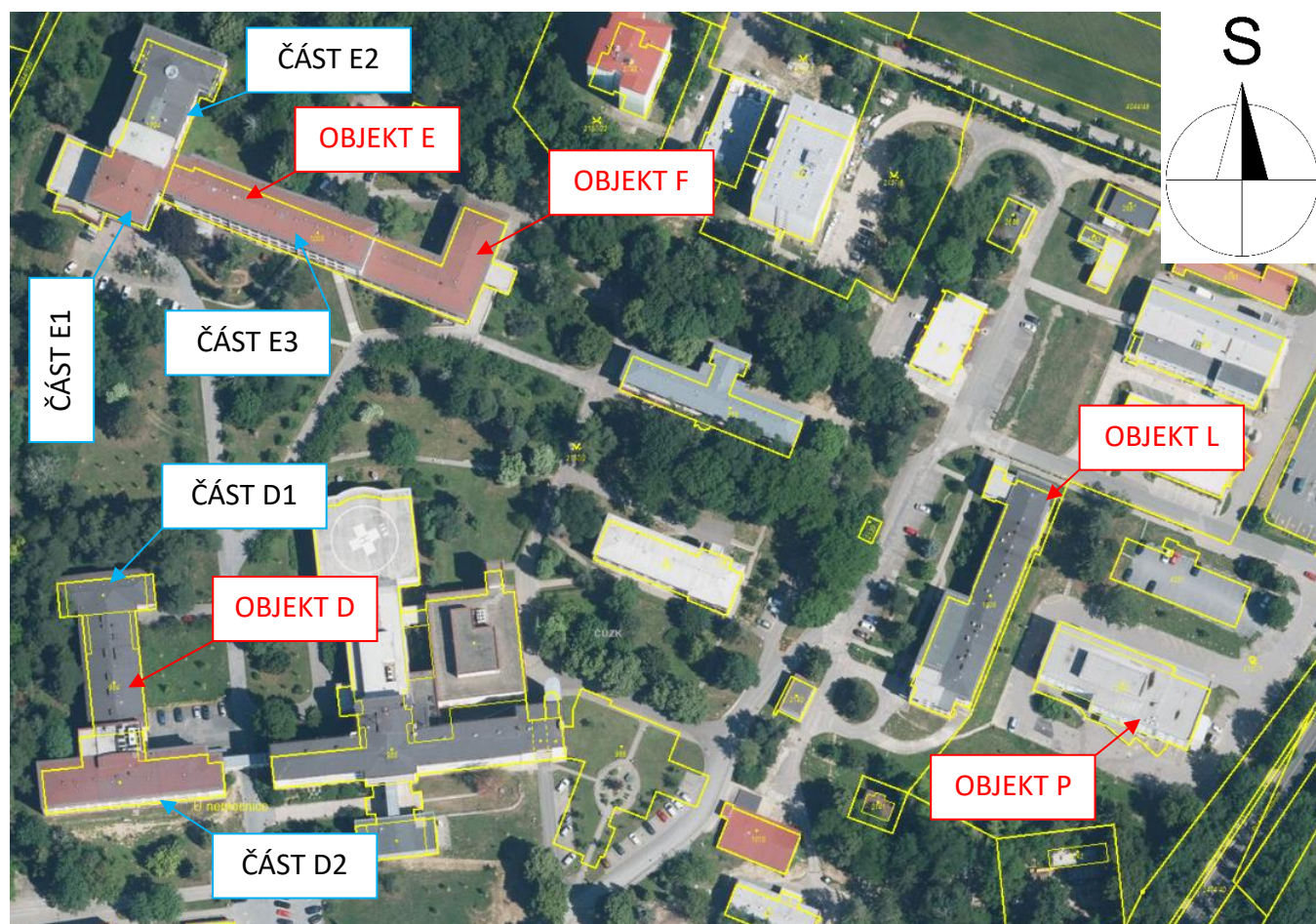
3 NÁLEZ

3.1 Popis stavby

Předmětem průzkumných prací je stavba členěná na 5 stavebních objektů, kdy některé s ohledem na jejich půdorysné rozdělení jsou členěny na další části tj.:

- Objekt D;
 - Část D1;
 - Část D2;
- Objekt E;
 - Část E1;
 - Část E2;
 - Část E3;
- Objekt F;
- Objekt L;
- Objekt P.

Obrázek 1: Ortofoto mapa se zákresem řešené stavby



3.2 Použité metody a postupy

3.2.1 Vizualní prohlídka

Vizuální prohlídka slouží pro prvotní zhodnocení stavu posuzované konstrukce a identifikace jejího poškození v podobě např. trhlin, vydrolení malty, přítomnosti vlhkosti, nesoudržnosti zdiva, neprovázanosti zdiva apod.

Obecně lze o vizuální kontrole mluvit jako o nejdůležitější vstupní kontrole, která nám dá jasnou představu o stavu konstrukce. S ohledem na fakt, že je prováděna člověkem s určitým individuálním úsudkem, tak nemusí jít vždy o zcela objektivní hodnotící metodu. Proto je vždy vhodné doplnit tuto metodu i o data získaná měřeními, testy a zkouškami.

3.2.2 Destruktivní sondy

V rámci průzkumu vyztužení stropů byla v objektu L provedena sonda pro ověření výztuže.

V rámci mykologického průzkumu dřevěných prvků byl proveden odběr vzorků dřeva.

3.3 Průzkum stropů

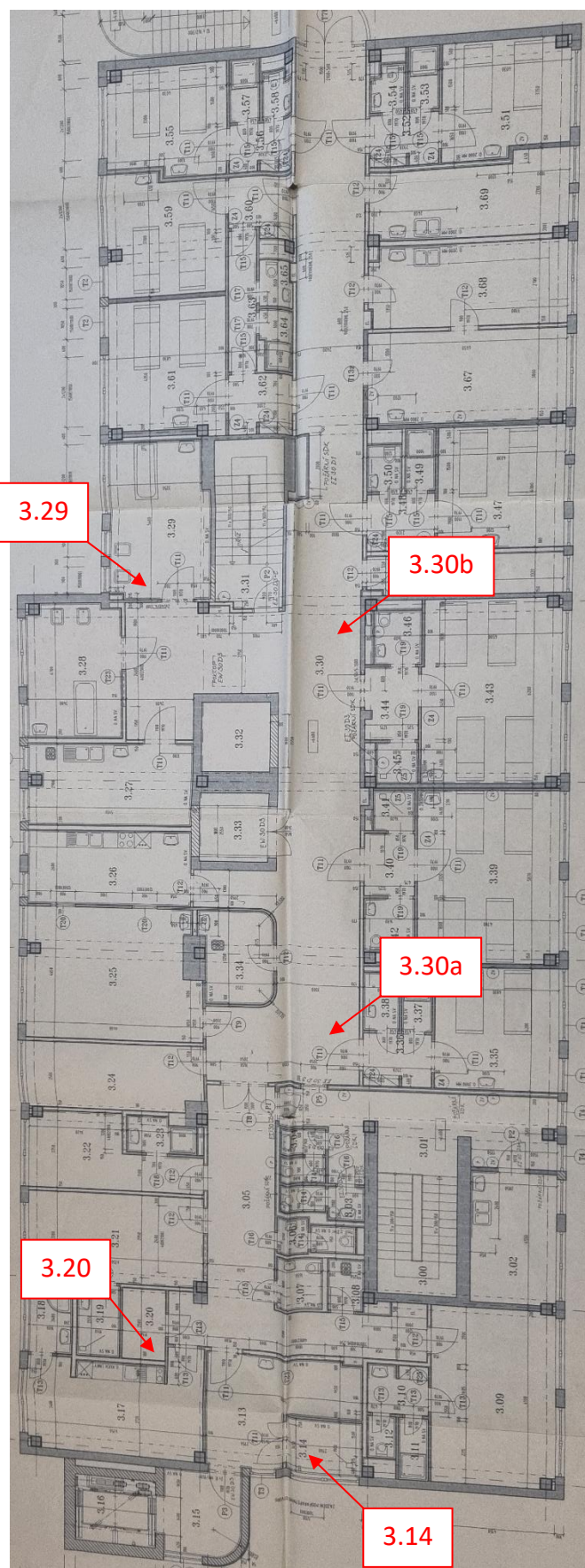
Předmětem stanovení pevnosti betonových prvků měly být stropy nad posledními podlažími objektů P a L, neboť bylo Objednatelem předpokládáno, že tyto stropy přenášejí zatížení od plochých střech. Při sondážních pracích se ale zjistilo, že v objektu P je konstrukce střechy provedena z dřevěných příhradových vazníků, kdy tak nemělo smysl zkoumat provedení stropů objektu. Z toho důvodu byla namísto toho provedena kontrola konstrukce příhradových vazníků objektu P, která je tak hodnocena v rámci kapitoly 3.4 Střešní konstrukce.

3.3.1 Zákres sondážních prací objektu L

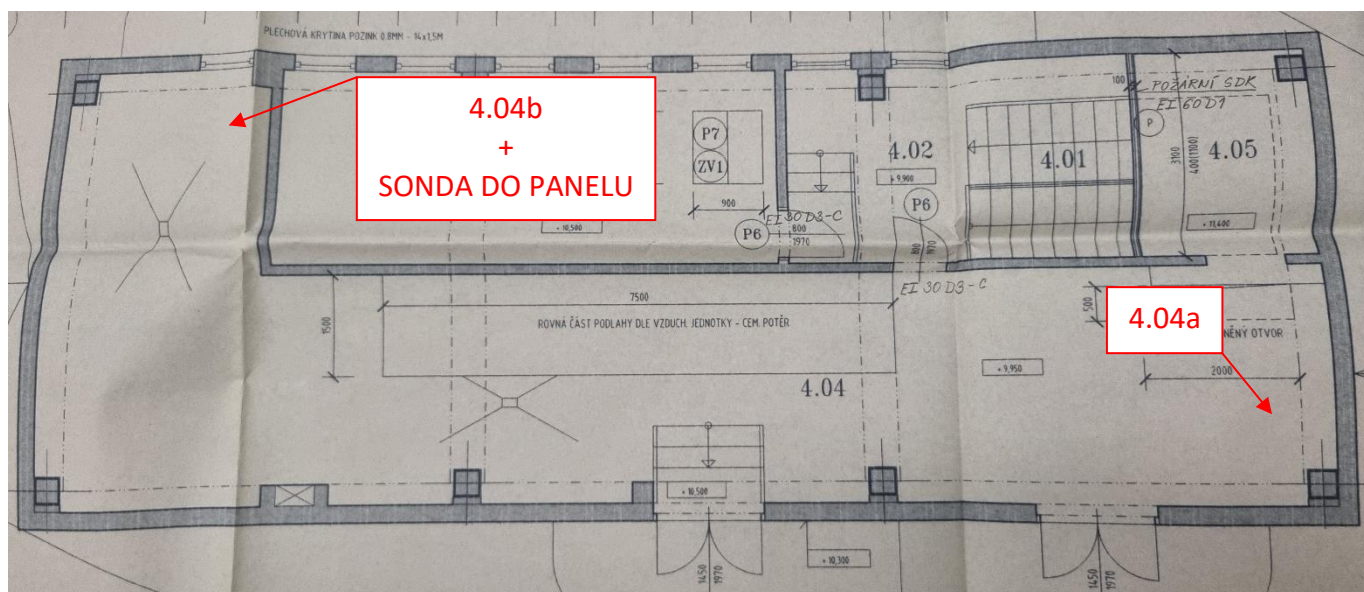
Pro přehlednost jsou uvedeny půdorysy 3NP a 4NP objektu, ve kterých jsou vyznačena místa prováděných sondážních prací a další označení potřebná pro řešení naší problematiky.

Profometrem zkoumané panely jsou označeny čísla místností a pokud v dané místnosti bylo prováděno další zkušební místo, tak je číslo místnosti doplněno popisem písmenem „a“ nebo „b“. Ve 4NP je označeno místo destruktivní sondy provedené pro zjištění druhu výztuže v panelu.

Půdorys 3NP



Půdorys 4NP



3.3.2 Stanovení pevnosti betonových prvků

Pevnost betonových prvků se určuje nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova tvrdoměru.

Zkušební místo se upraví pomocí úhlové brusky odstraněním omítky a srovnání povrchu zkoušeného prvku pro provedení zkoušky Schmidtovým tvrdoměrem

Při stanovení pevnostních charakteristik prvků a materiálů bylo postupováno v souladu se souvisejícími platnými ČSN, a to metodou informativního stanovení pevnosti betonu nedestruktivními zkouškami malty.

V rámci sondážních prací byly na 14-ti zkušebních místech provedeny zkoušky nezaručených pevností betonu v tlaku prováděné Schmidtovým tvrdoměrem.

V následující tabulce uvádíme výsledky z provedených zkoušek a výpočtů, kdy na konci tabulky jsou uvedeny výsledné hodnoty.

Tabulka 1: Souhrn výsledků ze zkoušek pevností betonu v tlaku objektu P

Podlaží	Označení	Pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Průměrná pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Charakteristická pevnost betonu $f_{ck, cube}$ (MPa)
3NP	3P1	47	46,20	43,82
	3P2	48		
	3P3	46		
	3P4	48		
	3P5	45		
	3P6	46		
	3P7	48		
	3P8	44		
	3P9	46		
	3P10	44		
4NP	4P1	47	45,80	39,89
	4P2	47		
	4P3	41		
	4P4	48		

Hodnoty nezaručených pevností betonu v tlaku f_{be} stanovené dle ČSN 73 1373 byly prostřednictvím výpočtu z ČSN 73 0038 přepočteny na charakteristické pevnosti X_k , respektive v našem případě $f_{ck, cube}$.

Protokoly ze zkoušek nedestruktivních pevností betonu v tlaku a přepočty na charakteristickou krychelnou pevnost betonu v tlaku jsou uvedeny v Příloze 1 této zprávy.

Je zapotřebí však dodat, že se jedná o hodnoty vypočtené z nezaručených pevností betonu v tlaku, které byly stanoveny v rámci nedestruktivních zkoušek a výpočtem je stanovena pevnost charakteristická, kdy samotný výpočet počítá s určitou nejistotou závislou na množství zkušebních těles. Pro určení charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nejprokazatelnější metodou provedení jádrových vývrtů s následnými destruktivními zkouškami.

3.3.3 Ověření spodní betonářské výztuže

V rámci průzkumných prací byla provedena destruktivní sonda doplněná o nedestruktivní ověření polohy spodní výztuže prostřednictvím profometru Hilti FERROSCAN PS 300. Protokoly z měření jsou uvedeny v Příloze 2.

Průzkumnými pracemi bylo zjištěno, že se ve 3NP a 4NP objektu nacházejí dutinové železobetonové předpjaté stropní panely šířky cca 1190 mm s dutinami průměru cca 180 mm, kdy v místě destruktivní sondy ve 4NP bylo zjištěno, že panely jsou vyztuženy ocelovými lany průměru 12 mm.



Foto 1: Průzkumné práce prováděné profometrem Hilti ve 4NP.



Foto 2: Průzkumné práce prováděné profometrem Hilti ve 4NP.



Foto 3: Pohled na obnažené lano železobetonového dutinového panelu.
Průměr lana 12 mm.

3.4 Střešní konstrukce

Členění kapitoly:

- Objekt D;
 - Část D1;
 - Část D2;
- Objekt E;
 - Část E1;
 - Část E2;
 - Část E3;
- Objekt F;
- Objekt L.

3.4.1 Předmluva

Níže v textu jsou nalezené rozdíly, vady a poruchy označovány hromadně slovem „Porucha“. Jde pouze o slovní označení nalezeného nedostatku na konstrukci, kterým je označována změna oproti běžnému stavu.

3.4.2 Průzkum poškození dřevěných prvků

Podrobně byla provedena prohlídka krovu jednotlivých objektů, kdy nalezené poruchy byly orientačně zakresleny do leteckých snímků případně je jejich lokace provedena pouze samotným popisem.

Z provedeného průzkumu vyplývá, že byly zjištěny poškození krovu, ale dobrou zprávou je, že dle mykologického rozboru se nejedná o aktivní napadení houbami a hmyzem. Na prvcích dřeva byly patrné drobné změny a struktury (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky apod.) způsobené činností dřevokazných hub a plísní.

Součástí prvků krovu jsou trhliny charakteristické pro vysychání dřeva.

V rámci průzkumu dřevěných prvků krovu bylo odebráno celkem 12 vzorků, které byly podrobeny mykologickému rozboru, jež je popsán podrobněji v rámci kapitoly 3.5 Mykologický rozbor vzorků dřeva.

Průzkum poškození dřevěných prvků se zaměřil především na následující oblasti:

- rozsah napadení dřeva dřevokaznými houbami a jimi způsobené poškození konstrukcí;
- rozsah napadení dřeva dřevokazným hmyzem a jím způsobené poškození konstrukcí;

- výskyt druhotných vad, mechanických a statických poškození dřeva a konstrukce, které snižují pevnost spojů, celkovou pevnost dřeva nebo použitelnost v konstrukcích;
- celkový stavebně technický stav dřevěných částí objektu.

Zdravotní stav zkoumaných dřevěných konstrukcí byl v rámci průzkumu in situ zkoumán zejména smyslovými metodami, doplňková data pak byla shromážděna také z vpichů, vrypových zkoušek do vybraných prvků. Stav poškození byl posuzován smyslovými metodami, zejména pak vizuálními, a byl hodnocen dle:

- charakteru a vzhledu narušení povrchu i vnitřních částí dřevěných prvků;
- podle vůně a barvy dřevní hmoty a akusticky poklepem na povrch trámů;
- deformací prvků i celé konstrukce;
- detekce výskytu mycelia a plodnic hub;
- rozsahu a velikosti výletových otvorů a larválních chodbiček dřevokazného hmyzu.

Dřevěné konstrukce byly posouzeny v částech přístupných průzkumu, tedy nezakrytých či nezabudovaných v jiných konstrukcích a dostupných bez použití destruktivních metod narušujících okolní konstrukce. Je nutné upozornit, že poškození zjištěné průzkumem zaznamenává stav konstrukce v době provádění průzkumu a může se postupem času zhoršovat. Pokud nedojde k odstranění příčin zjištěných poškození, může v budoucnu dojít k dalšímu rozvoji napadení a poškození konstrukcí.

Vysvětlení ke značení hodnocení stavu a rozsahu poškození prvků

Stupeň poškození:

Pro hodnocení stupně poškození dřevěných konstrukcí byla použita 5-bodová stupnice hodnocení dřeva ve stavbě podle VVÚD Praha, pracoviště Březnice:

- **Stupeň 1** – prvky bez znatelného poškození dřeva

Dřevo s dobře čitelnou kresbou, bez barevných změn a stop po biotickém napadení. Konstrukční spoje jsou beze změn, průhyby a jiné deformace jsou zanedbatelné. Fyzikální ochrana dřeva musí být zajištěna, preventivní chemická ochrana není nutná.

- **Stupeň 2** – prvky s drobným poškozením dřeva

Dřevo s dobře čitelnou kresbou dřeva, lokálně se mohou vyskytovat drobné známky biotického poškození, popř. požerkové chodbičky od larev dřevokazného hmyzu, místa se změněnou barvou vlivem působení hniloby. Přirozené vady jsou v mezích normy. Konstrukční spoje jsou beze změn, průhyby a jiné deformace jsou zanedbatelné. Fyzikální ochrana dřeva

musí být zajištěna, preventivní chemická ochrana není nutná. Riziková místa (zhlaví krokví a vazných trámů atd.) se doporučují ošetřit proti houbám a hmyzu podle ČSN 49 0600-1.

- **Stupeň 3** – prvky s poškozením dřeva

Prvky s poškozením, dřevo se špatně čitelnou kresbou dřeva, požerové chodbičky od larev dřevokazného hmyzu s čerstvou přítomností prachu a drtě, místa se změněnou barvou a kostkovitým a jiným rozpadem dřeva vlivem působení hniloby, poškození nepřesahuje 1/2 průřezu prvku. Přírozené vady dřeva místy vybočují z normy (trhliny, suky). Konstrukční spoje jsou občas rozvolněné, objevují se průhyby a jiné deformace. Fyzikální ochrana dřeva musí být obnovena a trvale zabezpečena. Je nutná preventivní chemická sanace, která se provede podle ČSN 49 0600-1 proti houbám, hmyzu a plísním. Je nutná konstrukční sanace některých dřevěných prvků konstrukce.

- **Stupeň 4** – prvky s rozsáhlým poškozením dřeva

Prvky s rozsáhlým poškozením, dřevo se rozpadá na prach a kostky, barva dřeva je tmavá, dřevo si zachovává minimální mechanické vlastnosti, poškození přesahuje 1/2 průřezu prvku. Vyskytují se plodnice dřevokazných hub a hmyz ve všech vývojových stádiích. Přírozené vady dřeva vybočují z normy (trhliny, suky). Konstrukční spoje jsou rozvolněné, objevují se značné průhyby a jiné deformace. Fyzikální ochrana dřeva musí být obnovena a trvale zabezpečena. Chemická ochrana dřeva (včetně zdí a omítek ve styku a blízkosti dřeva) vyžaduje zvýšenou péči a provede se podle ČSN 49 0600-1 proti houbám, hmyzu a plísním. Při aktivním působení hniloby je nutné zjistit příčiny napadení a navrhnout jejich odstranění. Při aktivním působení dřevokazného hmyzu je nutné navrhnout sterilizaci. Je nutná konstrukční sanace některých dřevěných prvků, někde i celých částí konstrukce.

- **Stupeň 5** – prvky zcela destruované

Prvky s rozsáhlým poškozením integrity, případně zcela v důsledku degradace zcela chybějící dřevo rozpadlé a nesoudržné, kompletní dezintegrace dřevní hmoty spolu s možným napadením biotickými škůdci i ve zdivu (dřevomorka). Vyskytují se plodnice dřevokazných hub a hmyz ve všech vývojových stádiích. Konstrukční spoje jsou nefunkční, případně již nejsou vůbec přítomny, průhyby a jiné deformace jsou za hranicí deformací, případně již došlo k havarijnímu zřícení konstrukce. Při aktivním působení hniloby je nutné přezdění poškozeného zdiva. Při aktivním působení dřevokazného hmyzu je nutné navrhnout výměny celých prvků. Je nutná konstrukční sanace celých částí konstrukce.

Napadené prvky byly dle stupně a rozsahu svého poškození zařazeny do příslušných tříd poškození. Dle tříd poškození a rozsahu poškození konkrétního prvku pak byl navržen možný způsob sanace. Zařídění prvků a orientační návrh sanace vycházel ze skutečností zjištěných při průzkumu in situ v aktuální době průzkumu, tyto po určité době již nemusí odpovídat nové skutečnosti. V případě prodlení s opravami objektu je proto doporučeno provést nový průzkum stavu konstrukce.

3.4.2.1 Střešní konstrukce objektu D

3.4.2.1.1 Střešní konstrukce objektu D – část D1

Řešená část objektu je půdorysného tvaru písmene T zastřešeného valbovými střechami s nárožími a úžlabími s hlavní osou hřebene J – S a vedlejší osou V – Z. Střešní krytina je z asfaltových pásů uložených na bednění.

Nosná konstrukce střechy je provedena z dřevěných příhradových vazníků se sbíjenými a šroubovými spoji.

3.4.2.1.1.1 Prvky střešní konstrukce

Střešní konstrukci lze rozdělit dle hřebene na dva úseky, tj. první úsek v ose J – S a na druhý úsek v ose V – Z.

Rozměr prvků příhradového vazníku v prvním úseku:

- Spodní pás 2x40x120 mm;
- Horní pás 2x40x120 mm;
- Svislice v hřebeni 1x40x120 mm, jinak v ploše vazníku 2x40x100 mm;
- Diagonály 1x40x120 mm;
- V podélném směru zavětrování prkny 1x25x100 mm;
- Vazníky po vzdálenosti 3 000 mm;
- Součástí vazníků jsou vazničky 50x155 mm, á 1 120 mm;
- Výška vazníku v hřebeni 1 400 mm (měřeno od spodní úrovně spodního pásu až po vrchol horního pásu).

Rozměr prvků příhradového vazníku v druhém úseku:

- Spodní pás 2x40x120 mm;
- Horní pás 2x40x120 mm;
- Svislice 2x40x120 mm;
- Diagonály 1x40x120 mm;
- Vazníky po vzdálenosti 3 400 mm;
- Součástí vazníků jsou vazničky 50x155 mm, á 1 000 mm;
- Výška vazníku v hřebeni 1 050 mm (měřeno od spodní úrovně spodního pásu až po vrchol horního pásu).



Foto 4: Částečný pohled na levou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 5: Částečný pohled na levou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 6: Částečný pohled na levou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 7: Částečný pohled na pravou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 8: Částečný pohled na pravou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 9: Částečný pohled na pravou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 10: Částečný pohled na pravou stranu vazníku v prvním úseku.



Foto 11: Částečný pohled na pravou stranu vazníku v prvním úseku.

3.4.2.1.1.2 Nalezené poruchy

Porucha A – Historické stopy po zatečení na bednění a vazničce. Pro mykologický rozbor odebrán z vazničky vzorek s označením “D1 - vzorek 1”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “D1 - vzorek 1” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodů **Alternária**, **Chaetomium**, **Penicillium** a **Rhizopus**.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Odvětrání potrubí do podstřešního prostoru a nikoli nad střešní rovinu, kdy vlivem toho dochází ke kondenzaci vodních par na bednění a jeho následnému poškození. Pro mykologický rozbor odebrán z bednění vzorek s označením “D1 - vzorek 2”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “D1 - vzorek 2” byla zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Trametes** (outkovka) v latentním (klidovém) stádiu a kolonií plísní z rodů **Alternária**, **Mucor**, **Penicillium** a **Trichoderma**.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření. Nutno zajistit opravu odvětrání s vyvedením do exteriéru.

Obrázek 2: Schématický zakres půdorysu řešeného objektu.

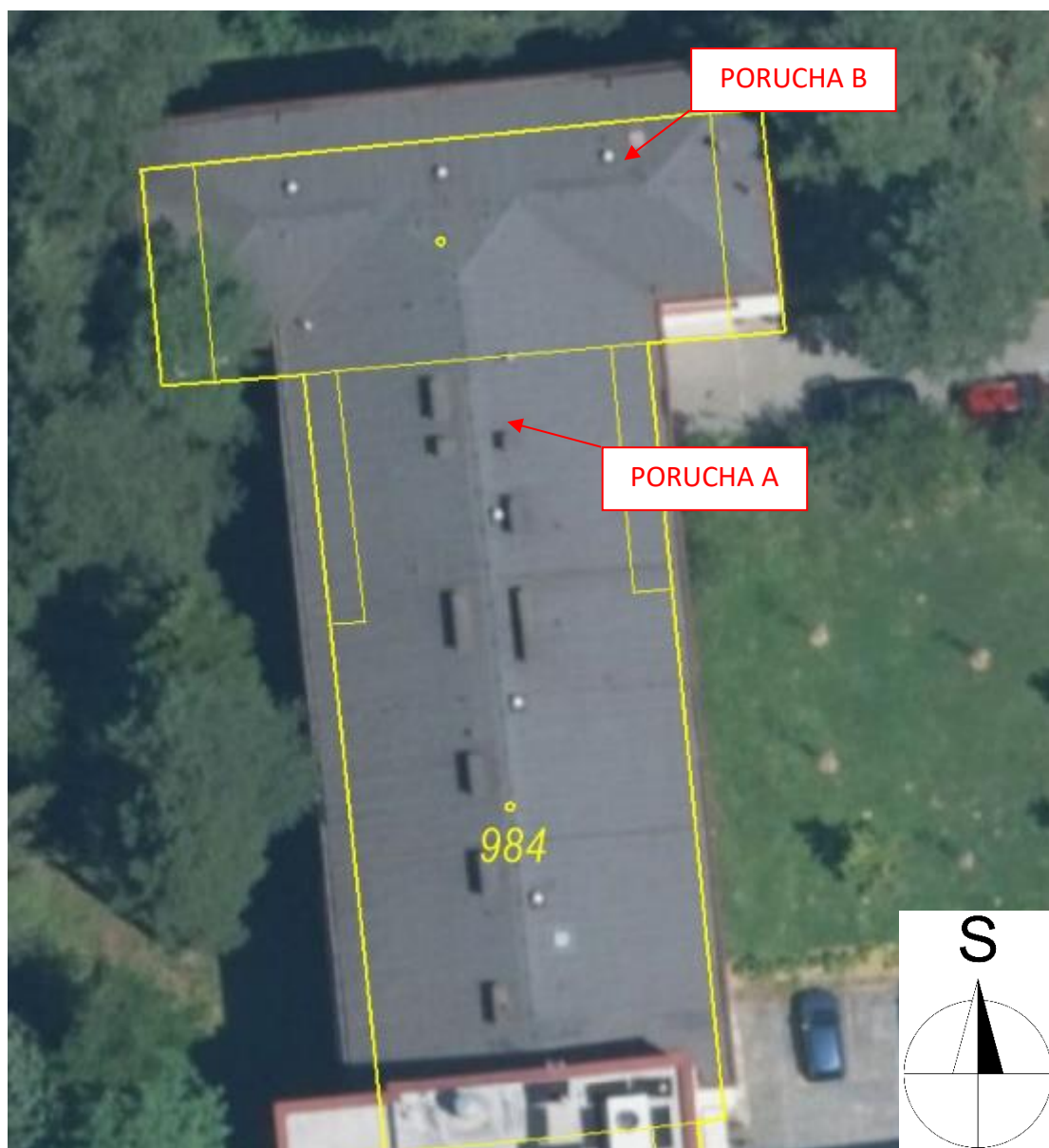




Foto 12 – porucha A: Historické stopy po zatečení na bednění a vazniče.



Foto 13 – porucha B: Pohled na odvětrání vyvedené do podstřešního prostoru.



Foto 14 – porucha B: Detailní pohled na poškození bednění vlivem kondenzace par na bednění.

3.4.2.1.2 Střešní konstrukce objektu D – část D2

Řešená část objektu je zastřešena členitými valbovými střechami s nárožími a úžlabími s osou hřebene V – Z. Střešní krytina je z asfaltových pásů uložených na bednění.

Nosná konstrukce střechy je provedena z dřevěného tesařského krovu dvojitého věšadla tvořeného plnými a jalovými vazbami.

3.4.2.1.2.1 Prvky střešní konstrukce

Rozměry prvků krovu:

- Vaznice 150x170 mm;
- Rozpěra 150x180 mm;
- Sloupek 140x160 mm;
- Krokev 120x150 mm;
- Vazný trám 180x220 mm;
- Vzpěra 130x130 mm;
- Pozednice 140x140 mm;

- Výška krovu v hřebeni 1 150 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokve).



Foto 15: Částečný pohled na levou stranu krovu.



Foto 16: Částečný pohled na levou stranu krovu.



Foto 17: Částečný pohled na hřeben krovu.



Foto 18: Částečný pohled na pravou stranu krovu.



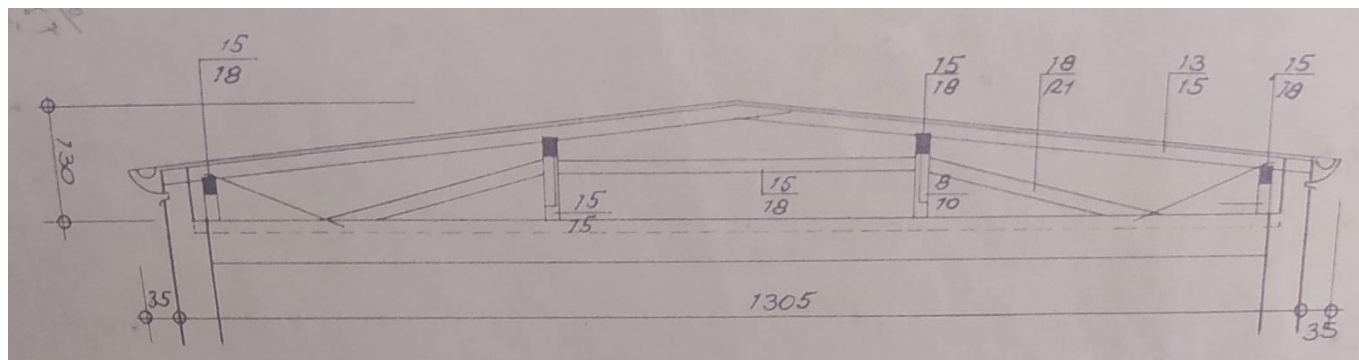
Foto 19: Částečný pohled na pravou stranu krovu.



Foto 20: Částečný pohled na pravou stranu krovu.

3.4.2.1.2.2 Objednatelům předložený výkres

Obrázek 3: Objednatelům předložený výkres příčného řezu objektu D – část D2



Objednatelům předložený výkres odpovídá tvarovému řešení konstrukce střechy, a to včetně rozměrů prvků krovu, kdy zásadní změna je v rozměru vzpěr, které na výkrese jsou rozměru 180x210 mm, ale ve skutečnosti jsou rozměru 130x130 mm. Součástí krovu nebyly pásy.

3.4.2.1.2.3 Nalezené poruchy

Porucha A – Mezi 1. a 2. plnou vazbou a současně mezi 3. a 4. plnou vazbou se nachází vždy jedná krokve v jalové vazbě, která je napadena dřevokazným hmyzem. Poškození pouze povrchové. Vazby počítány od východní strany střechy.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Hniloba bednění a krokve včetně chybějícího prkna. Pro mykologický rozbor odebrán z bednění vzorek s označením “D2 - vzorek 1”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “D2 - vzorek 1” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodů **Cladosporium, Epicoccum a Mucor**.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření a doplnění prkna bednění.

Porucha C – V části krovu mezi místností vzduchotechniky a západní stranou střechy byla plíseň na horních partiích prvků krovu. Pro mykologický rozbor odebrán z krokve vzorek s označením “D2 - vzorek 2”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “D2 - vzorek 2” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodů **Alternária, Aspergillus, Mucor a Trichoderma**.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha D – V části krovu mezi východní stranou střechy a místností vzduchotechniky byla plíseň na krokvích. Pro mykologický rozbor odebrán z krokve vzorek s označením “D2 - vzorek 3”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “D2 - vzorek 3” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodu **Alternária**.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha E – Po ploše střechy historické zátoky. Porucha není s ohledem na její četnost vyznačena v půdoryse.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Obrázek 4: Schématický zakres půdorysu řešeného objektu.



Foto 21 – porucha A: Stopy po dřevokazném hmyzu.



Foto 22 – porucha B: Hniloba bednění a krokve včetně chybějícího prkna bednění.



Foto 23 – porucha C: Plíseň na krokvi a bedně.



Foto 24 – porucha D: Plíseň na krokvi a bednění.



Foto 25 – porucha D: Plíseň na krokvi, vaznici a bednění.



Foto 26 – porucha E: Historické stopy po zatečení.

3.4.2.2 Střešní konstrukce objektu E

3.4.2.2.1 Střešní konstrukce objektu E – část E1

Jedná se o objekt obdélníkového půdorysného tvaru zastřešeného valbovou střechou.

Nosná konstrukce střechy je provedena se středovými vaznicemi a vaznicí vrcholovou, která je podepřena sloupkem. Pod ním je vazný trám rozdělen na dvě části , které jsou vzájemně spojené.

3.4.2.2.2 Prvky střešní konstrukce

Rozměry prvků krovu:

- Vaznice středová 150x180 mm;
- Vaznice vrcholová 140x180 mm;
- Rozpěra 150x180 mm;
- Sloupek 150x150 mm;
- Krokev 130x150 mm;
- Vazný trám 200x230 mm;
- Vzpěra 150x170 mm;

- Pozednice 150x180 mm;
- Výška krovu v hřebeni 1 650 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokve).



Foto 27: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 28: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 29: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 30: Pohled na hřeben střechy.



Foto 31: Pohled na spojení vazného trámu pod středovým sloupkem.



Foto 32: Pohled na pravou stranu krovu.



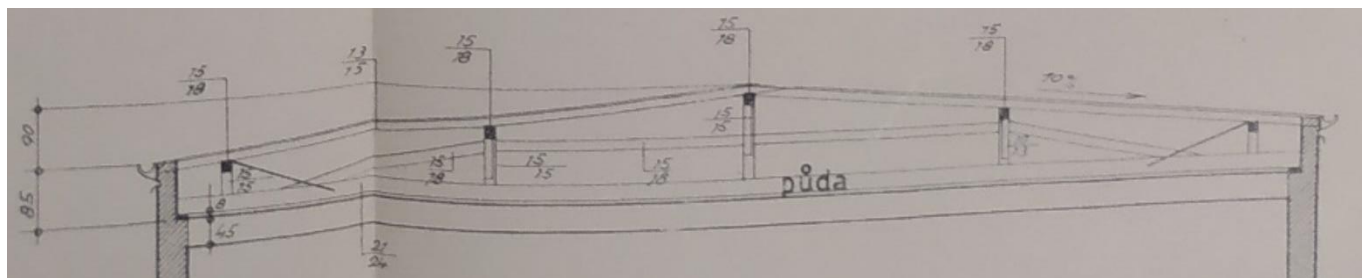
Foto 33: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 34: Pohled na pravou stranu krovu.

3.4.2.2.3 Objednatelům předložený výkres

Obrázek 5: Objednatelům předložený výkres příčného řezu objektu E – část E1

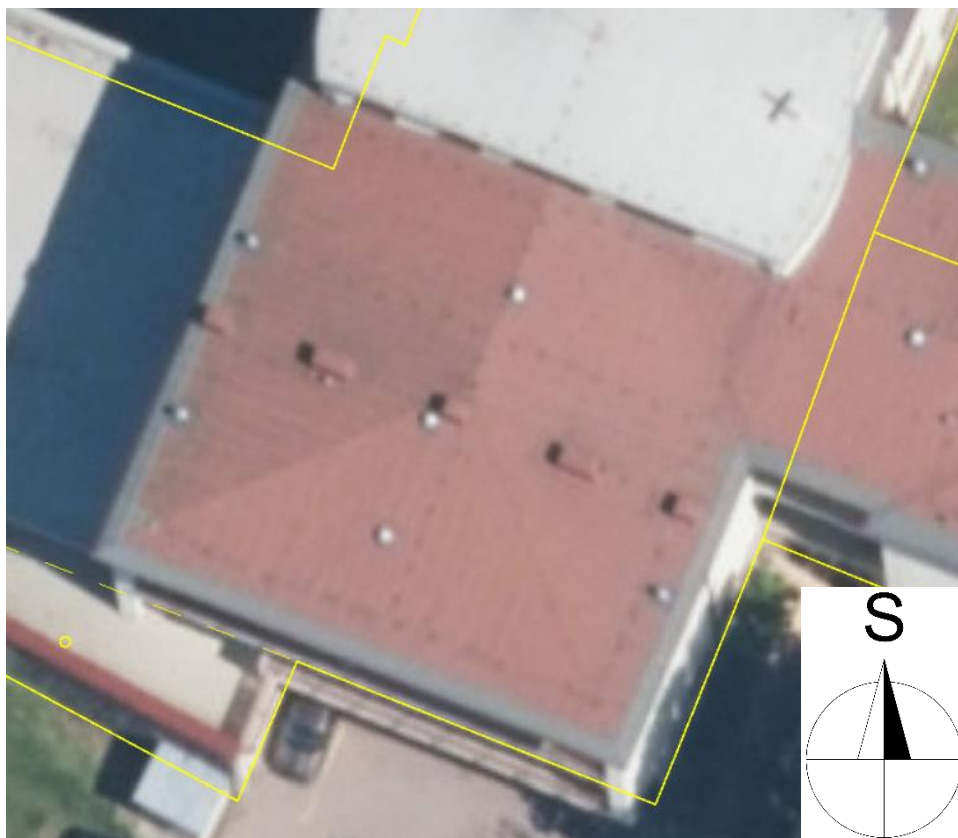


Objednatelům předložený výkres odpovídá tvarovému řešení konstrukce střechy, a to včetně rozměrů prvků krovu. Součástí krovu nebyly pásy.

3.4.2.2.4 Nalezené poruchy

Bez nalezených poruch.

Obrázek 6: Schématický zakres půdorysu řešeného objektu.



3.4.2.2.5 Střešní konstrukce objektu E – část E2

Řešená část objektu je půdorysného tvaru písmene T zastřešeného valbovými střechami s nárožími a úžlabími s hlavní osou hřebene J – S a vedlejší osou V – Z. Střešní krytina je z asfaltových pásů uložených na bednění.

Nosná konstrukce střechy je provedena se středovými vaznicemi a vaznicí vrcholovou, která je podepřena sloupkem. Pod ním je vazný trám rozdělen na dvě části , které jsou vzájemně spojené.

3.4.2.2.5.1 Prvky střešní konstrukce

Rozměry prvků krovu:

- Vaznice středová 150x180 mm;
- Vaznice vrcholová 140x160 mm;
- Rozpěra 140x180 mm;

- Sloupek 150x150 mm;
- Krokev 130x150 mm;
- Vazný trám 200x240 mm;
- Pásek 120x140 mm;
- Vzpěra 150x170 mm;
- Pozednice 140x180 mm;
- Výška krovu v hřebeni 1 550 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokev).



Foto 35: Částečný pohled na levou stranu krovu.



Foto 36: Částečný pohled na levou stranu krovu.



Foto 37: Částečný pohled na vrcholovou vaznici s napojením vazného trámu pod středovým sloupkem.



Foto 38: Detail spoje vazného trámu z předchozí fotky.



Foto 39: Částečný pohled na pravou stranu krovu.



Foto 40: Částečný pohled na pravou stranu krovu.



Foto 41: Částečný pohled na pravou stranu krovu.

3.4.2.2.5.2 Nalezené poruchy

Porucha A – Čerstvé stopy po zatečení na bednění, kdy se stopy po zatečení (kaluže) vyskytovaly i na dvou místech fólií zakrývajících zateplení stropu minerální vatou. Pro mykologický rozbor odebrán z bednění vzorek s označením “E2 - vzorek 1”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “E2 - vzorek 1” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodu **Alternária**.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Shnilá krokev v délce cca 3 m. Pro mykologický rozbor odebrán z krokve vzorek s označením “E2 - vzorek 2”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “E2 - vzorek 2” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodů **Alternária, Chaetomium a Sporotrichum**.

Stupeň poškození 5. Navrhujeme sanaci formou částečné výměny.

Obrázek 7: Schématický zakres půdorysu řešeného objektu.

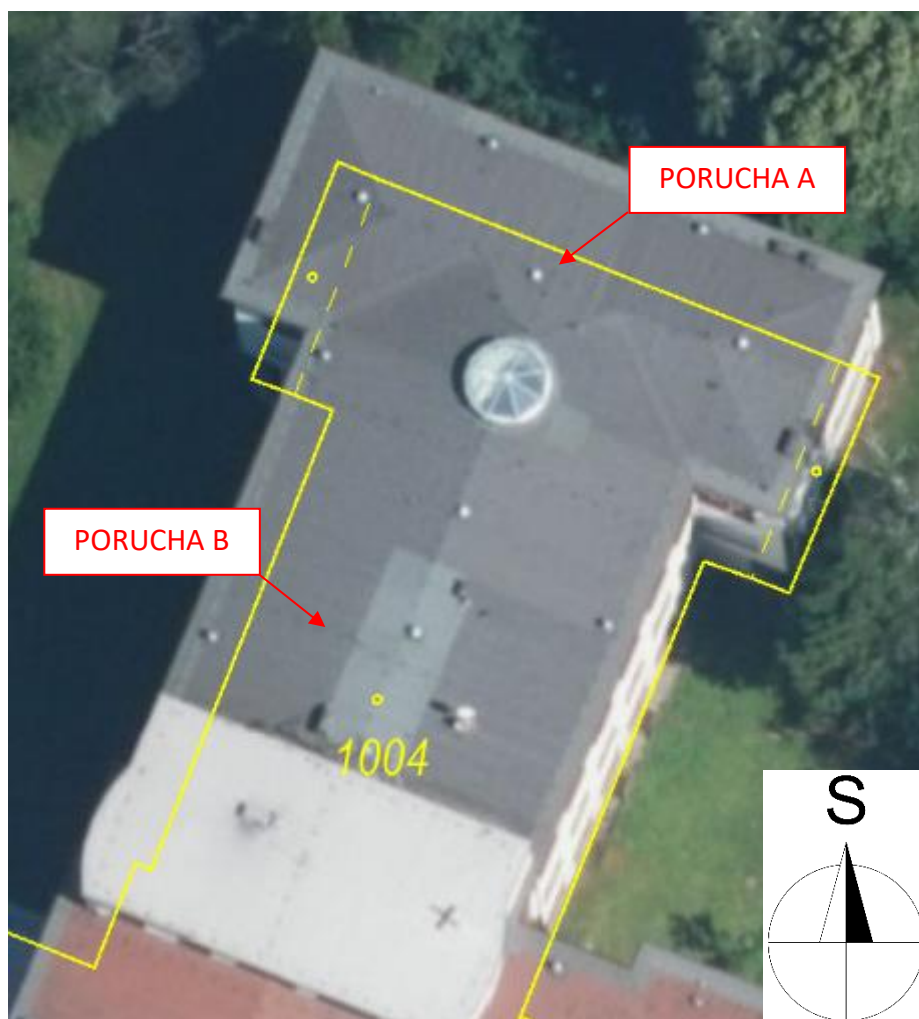




Foto 42 – porucha A: Pohled na stopy po zatečení.



Foto 43 – porucha A: Pohled na stopy po zatečení.



Foto 44 – porucha A: Pohled na kaluž se stojící vodou



Foto 45 – porucha B: Pohled na shnilou krokev, kdy hniloba pokračuje doprava za středovou vaznici cca v délce 1 m.



Foto 46 – porucha B: Pohled na shnilou krokev.



Foto 47 – porucha B: Pohled na shnilou krokev.

3.4.2.2.6 Střešní konstrukce objektu E – část E3

Řešenou část objektu lze rozdělit na dva úseky, tj. na první úsek nacházející se mezi východní stranou střechy a vnitřní dělicí stěnou a dále pak na druhý úsek nacházející se mezi vnitřní stěnou a západní stranou střechy. Střecha objektu je valbová, kdy první úsek je oproti druhému úseku širší.

V prvním úseku se nachází dřevěná konstrukce krovu se středovými vaznicemi, kdy vazný trám je v polovině rozpětí dělen na dvě části, které jsou vzájemně spojené.

V druhém úseku se nachází dřevěná konstrukce krovu s vrcholovou vaznicí, kdy vazný trám je v polovině rozpětí dělen na dvě části, které jsou vzájemně spojené.

Krov je v obou úsecích tvořen plnými a jalovými vazbami.

3.4.2.2.6.1 Prvky střešní konstrukce

Rozměry prvků krovu v prvním úseku:

- Vaznice 140x180 mm;
- Rozpěra 120x140 mm;
- Sloupek 150x150 mm;
- Krokev 120x160 mm, á 1 040 mm;
- Vazný trám 200x230 mm;
- Vzpěra 140x170 mm;
- Pozednice 150x170 mm;
- Plná vazba á 4 000 mm;
- Výška krovu v hřebeni 1 400 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokve).

Rozměry prvků krovu v druhém úseku:

- Vaznice 140x180 mm;
- Sloupek 150x150 mm;
- Krokev 120x150 mm, á 840 mm;
- Vazný trám 200x240 mm;
- Vzpěra 140x170 mm;
- Pozednice 140x180 mm;

- Plná vazba á 4 000 mm;
- Výška krovu v hřebeni 1 400 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokve).



Foto 48 – první úsek: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 49 – první úsek: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 50 – první úsek: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 51 – první úsek: Pohled na hřeben střechy.



Foto 52 – první úsek: Pohled na spojení vazného trámu pod hřebenem střechy.



Foto 53 – první úsek: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 54 – první úsek: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 55 – první úsek: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 56 – druhý úsek: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 57 – druhý úsek: Pohled na krov v hřebeni.



Foto 58 – druhý úsek: Pohled na vrcholovou vaznici.



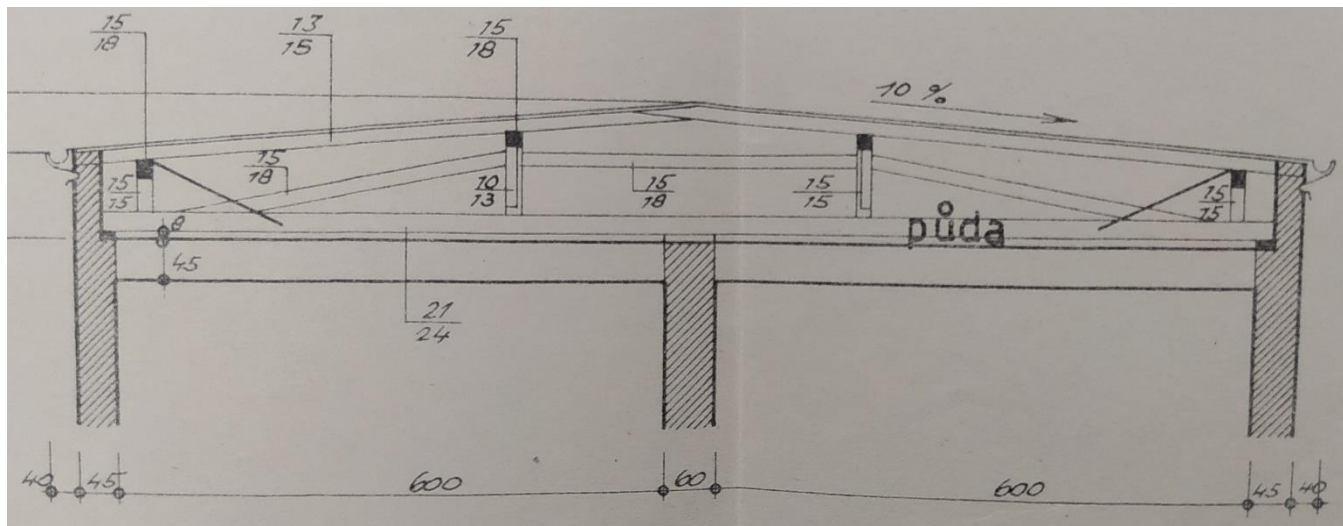
Foto 59 – druhý úsek: Pohled na spojení vazného trámu pod hřebenem střechy.



Foto 60 – druhý úsek: Pohled na levou stranu krovu.

3.4.2.2.6.2 Objednatelům předložený výkres

Obrázek 8: Objednatelům předložený výkres příčného řezu objektu E – část E3



Objednatelům předložený výkres odpovídá tvarovému řešení konstrukce střechy, a to včetně rozměrů prvků krovu. Součástí krovu nebyly pásy.

3.4.2.2.6.3 Nalezené poruchy

Porucha A – V prvním úseku krovu cca ve vzdálenosti 1/4 až 2/4 délky střechy od východní strany střechy byla na horních partiích prvků krovu nalezena plíseň. Pro mykologický rozbor odebrán z krokve vzorek s označením “E3 - vzorek 1”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “E3 - vzorek 1” byla zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním (klidovém) stádiu a kolonií plísní z rodu **Alternária** a **Aspergillus**.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Čerstvé stopy po zatečení na bednění a krokvi, kdy se stopy po zatečení (kaluže) vyskytovaly i na fólii zakrývající zateplení stropu minerální vatou. Pro mykologický rozbor odebrán z bednění vzorek s označením “E3 - vzorek 2”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “E3 - vzorek 2” byla zjištěna přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním (klidovém) stádiu a kolonií plísní z rodu **Penicillium**.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Obrázek 9: Schématický zakres pŕodorysu řešeného objektu.

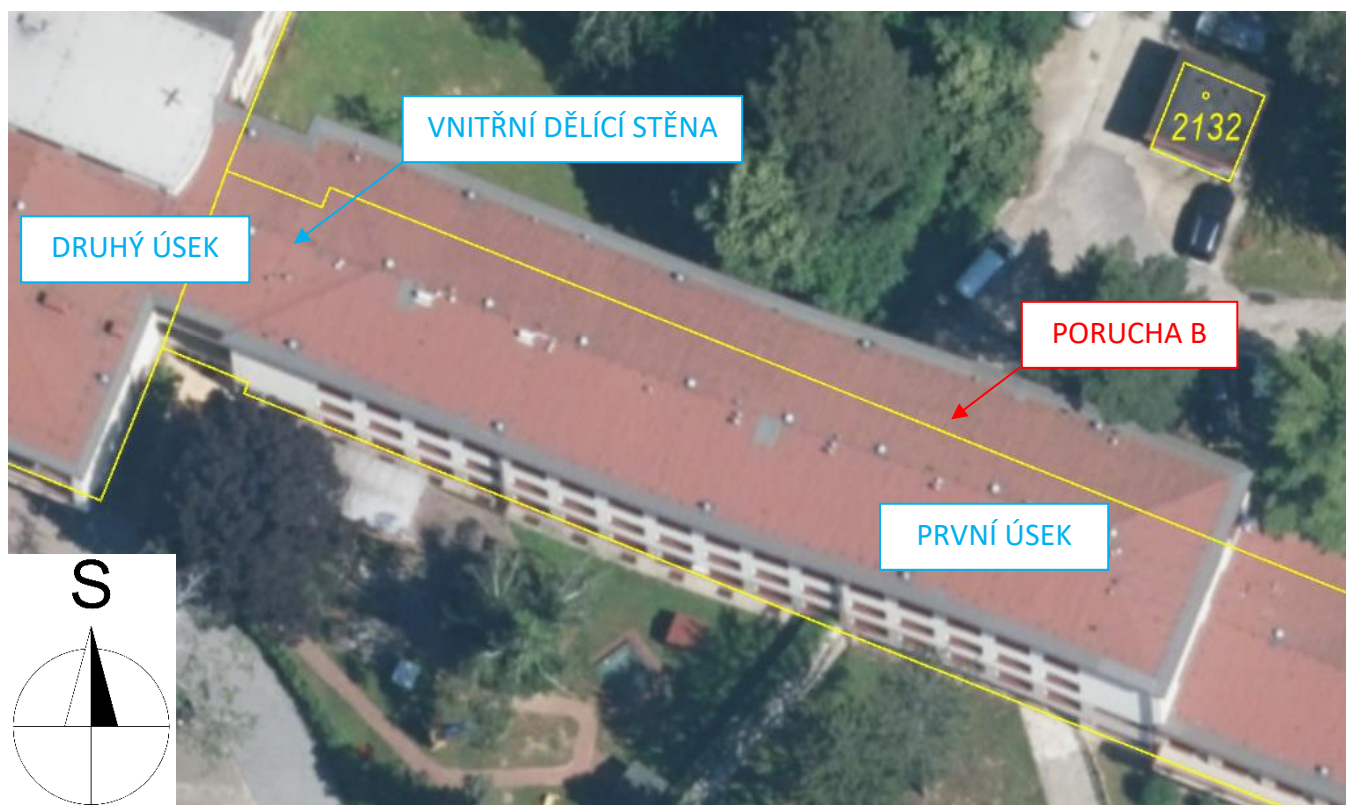


Foto 61 – porucha A: Plíseň na krokvi a bednění.



Foto 62 – porucha B: Čerstvé stopy po zatečení na bednění a krokvi, včetně kaluží na fólii.



Foto 63 – porucha B: Čerstvé stopy po zatečení na bednění a krokvi, včetně kaluží na fólii.



Foto 64 – porucha B: Čerstvé stopy po zatečení na bednění a krokvi.

3.4.2.3 Střešní konstrukce objektu F

Jedná se o objekt půdorysného tvaru písmene L zastřešeného valbovou střechou. Objekt lze rozdělit na dva úseky, tj. na první úsek s hřebenem s osou J – S a na druhý úsek s hřebenem s osou V – Z.

Krov je dřevěný tesařský, kdy se v prvním úseku nachází konstrukce se středovými vaznicemi, kdy vazný trám z povalu je v polovině rozpětí dělen na dvě části, které jsou vzájemně spojené.

V druhém úseku se nachází dřevěný tesařský krov se středovými vaznicemi.

Krov je v obou úsecích tvořen plnými a jalovými vazbami.

3.4.2.3.1 Prvky střešní konstrukce

Rozměry prvků krovu pro oba úseky:

- Vaznice 140x170 mm;
- Rozpěra 120x140 mm;
- Sloupek 140x170 mm;
- Krokev 120x150 mm;

- Vazný trám 200x240 mm. Ten je ve vedlejším úseku půlený a z povalu;
- Vzpěra 140x170 mm;
- Pozednice 140x170 mm;
- Plná vazba á 4 000 mm;
- Výška krovu v hřebeni 1 420 mm (měřeno od spodní úrovně vazného trámu až po vrchol krokve).



Foto 65: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 66: Pohled na levou stranu krovu.



Foto 67: Pohled na hřeben krovu.



Foto 68: Pohled na pravou stranu krovu.



Foto 69: Pohled na pravou stranu krovu.

3.4.2.3.3 Nalezené poruchy

První úsek

Porucha A – Na vrcholové vaznici v místě spoje vaznice a nárožních krokví bylo nalezeno napadení dřeva dřevokazným hmyzem;

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Na rozpěře v místě 2. plné vazby počítané od severní strany prvního úseku bylo nalezeno napadení dřeva dřevokazným hmyzem. Pro mykologický rozbor odebrán z rozpěry vzorek s označením “F - vzorek 1”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “F - vzorek 1” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodu **Alternaria**. Na vzorku jsou patrné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky, drť) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu, pravděpodobně z čeledi **Cerambycidae** (tesaříkovití), kdy poškození je staršího data.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha C – Mezi 2. a 3. plnou vazbou prvního úseku se nachází poškozená pravá vaznice. Pro mykologický rozbor odebrán z vaznice vzorek s označením “F - vzorek 2”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “F - vzorek 2” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodu **Rhizopus**.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha D – Na rozpěře v místě 3. plné vazby počítané od severní strany prvního úseku bylo nalezeno napadení dřeva dřevokazným hmyzem.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Druhý úsek

Porucha E – Na vazném trámu v místě 2. plné vazby počítané od východní strany druhého úseku bylo nalezeno napadení dřeva dřevokazným hmyzem. Pro mykologický rozbor odebrán z vazného trámu vzorek s označením “F - vzorek 3”.

Z mykologického rozboru vyplývá, že na vzorku “F - vzorek 3” byla zjištěna přítomnost kolonií plísní z rodu **Aspergillus a Cladosporium**. Na vzorku jsou patrné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky, drť) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu, pravděpodobně z čeledi **Cerambycidae** (tesaříkovití), kdy poškození je staršího data.

Stupeň poškození 3. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření a příložky.

Porucha F – Mezi 2. a 3. plnou vazbou druhého úseku se nachází levá vaznice napadená dřevokazným hmyzem.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha G – Mezi 4. a 5. plnou vazbou druhého úseku se nachází shnilé prkno bednění.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Obrázek 11: Schématický zakres pŕodorysu řešeného objektu.





Foto 71 – porucha A: Napadení dřevokazným hmyzem.



Foto 72 – porucha B: Napadení dřevokazným hmyzem.



Foto 73 – porucha C: Poškození vaznice.



Foto 74 – porucha D: Napadení dřevokazným hmyzem.



Foto 75 – porucha E: Napadení dřevokazným hmyzem.



Foto 76 – porucha F: Napadení dřevokazným hmyzem.



Foto 77 – porucha G: Shnilé prkno bednění.

3.4.2.4 Střešní konstrukce objektu L

Objekt je obdélníkového půdorysného tvaru zastřešeného valbovou střechou s hlavní osou hřebene J – S. Střešní krytina je z asfaltových pásů uložených na bednění.

Nosná konstrukce střechy je provedena z dřevěných příhradových vazníků se sbíjenými spoji.

3.4.2.4.1 Prvky střešní konstrukce

Rozměr prvků příhradového vazníku:

- Spodní pás 2x25x100 mm;
- Horní pás 2x25x120 mm;
- Svislice 2x25x100 mm;
- Diagonály 1x25x100 mm;
- Vazníky po vzdálenosti 1 000 mm;
- Výška vazníku v hřebeni 1 420 mm (měřeno od horní úrovně spodního pásu až po spodek horního pásu), tj. rovno délce svislice.

3.4.2.4.2 Nalezené poruchy

Porucha A – Stopy po zatečení na horním pásu.

Stupeň poškození 2. Navrhujeme sanaci formou chemického ošetření.

Porucha B – Na dvou vaznících uříznuté svislice z důvodu vedení potrubí vzduchotechniky.

Stupeň poškození 5. Navrhujeme sanaci formou doplnění prvku.

Porucha C – Uříznutý spodní pás z důvodu vedení potrubí vzduchotechniky.

Stupeň poškození 5. Navrhujeme sanaci formou doplnění prvku.

Obrázek 12: Schématický zakres pŕodorysu řešeného objektu.

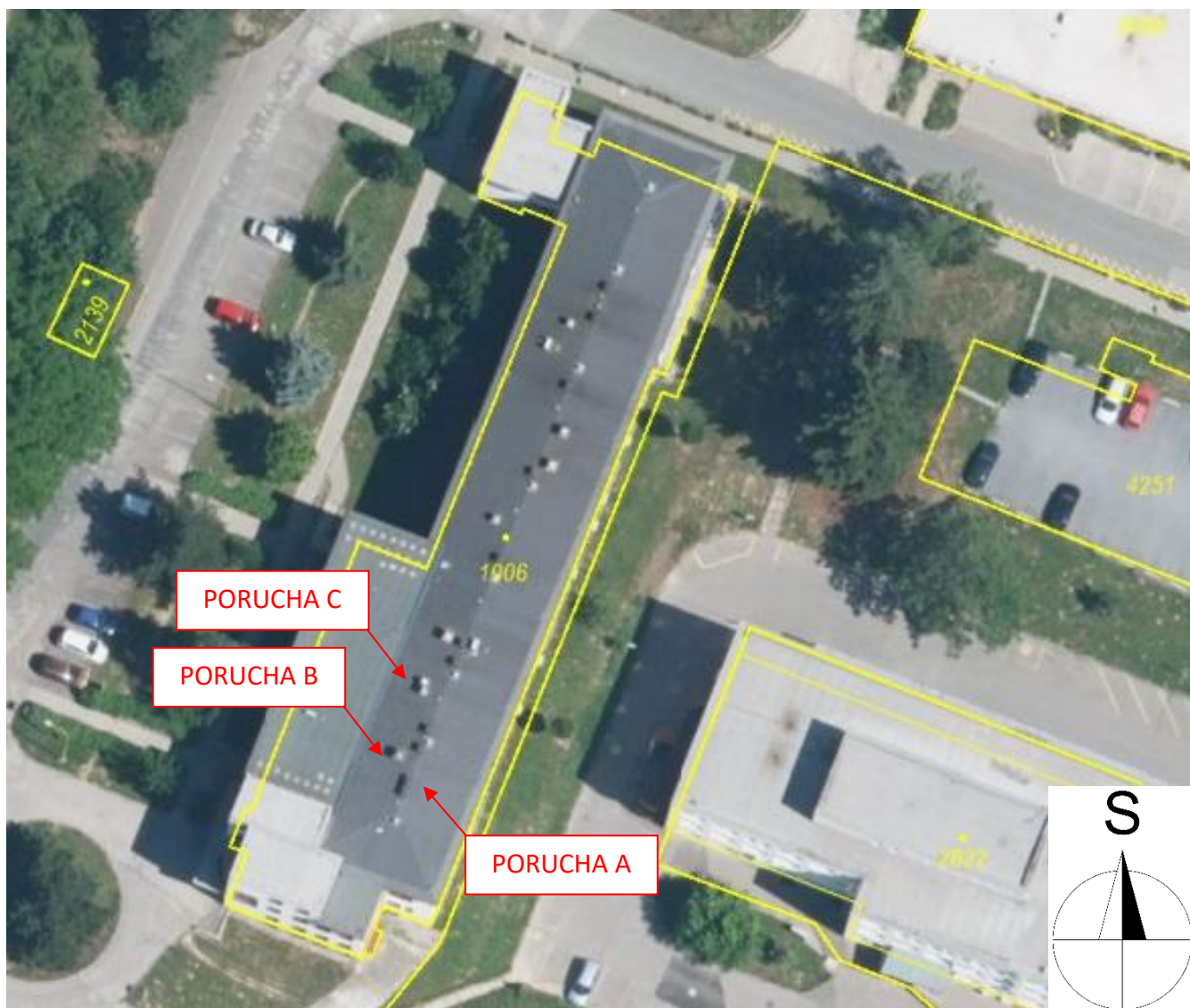




Foto 78 – porucha A: Stopy po zatečení na horním pásu.

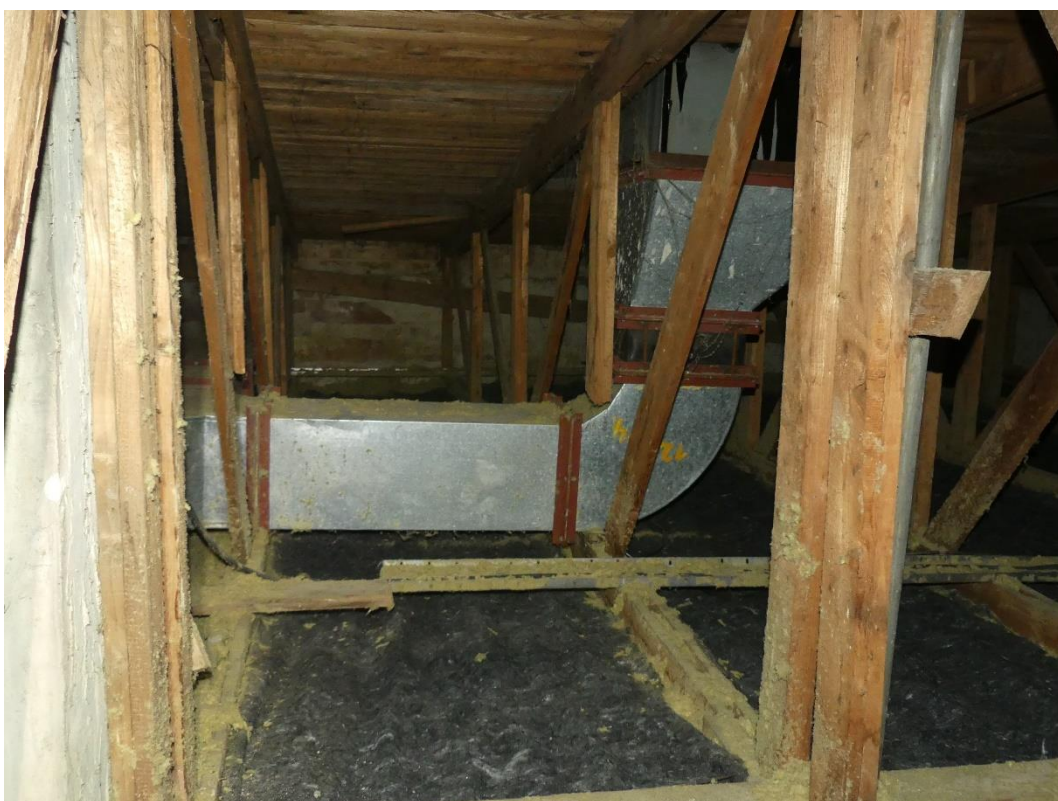


Foto 79 – porucha B: Uříznutá svislice z důvodu vedení potrubí vzduchotechniky

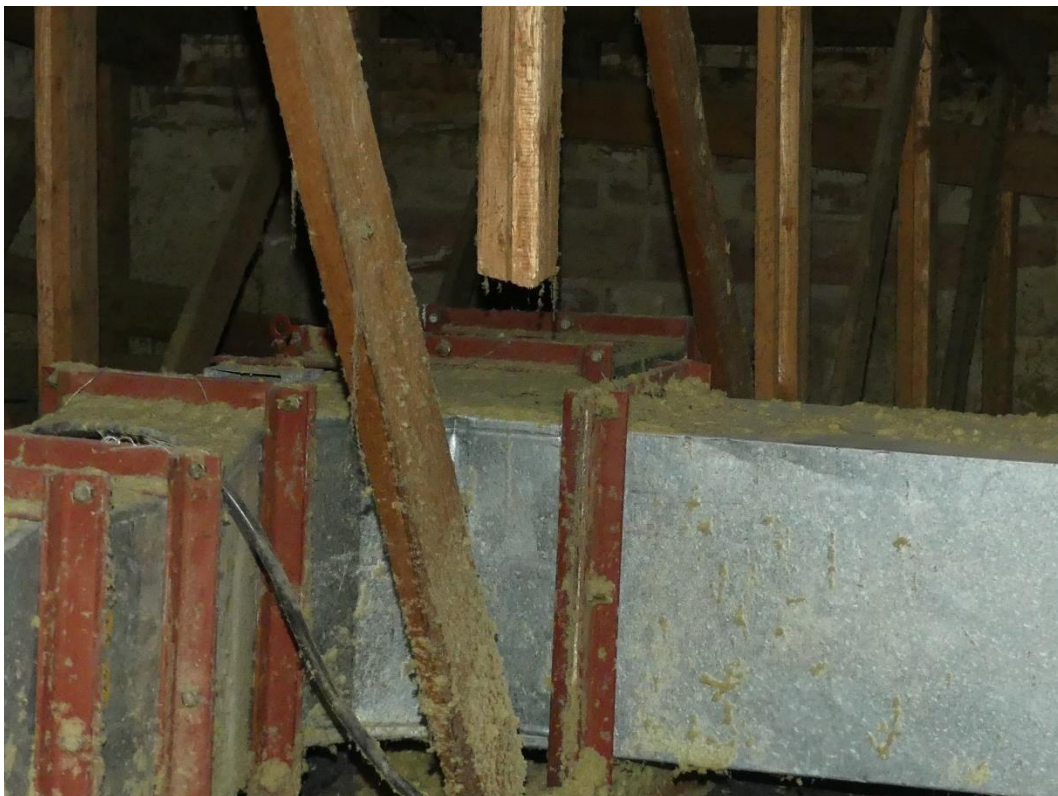


Foto 80 – porucha B: Detailní pohled na uříznutou svislíci z předchozí fotky.



Foto 81 – porucha C: Uříznutý spodní pás z důvodu vedení potrubí vzduchotechniky.



Foto 82 – porucha C: Detailní pohled na uříznutou diagonálu z předchozí fotky.

3.5 Mykologický rozbor vzorků dřeva

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.

Poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví

Odborný posudek - laboratorní zpráva:

Mykologický rozbor vzorků dřeva



**Nemocnice Kyjov
Strážovská 1247/22
Kyjov
697 01**

Praha 28. srpna 2024

Úkol:

Zjistit přítomnost aktivních (životaschopných) zárodků dřevokazných hub a dalšího poškození způsobeného činností biologických degradačních činitelů ve vzorcích konstrukčního dřeva dodaných zadavatelem.

Zadavatel:

QUALIFORM, a.s.

Ing. Petr Sedlák, Ph.D.

Mlaty 672/8

642 00 Brno - Bosonohy

Předmět:

Dvanáct vzorků konstrukčního dřeva (odříznuté/odštípnuté části dřevěných konstrukčních prvků).

Vzorky pochází z nosných i nenosných dřevěných konstrukčních prvků z krovových konstrukcí několika objektů (budov) v areálu Nemocnice Kyjov, Strážovská 1247/22, Kyjov. Vzorky byly odebrány zadavatelem při prohlídce objektu a k mykologické analýze dodány počátkem měsíce srpna 2024 zabalené v plastových sáčkích označený identifikačními čísly. Mykologická kulturační analýza byla zahájena dne 14. srpna 2024 a ukončena (vyhodnocena) byla po čtrnácti dnech, dne 28. srpna 2024.

Laboratorní mykologická analýza vzorků dřeva:

Princip:

Kultivační analýza slouží k určení přítomnosti životaschopných zárodků dřevokazných hub v testovaném dřevu. Princip kultivační metody spočívá v uložení štěpů dřeva do sterilních nádobek (Petriho misek) s gelovou živnou půdou o chemickém složení odpovídajícím růstovým nárokům většiny dřevokazných hub s příměsí látek k potlačení růstu nežádoucích mikroorganismů. Nádobky jsou uloženy do kultivačního boxu s teplotou a vlhkostí nastavenou na optimální hodnoty pro růst většiny, běžně se vyskytujících, dřevokazných hub ($t = 23,5 \pm 1^\circ\text{C}$, $w = 70 \pm 5\%$).

Mikroskopické vyhodnocení v průběhu kultivace probíhá ve 24 (72) hodinových intervalech přímo na miskách (přes víčko a dno kultivačních nádob) při celkovém zvětšení až 65x a ve sklíčkových mikroskopických preparátech při celkovém zvětšení do 800x.

Provedení laboratorní kultivační analýzy:

Počet očkovaných Petriho misek:	4 pro každý vzorek
Počet paralel na každé misce:	4 štěpy
Kultivační teplota:	$23,5 \pm 1^\circ\text{C}$
Kultivační doba:	14 dní
Živná půda:	sladinový agar s přidáním různých prostředků k potlačení růstu nežádoucích mikroorganismů

Smyslové hodnocení vzorků dřeva:

Smyslové posouzení proběhlo na základě pozorování přítomnosti částí biotických škůdců, morfologických znaků a poškození dřeva v dodaných vzorcích pouhým okem a pod stereomikroskopem při celkovém zvětšení do 65x.

Vyhodnocení laboratorní kultivační analýzy vzorků dřeva:

Vzorek 1 – „D1“ – vzorek 1 – vaznička – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku nejsou patrné žádné výrazné stopy – změny barvy nebo struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), které by souvisely s činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován různě intenzivní růst několika kolonií plísní z rodů **Alternaria**, **Chaetomium**, **Penicillium** a **Rhizopus**.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 2 – „D1“ – vzorek 2 – prkno bednění – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou patrné výrazné změny barvy i struktury (ztmavnutí, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty a voštiny), způsobené činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou kultivační analýzou byla ve štěpech ze vzorku dřeva prokázána přítomnost většího množství životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Trametes** (outkovka) v latentním (klidovém) stádiu.

- Vzorek dřeva obsahuje rovněž životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován různě intenzivní růst několika kolonií plísní z rodů ***Alternaria***, ***Mucor***, ***Penicillium*** a ***Trichoderma***.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 3 – „D2“ – vzorek 1 – prkno bednění – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou patrné výrazné změny barvy i struktury (ztmavnutí, trhlinky, rozpad na drobné voštiny), způsobené pravděpodobně činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován různě intenzivní růst několika kolonií plísní z rodů ***Cladosporium***, ***Epicoccum*** a ***Mucor***.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny

Vzorek 4 – „D2“ – vzorek 2 – krokev – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku nejsou patrné žádné výrazné stopy – změny barvy nebo struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky, rozpad na

drobné fragmenty), které by souvisely s činností dřevokazných hub v minulosti.

- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován různě intenzivní růst několika kolonií plísní z rodů **Alternária**, **Aspergillus**, **Mucor** a **Trichoderma**.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 5 – „D2“ – vzorek 3 – krokev – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku nejsou patrné žádné výrazné stopy – změny barvy nebo struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), které by souvisely s činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst velké kolonie plísní z rodu **Alternária** a několika kolonií blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 6 – „E2“ – vzorek 1 – prkno bednění – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou slabě patrné drobné změny barvy a struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky), které by mohly souviset s málo intenzivní činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísňí (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst malé kolonie plísňí z rodu ***Alternaria*** a několika kolonií blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 7 – „E2“ – vzorek 2 – krokev – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou patrné velmi výrazné změny barvy a struktury (ztmavnutí, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), způsobené intenzivní činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou však nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísňí (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován různě intenzivní růst několika kolonií plísňí z rodů ***Alternaria***, ***Chaetomium*** a ***Sporotrichum***.

- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 8 – „E3“ – vzorek 1 – prkno bednění – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou slabě patrné drobné změny barvy a struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky), které by mohly souviset s málo intenzivní činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou kultivační analýzou byla ve štěpech ze vzorku dřeva prokázána přítomnost malého množství životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním (klidovém) stádiu.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst malé kolonie plísní z rodů **Alternária** a **Aspergillus** a několika kolonií blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 9 – „E3“ – vzorek 2 – krokev – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku nejsou patrné žádné výrazné stopy – změny barvy nebo struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), které by souvisely s činností dřevokazných hub v minulosti.

- Laboratorní mykologickou kultivační analýzou byla ve štěpech ze vzorku dřeva prokázána přítomnost malého množství životaschopných zárodků dřevokazných hub z rodu **Gloeophyllum** (trámovka) v latentním (klidovém) stádiu.
- Vzorek dřeva obsahuje životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst malé kolonie plísní z rodu **Penicillium** a několika kolonií blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 10 – „F“ – vzorek 1 – rozpěra – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou patrné velmi výrazné změny barvy a struktury (ztmavnutí, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), způsobené intenzivní činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou však nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje rovněž životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst malé kolonie plísní z rodu **Alternaria** a kolonie blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva jsou patrné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky, drť) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu, pravděpodobně z čeledi **Cerambycidae** (tesaříkovití). Poškození je staršího data, živé larvy ani části uhynulých jedinců nebyly ve vzorku dřeva nalezeny.

Vzorek 11 – „F“ – vzorek 2 – vaznice – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku jsou patrné velmi výrazné změny barvy a struktury (ztmavnutí, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), způsobené intenzivní činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou však nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje rovněž životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován růst kolonie plísní z rodu ***Rhizopus*** a kolonie blíže neurčených bakterií.
- Na vzorku dřeva nejsou patrné žádné výrazné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky) způsobeného činností larev dřevokazného hmyzu. Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců hmyzu nebyly ve vzorku dřeva zjištěny.

Vzorek 12 – „F“ – vzorek 3 – vazný trám – úlomky (odštěpky) dřeva:

- Příznaky aktivního napadení dřevokaznými houbami (nativní mycelium, plodnice) ani dřevokazným hmyzem (živé larvy, dospělci) nebyly ve vzorku dřeva makroskopicky ani mikroskopicky zjištěny.
- Na úlomcích dřeva ve vzorku nejsou patrné žádné výrazné stopy – změny barvy nebo struktury dřeva (ztmavnutí, světlá místa, trhlinky, rozpad na drobné fragmenty), které by souvisely s činností dřevokazných hub v minulosti.
- Laboratorní mykologickou analýzou nebyla ve štěpech dřeva prokázána přítomnost žádných životaschopných zárodků dřevokazných hub.
- Vzorek dřeva obsahuje rovněž životaschopné zárodky některých plísní (mikromycet) běžně se vyskytujících v prostředí stavebních konstrukcí. V průběhu kultivační analýzy byl pozorován několika kolonií plísní z rodů ***Aspergillus*** a ***Cladosporium*** a několika kolonií blíže neurčených bakterií.

- Na vzorku dřeva jsou patrné stopy poškození (výletové otvory, požerkové chodbičky, drť) způsobené činností larev dřevokazného hmyzu, pravděpodobně z čeledi ***Cerambycidae*** (tesaříkovití). Dle charakteru požitku může být poškození relativně mladšího data. Živé larvy ani části uhynulých jedinců nebyly ve vzorku dřeva nalezeny, nelze však zcela vyloučit, že se v napadeném prvku nemohou vyskytovat.

Navržená opatření – dřevěné stavební konstrukce obecně:

Jedná se o obecná doporučení bez konkrétního a přímého vztahu ke konstrukcím, ze kterých vzorky pocházejí. Pouze na základě diagnostiky dřeva ze vzorků nelze stanovit skutečný rozsah poškození konstrukcí (konstrukčních prvků) ani vhodný způsob jejich sanace.

- Při diagnostice a opravě nosných částí konstrukcí obnažit co největší část plochy povrchu konstrukčních prvků a zkontrolovat jejich jakostní stav.
- Z krovových i stropních konstrukcí (nosných i nenosných částí) odstranit prvky, nebo jejich části, hloubkově poškozené hnilobou nebo požerky dřevokazného hmyzu – tedy prvky, u kterých vlivem poškození došlo ke ztrátě soudržnosti dřevní hmoty, mechanických vlastností dřeva a výraznému zmenšení účinného průřezu prvku.
- Při zjištění výskytu dřevokazného hmyzu (larev, dospělců) nebo dřevokazných hub (nativního mycelia, plodnic) nebo mikromycét (plísni) v aktivním stádiu, doporučuji provést sterilizaci napadených konstrukcí vhodnou sanační metodou (mikrovlnná, tepelná nebo chemická) s likvidačním účinkem na dřevokazné mikroorganismy.
- Odstraněné prvky (respektive jejich části) pak, dle návrhu statika, nahradit nebo doplnit novými prvky (plombami, protézami, příložkami) připravenými z kvalitního, odpovídajícím způsobem opracovaného a ošetřeného dřeva nebo prvky z nedřevěných materiálů (např. ocelové profily).
- Všechny původní dřevěné prvky ponechané v konstrukcích (nepoškozené nebo poškozené lehce či povrchově) mechanicky očistit, odstranit z jejich povrchu zbytky nečistot (prachové nánosy, ptačí exkrementy, výkvěty solí), starých nátěrů a povrchového biologického (plísňe, dřevokazné houby, dřevokazný hmyzu) a abiotického (protipožární nátěry, rozvlákněné dřevo) poškození.
- Při opravách důsledně dodržovat veškeré zásady konstrukční ochrany zabudovaného dřeva – zejména omezit přímý styk dřevo – zdivo a zajistit kolem dřevěných prvků dostatečnou přirozenou nebo řízenou ventilaci.
- Konstrukční ochrana může být, s ohledem na typ konstrukce, doplněna vhodně zvolenou dlouhodobou preventivní ochranou pomocí aplikace biocidních chemických prostředků (nátěr, postřik, ev. nízkotlaká injektáž).

Závěr

U žádného z analyzovaných vzorků dřeva nebyla makroskopicky ani mikroskopicky zjištěna přítomnost nativních (živých), aktivně působících stádií dřevokazných hub (mycelium, plodnice) ani dřevokazného hmyzu (larvy, dospělci). Na většině z dodaných vzorků dřeva jsou patrné více či méně výrazné stopy – změny barvy a struktury dřeva (ztmavnutí, trhlínky), které mohou souviset s činností dřevokazných hub v minulosti. Na dvou z dodaných vzorků dřeva jsou zjevné výrazné stopy – změny struktury dřeva (požerkové chodbičky, výletové otvory, dřevní drť), které souvisí s intenzivní činností larev dřevokazného hmyzu v minulosti.

Kultivační laboratorní mykologickou analýzou byla v dřevní hmotě prokázána přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub, v latentním (klidovém) stádiu, u tří z dvanácti dodaných vzorků dřeva. Ve vzorcích č. 8 a 9 („E3“ – vzorek 1 a 2) přítomnost menšího množství životaschopných zárodků dřevokazných hub náležejících do rodu ***Gloeophyllum*** (trámovka), ve vzorku č. 2 („D1“ – vzorek 2) přítomnost menšího množství životaschopných zárodků dřevokazných hub náležejících do rodu ***Trametes*** (outkovka). Ve ostatních vzorcích nebyla přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub kultivační mykologickou analýzou prokázána.

Přítomnost životaschopných zárodků dřevokazných hub v povrchových vrstvách dřevěných konstrukčních prvků nepředstavuje 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 25 – 30%) dřevokazné houby zaktivují – začnou svůj růst a obnoví destrukční činnost ve dřevě.

Všechny analyzované vzorky dřeva obsahují rovněž menší či větší množství životaschopných zárodků některých plísní (mikromycet), běžně se vyskytujících ve vnitřním i vnějším prostředí stavebních konstrukcí a obytných budov. V průběhu kultivační analýzy byl u jednotlivých vzorků pozorován různě intenzivní růst kolonií plísní z rodů ***Alternaria***, ***Aspergillus***, ***Cladosporium***, ***Epicoccum***, ***Chaetomium***, ***Mucor***, ***Penicillium***, ***Sporotrichum*** a ***Trichoderma*** a několika kolonií blíže neurčených půdních bakterií.

Na dvou z dodaných vzorků dřeva („F“ – vzorek 1 a 3) jsou patrné výraznější stopy po činnosti larev dřevokazného hmyzu v minulosti (požerkové chodbičky, výletové otvory, požereky). Poškození bylo způsobeno převážně druhy z čeledi **Cerambycidae** (tesaříkovití). Živé larvy, dospělci ani fragmenty uhynulých jedinců, nebyly v dodaných vzorcích dřeva nalezeny.

Při opravě dřevěných konstrukcí obecně, doporučuji odstranit všechny dřevěné nosné i nenosné konstrukční prvky – respektive jejich části výrazně poškozené (hloubkově – do více než 1/3 průřezu) činností dřevokazných hub (minimálně s přesahem cca 0,5 až 1 m do „vizuálně“ zdravých částí dřevěných prvků) a prvky – respektive jejich části, výrazně poškozené činností larev dřevokazného hmyzu (nesoudržné dřevo s četnými požerky zasahujícími do více než 1/3 průřezu). Odstraněné části prvků následně doplnit (nahradit) správně navrženými a kvalitně provedenými dřevěnými plombami, protézami nebo příložkami, připravenými z dobře vysušeného dřeva odpovídajícího druhu, profilu a způsobu opracování. Napojení nových částí na původní prvky provést odpovídajícími tesařskými spoji.

Při provádění tesařských oprav a výměně konstrukčních prvků je nutné důsledně dbát všech zásad správné konstrukční ochrany dřeva ve stavbě (především zamezení (omezení) přímého styku dřevo-zdivo a zajištění dostatečného provětrávání konstrukcí).

Konstrukční ochranu je možné (zejména v rizikových místech konstrukcí) doplnit vhodně zvolenou a správně aplikovanou dlouhodobou preventivní ochranou dřeva pomocí chemických biocidních prostředků, odpovídajících dané třídě expozice a ohrožení dřevěných konstrukcí.

Ve všech dřevěných konstrukcích je nutné v průběhu jejich životnosti zajistit vyrovnaný vlhkostní režim a funkční systém přirozené nebo řízené ventilace.


Ing. Jiří Frankl, Ph.D.
poradenská a konzultační činnost ve stavebnictví
– biokoroze dřeva a stavebních materiálů –
Krejpského 1531/6; 149 00 Praha 4 - Chodov
IČ: 75447886

v Praze – 28. srpna 2024

Ing. Jiří Frankl, Ph.D.

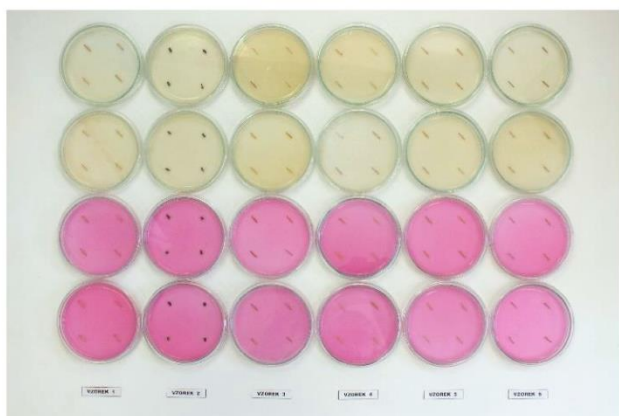
Ilustrační fotogalerie:



1) Dodané vzorky dřeva



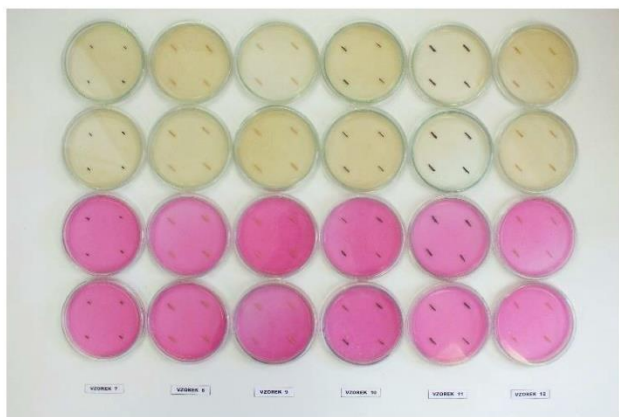
2) Roztřízené vzorky dřeva



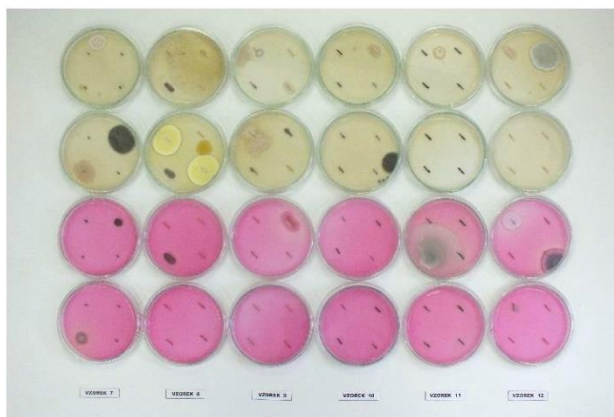
3) Počátek kultivace vzorků dřeva (vzorky číslo 1 až 6)



4) Průběh kultivace vzorků dřeva (vzorky číslo 1 až 6)



5) Počátek kultivace vzorků dřeva (vzorky číslo 7 až 12)



6) Průběh kultivace vzorků dřeva (vzorky číslo 7 až 12)

Identifikované rody dřevokazných hub – stručný popis:

Rod *Gloeophyllum* (trámovka):

V našich zeměpisných podmínkách se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, setkáváme především s druhy *Gloeophyllum trabeum* (trámovka trámová), *Gloeophyllum sepiarium* (trámovka plotní) a *Gloeophyllum abietinum* (trámovka jedlová). Uvedené druhy rodu *Gloeophyllum* patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů a celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourávají celulóзовou složku a ponechávají hnědý lignin (odtud pak název "hnědá hniloba"). Destrukce dřeva, působená druhy rodu *Gloeophyllum*, probíhá skrytě, uvnitř dřevěných prvků, jejichž povrch zůstává dlouho neporušený. Na povrchu napadených dřevěných prvků se objevují pouze drobné přisedlé plodnice. Mycelium je světle oranžové až oranžovohnědé, na povrch dřeva však nevystupuje. Poškozené dřevo je zpočátku hnědožluté, později tmavohnědé až hnědočerné. Rozpadá se na drobné kostkovité úlomky, později až na prach.

Druhy rodu *Gloeophyllum* mají relativně nízké požadavky na vlhkost (optimum mezi 30 až 40%) a vykazují vysokou odolnost vůči vyšším teplotám i silnějším mrazům. Díky těmto vlastnostem je nejčastěji nacházíme na více exponovaných místech dřevěných konstrukcí (krokvích, vrcholových vaznicích, pozednicích, krakorcích a ve zhlavích vazních trámů) a na truhlářských prvcích (okenní rámy, zábradlí balkonů, pergoly).

Rod *Trametes* (outkovka):

Z šesti druhů rodu *Trametes* se v praxi, na dřevě zabudovaném do staveb, nejčastěji setkáváme s druhem *Trametes serialis* (outkovka řadová) v menší míře, pak s druhem *Trametes versicolor* (outkovka pestrá).

Oba druhy rodu *Trametes* patří mezi houby saprofytické, tzn., že jako živin využívají organických látek z odumřelých rostlinných organismů. *Trametes serialis* řadíme k houbám celulozovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává celulóзовou složku a ponechává hnědý lignin (odtud i název "hnědá hniloba"). *Trametes versicolor* patří mezi houby ligninovorní, tzn., že z dřevní hmoty odbourává více ligninovou složku a ponechává světlou celulózu (odtud i název "bílá (vláknitá) hniloba"). V prostředí staveb tvoří houba plodnice ojedinele, mají plochý, rozlitý tvar v některých částech lehce přehrnutý. V mládí jsou bílé až béžové, postupně pak přechází přes různé odstíny hnědé až do hnědočerné. Povrchové mycelium je řídké, bílošedé, poději světle hnědé.

Trametes serialis způsobuje silnou destrukci dřeva. Hniloba dlouho není na povrchu dřeva patrná, mycelium proniká do hloubky a prorůstá uvnitř prvku. Napadené dřevo

jejím působením hnědne, kostkovitě se rozpadá a dá se rozemnout na prášek. *Trametes versicolor* způsobuje bílou vláknitou hnilobu, napadené dřevo jejím působením měkne, má houbovitý vzhled a jeho rozpad je spíše vláknitý.

Druhy rodu *Trametes* mají vyšší požadavky na vlhkost (optimum mezi 40 až 45%). Nejčastěji se vyskytují na prvcích v kontaktu se zemí, zdivem nebo na prvcích zasypávaných stavební sutí.

Literatura:

Baier J., Týn Z.: Ochrana dřeva. Grada Publishing, spol. s r.o., Praha 1996.

Rypáček V.: Biologie dřevokazných hub. Naklad. ČSAV, Praha 1957.

Schmidt O.: Holz - und Baumpilze. Biologie, Schäden, Schutz, Nutzen. Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, N. York, London, Paris, Tokyo, Hong - Kong, Barcelona, Budapest, 1994.

Bech-Andersen, J.: The dry rot fungus and other fungi in houses, Husevamp Laboratoriet ApS, Denmark 1995.

4 ZÁVĚR

Úkolem stavebně technického průzkumu bylo získat základní informace o stavebně technickém stavu střech, které tak podrobně řešíme v kapitolách výše.

Celkově lze hodnotit stav konstrukce střech objektů jako dobrý, odpovídající době výstavby, konstrukčnímu systému a použitým materiálům.

V dohledné době doporučujeme řešit poškození prvků krovu zařazených do 3. až 4. stupně poškození a současně vyřešení nedostatečného odvětrání podstřešních prostor, které má negativní vliv na masivní rozvoj plísní, na některých částech krovů.

Prvky v 5. stupni je zapotřebí řešit neprodleně.

V Brně dne 29.8.2024



QUALIFORM, a.s.
Mlaty 672/8, 642 00 Brno, Bosonohy
IČ: 494 50 263
DIČ: CZ49450263

.....
Ing. Petr Sedlák, Ph.D.
ředitel úseku technické podpory stavebních projektů

Poznámka:

Tato zpráva ze stavebně technického průzkumu vychází z podkladů, které měl jeho zpracovatel při zpracování k dispozici. Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které nebyly známy při zpracování této zprávy ze stavebně technického průzkumu.

5 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Protokoly z nedestruktivních zkoušek pevností betonu v tlaku a přepočty na charakteristickou pevnost betonu v tlaku

Příloha 2: Vyhodnocení zkoušek profometrem

Příloha 1

Protokoly z nedestruktivních zkoušek pevností betonu v tlaku a přepočty na charakteristickou pevnost betonu v tlaku



QUALIFORM, a.s.
Zkušební laboratoř
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
pracoviště Brno
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno



PROTOKOL č. : 5996 / 01 / KZ / 2024

o nedestruktivní zkoušce pevnosti betonu v tlaku

Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky : **Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace**
Strážovská 1247/22, 697 01 Kyjov
areál nemocnice Kyjov
Stavba : *
Objekt : * objekt L
Konstrukce : * stropní panely nad 3NP
Datum zhotovení konstrukce : * -
Třída betonu : * původní

Charakteristika zkoušky:

Zkouška provedena dle : **ČSN 73 1373 - Stanovení tvrdosti Schmidtovými tvrdoměry**
Vyhodnocení provedeno dle : Obecného kalibračního vztahu pro stanovení pevnosti
Zkouška provedena : Schmidtovým tvrdoměrem typu N, v.č. SL01-003-0602
Datum zkoušky : 27.08.2024 stáří betonu : nad 360 dní $\alpha_t = 0,90$
Zkoušku provedl : Ing. Tomáš Jakub vlhkost betonu : přirozeně vlhký $\alpha_w = 1,00$
Velikost zkušební plochy : $0,03 \text{ m}^2$ Klimatické podmínky : interiér, 20°C
Příprava zkušební plochy : broušením

Výsledek zkoušky:

Zkušební místo	Pevnost betonu s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Počet měření	Počet vyloučených měření	Stanovená průměrná pevnost s nezaručenou pevností f_{be} (MPa)
3P1	47	12	1	Průměrná pevnost s nezaručenou přesností $f_{be} = 46 \text{ MPa}$.
3P2	48	12	1	
3P3	46	12	0	
3P4	48	12	0	
3P5	45	12	1	
3P6	46	12	0	
3P7	48	12	1	
3P8	44	12	2	
3P9	46	12	0	
3P10	44	12	1	
-	-	-	-	
-	-	-	-	

Prohlášení: 1) Výsledky zkoušek uvedené v tomto protokolu se vztahují pouze ke zkouškám předmětu a nenahrazují jiné dokumenty.

2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

3) Laboratoř neodpovídá za výsledek, pokud by mohl být ovlivněn informací poskytnutou objednatelem (v protokolu označena *).

Poznámka :

Místo provedení zkoušky : stavba

Protokol schválil : Ing. Zbyněk Jež
V Brně dne : 27.08.2024




Ing. Zbyněk Jež
technický vedoucí pracoviště

Rozdělovník : 2 x Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace
1 x ZL QUALIFORM, a.s.



QUALIFORM, a.s.
Zkušební laboratoř
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
pracoviště Brno
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno



PROTOKOL č. : 5997 / 01 / KZ / 2024

o nedestruktivní zkoušce pevnosti betonu v tlaku

Identifikační údaje:

Objednatel zkoušky : **Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace**
Strážovská 1247/22, 697 01 Kyjov
areál nemocnice Kyjov
Stavba : *
Objekt : * objekt L
Konstrukce : * stropní panely nad 4NP
Datum zhotovení konstrukce : * -
Třída betonu : * původní

Charakteristika zkoušky:

Zkouška provedena dle : **ČSN 73 1373 - Stanovení tvrdosti Schmidtovými tvrdoměry**
Vyhodnocení provedeno dle : Obecného kalibračního vztahu pro stanovení pevnosti
Zkouška provedena : Schmidtovým tvrdoměrem typu N, v.č. SL01-003-0602
Datum zkoušky : 27.08.2024 stáří betonu : nad 360 dní $\alpha_t = 0,90$
Zkoušku provedl : Ing. Tomáš Jakub vlhkost betonu : přirozeně vlhký $\alpha_w = 1,00$
Velikost zkušební plochy : $0,03 \text{ m}^2$ Klimatické podmínky : interiér, 20°C
Příprava zkušební plochy : broušením

Výsledek zkoušky:

Zkušební místo	Pevnost betonu s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Počet měření	Počet vyloučených měření	Stanovená průměrná pevnost s nezaručenou pevností f_{be} (MPa)
4P1	47	12	1	Průměrná pevnost s nezaručenou přesností $f_{be} = 46 \text{ MPa}$.
4P2	47	12	0	
4P3	41	12	2	
4P4	48	12	0	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	

Prohlášení: 1) Výsledky zkoušek uvedené v tomto protokolu se vztahují pouze ke zkouškám předmětu a nenahrazují jiné dokumenty.

2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý.

3) Laboratoř neodpovídá za výsledek, pokud by mohl být ovlivněn informací poskytnutou objednatelem (v protokolu označena *).

Poznámka :

Místo provedení zkoušky : stavba

Protokol schválil : Ing. Zbyněk Jež
V Brně dne : 27.08.2024




Ing. Zbyněk Jež
technický vedoucí pracoviště

Rozdělovník : 2 x Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace
1 x ZL QUALIFORM, a.s.

Strop nad 3NP - Výpočet charakteristické pevnosti betonu v tlaku dle ČSN 73 0038

Zkušební místo		Pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Průměrná pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)
3P1		47,0	46,2
3P2		48,0	
3P3		46,0	
3P4		48,0	
3P5		45,0	
3P6		46,0	
3P7		48,0	
3P8		44,0	
3P9		46,0	
3P10		44,0	
Celková průměrná pevnost vzorků	m_k	46,2	MPa
Výběrová směrodatná odchylka souboru hodnot	s_x	1,55	MPa
	s_x^2	2,40	MPa
Variační koeficient	V_x	0,03	
Součinitel k_n pro stanovení odhadu 5%-ního kvantilu (charakter. hodnota)	k_n	1,72	
Charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku	$X_k = f_{ck, cube}$	43,82	MPa

$$m_x = \frac{\sum x_i}{n};$$

$$s_x^2 = \frac{\sum (x_i - m_x)^2}{n-1};$$

$$V_x = \frac{s_x}{m_x}$$

$$X_k = m_x (1 - k_n V_x)$$

Strop nad 4NP - Výpočet charakteristické pevnosti betonu v tlaku dle ČSN 73 0038

Zkušební místo		Pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)	Průměrná pevnost s nezaručenou přesností f_{be} (MPa)
4P1		47,0	45,8
4P2		47,0	
4P3		41,0	
4P4		48,0	
Celková průměrná pevnost vzorků	m_k	45,8	MPa
Výběrová směrodatná odchylka souboru hodnot	s_x	3,20	MPa
	s_x^2	10,24	MPa
Variační koeficient	V_x	0,07	
Součinitel k_n pro stanovení odhadu 5%-ního kvantilu (charakter. hodnota)	k_n	1,83	
Charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku	$X_k = f_{ck, cube}$	39,89	MPa

$$m_x = \frac{\sum x_i}{n}; \quad s_x^2 = \frac{\sum (x_i - m_x)^2}{n-1}; \quad V_x = \frac{s_x}{m_x}$$

$$X_k = m_x(1 - k_n V_x)$$

Příloha 2

Vyhodnocení zkoušek profometrem

Poznámky:

- Krytí betonářské výztuže stropních panelů je vždy vztaženo k povrchu stropu včetně omítky;
- Podélný směr – zobrazení výztuže v příčném směru prvku;
- Příčný směr – zobrazení výztuže v podélném směru (lana předpětí).



QUALIFORM, a.s.
Zkušební laboratoř
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
pracoviště Hradec Králové
Piletická 71/20a, Piletice, 500 03 Hradec Králové



PROTOKOL č. : 721 / 07 / SZ / 2024

o zkoušce stanovení krytí ocelové výztuže povrchových vrstev magnetickým indikátorem

Identifikační údaje:

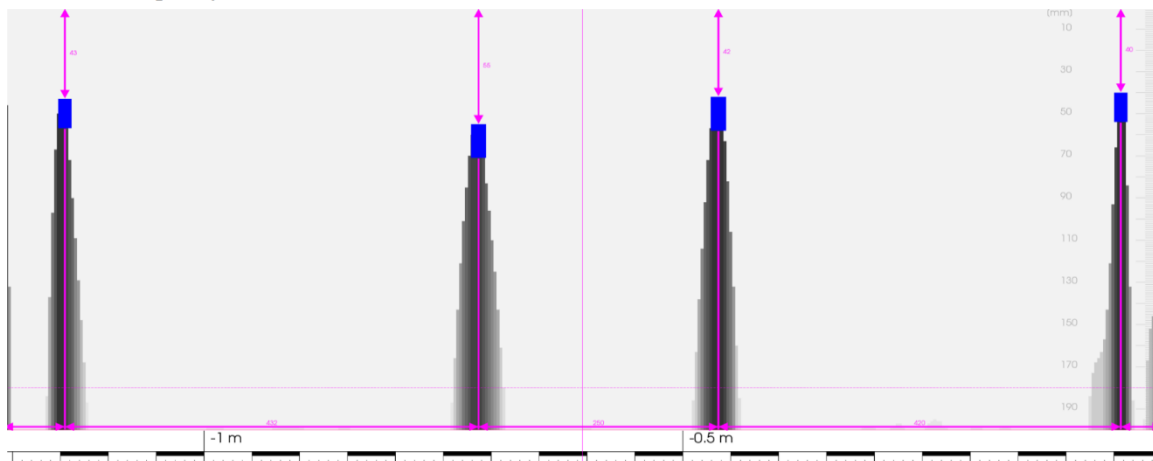
Objednatel zkoušky : **QUALIFORM, a.s. - úsek technické podpory stavebních projektů**
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
Stavba : Nemocnice Kyjov
Objekt* : objekt L - 3NP
Konstrukce* : stropní panely
Třída betonu* : -
Klimatické podmínky : interiér, 22°C

Charakteristika zkoušky :

Zkouška provedena dle : **Interního zkušebního postupu IZP č. 01/21**
Zkušební zařízení : **Hilti FERROSCAN PS 300**

Výsledky zkoušek :

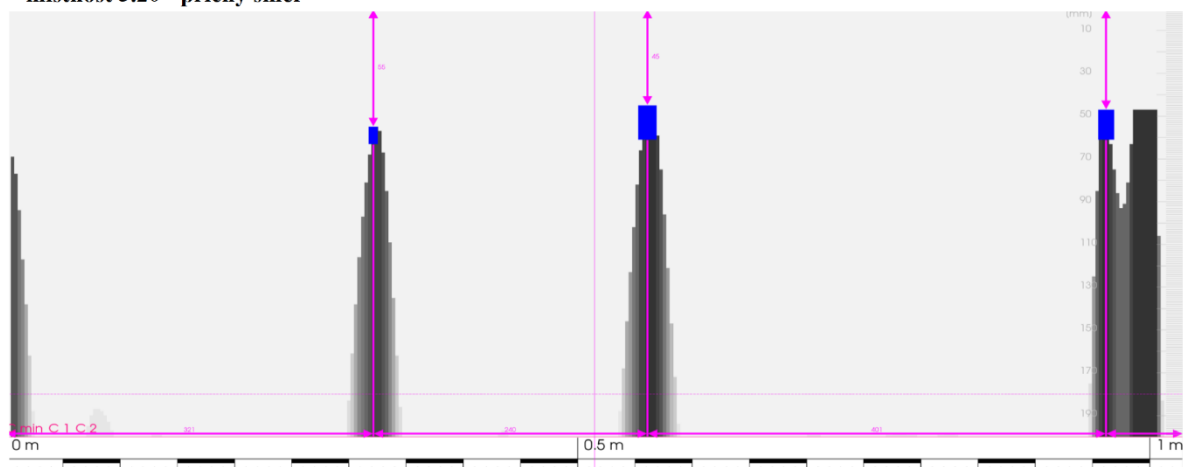
místnost 3.13 - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 4	43, 55, 42, 40

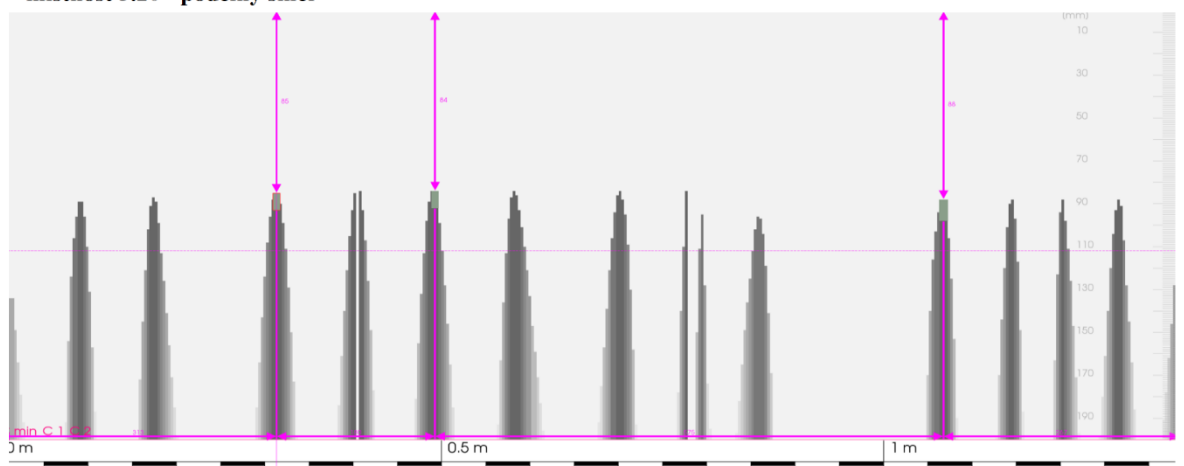
místnost 3.20 - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 3	55, 45, 48

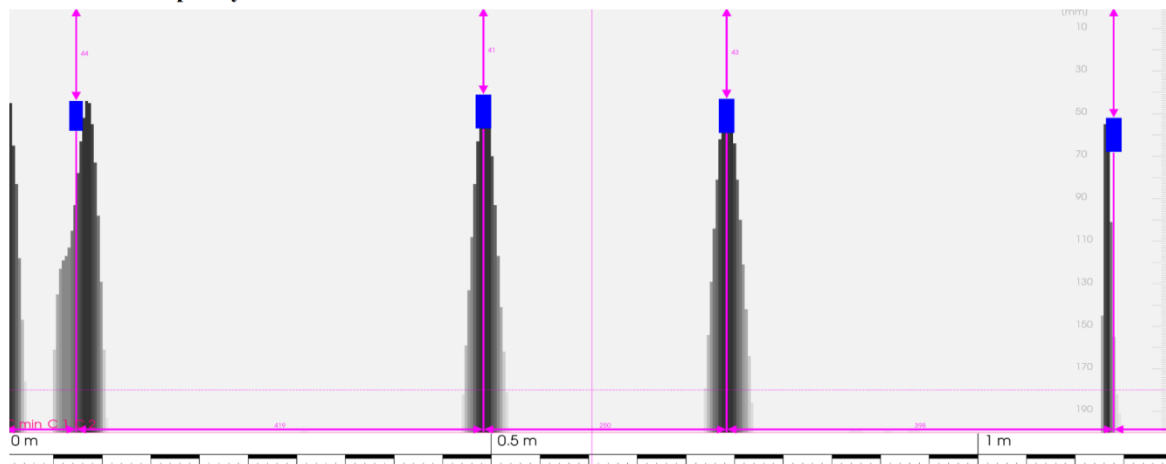
místnost 3.20 - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 3	85, 84, 88

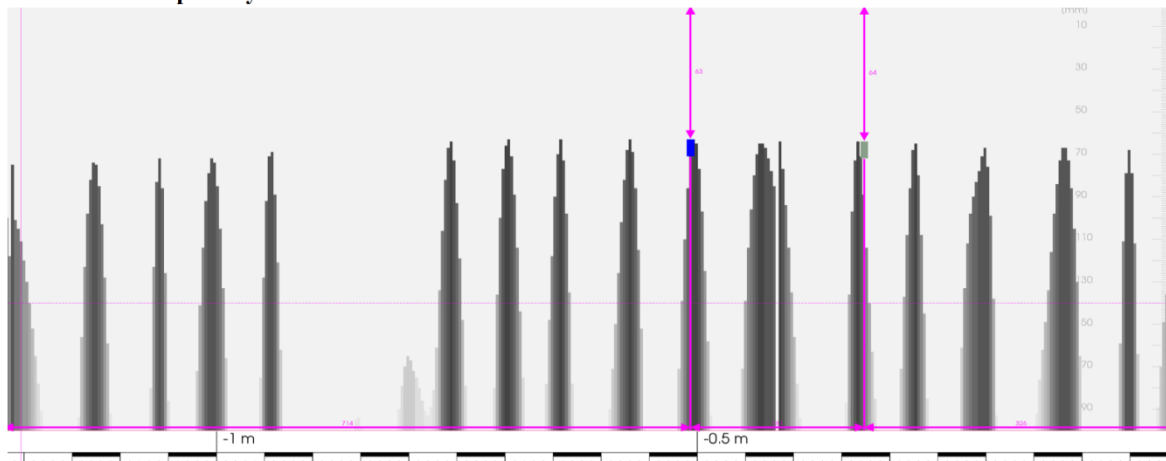
místnost 3.29 - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 4	44, 41, 43, 52

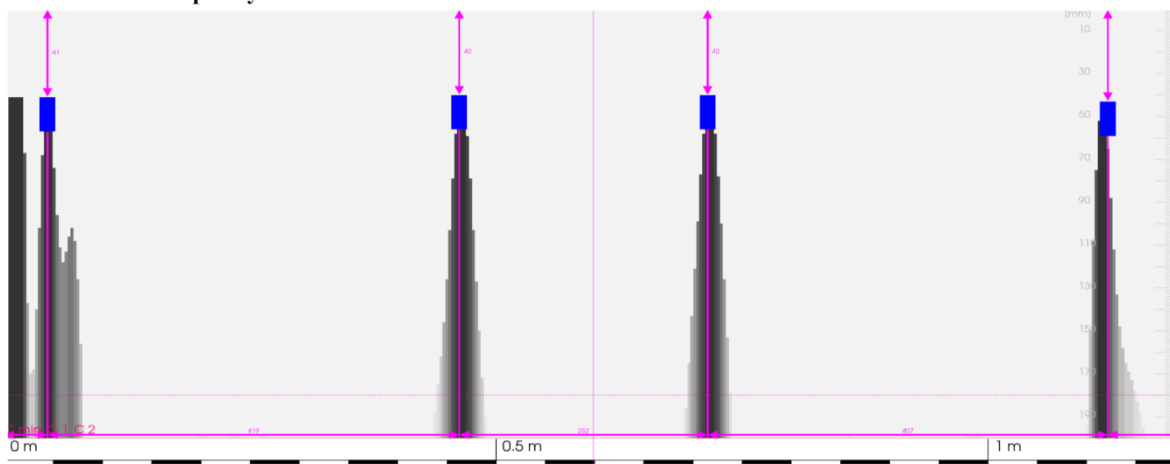
místnost 3.29 - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 2	63, 64

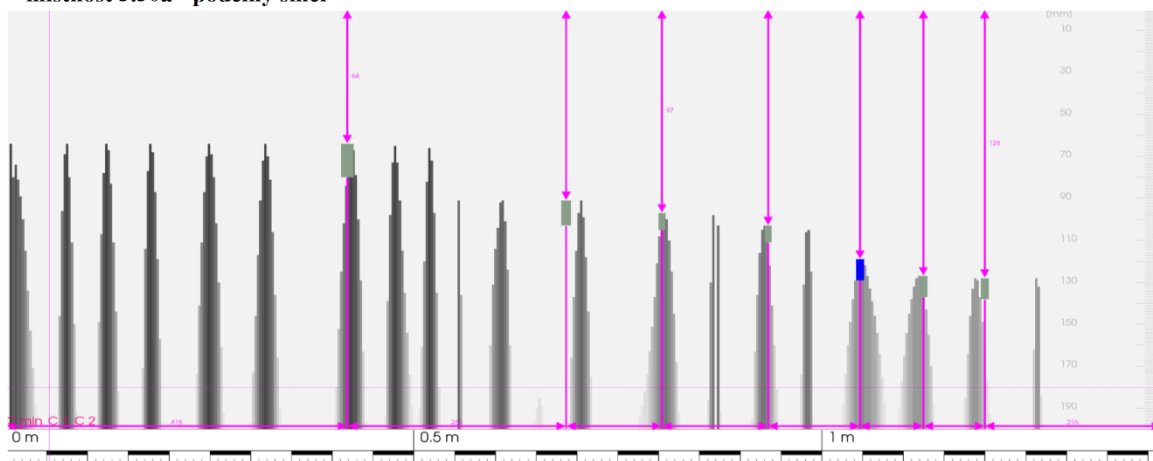
místnost 3.30a - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 4	41, 40, 40, 42

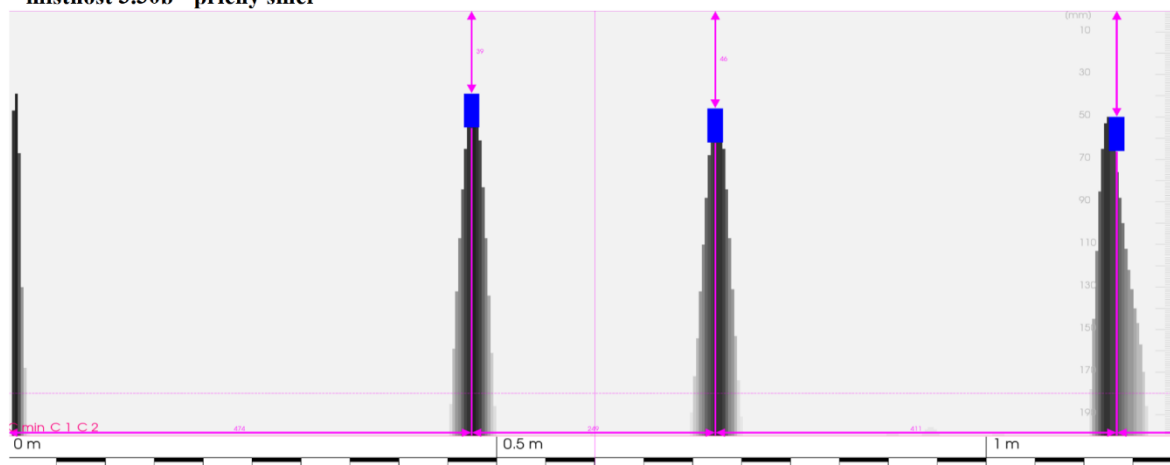
místnost 3.30a - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 7	64, 94, 97, 100, 115, 130, 130

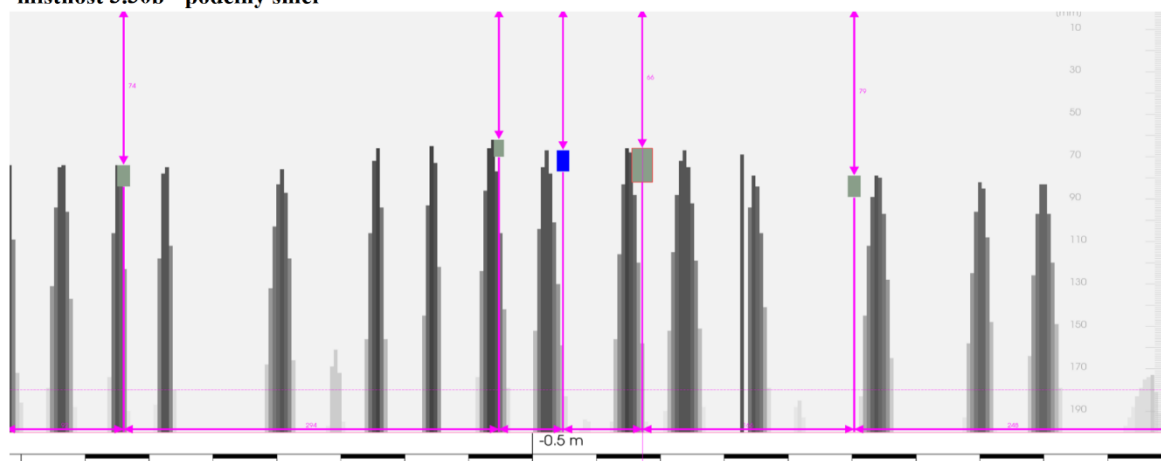
místnost 3.30b - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 3	39, 46, 50

místnost 3.30b - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 5	74, 64, 66, 66, 79

Místo provedení zkoušky:

stavba

Datum zkoušky :

16.08.2024

Zkoušku provedl :

Ing. Tomáš Jakub

Protokol schválil :

Ing. Petr Vymyslický

V Brně dne :

21.08.2024

Rozdělovník : 2 x QUALIFORM, a.s. - úsek technické podpory stavebních projektů

1 x ZL QUALIFORM, a.s.

F028 - Protokol verze č. 1

KONEC PROTOKOLU

Strana 5 (Celkem 5)



gđ

Ing. Petr Vymyslický
ředitel úseku zkušebnictví



QUALIFORM, a.s.
Zkušební laboratoř
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
pracoviště Hradec Králové
Piletická 71/20a, Piletice, 500 03 Hradec Králové



PROTOKOL č. : 722 / 07 / SZ / 2024

o zkoušce stanovení krytí ocelové výztuže povrchových vrstev magnetickým indikátorem

Identifikační údaje:

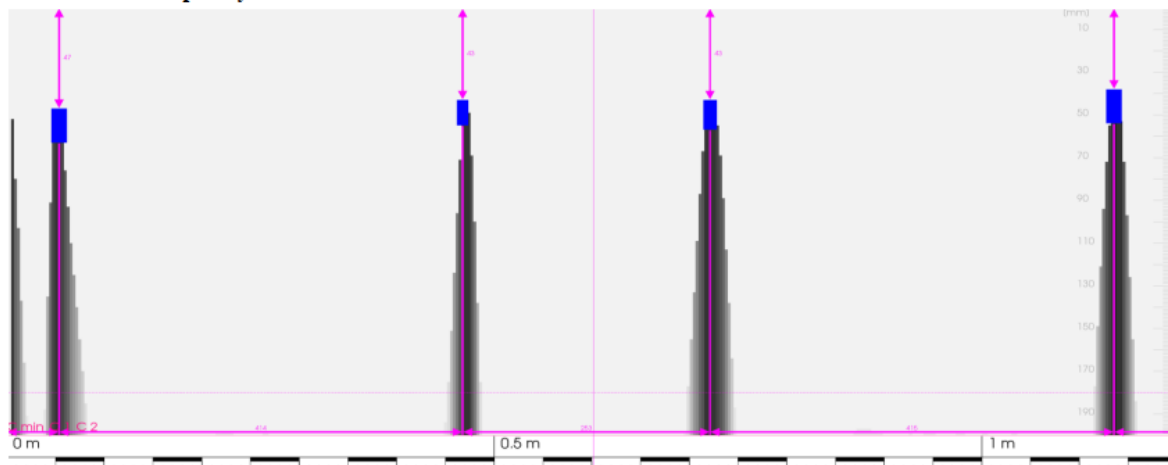
Objednatel zkoušky : **QUALIFORM, a.s. - úsek technické podpory stavebních projektů**
Mlaty 672/8, Bosonohy, 642 00 Brno
Stavba : Nemocnice Kyjov
Objekt* : objekt L - 4NP
Konstrukce* : stropní panely
Třída betonu* : -
Klimatické podmínky : interiér, 22°C

Charakteristika zkoušky :

Zkouška provedena dle : **Interního zkušebního postupu IZP č. 01/21**
Zkušební zařízení : **Hilti FERROSCAN PS 300**

Výsledky zkoušek :

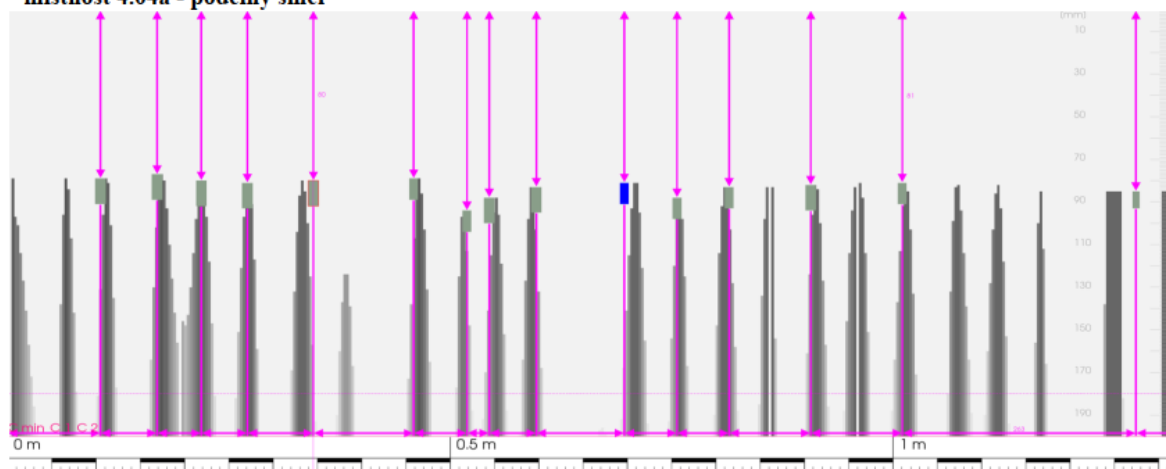
mísnost 4.04a - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 4	47, 43, 43, 48

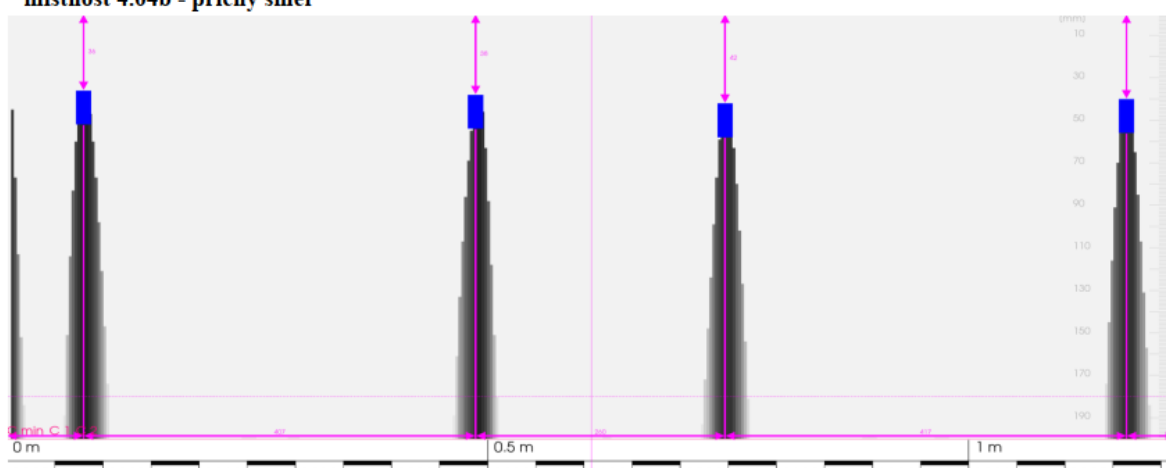
místnost 4.04a - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 14	80, 78, 78, 80, 80, 79, 93, 90, 85, 85, 92, 83, 80, 80

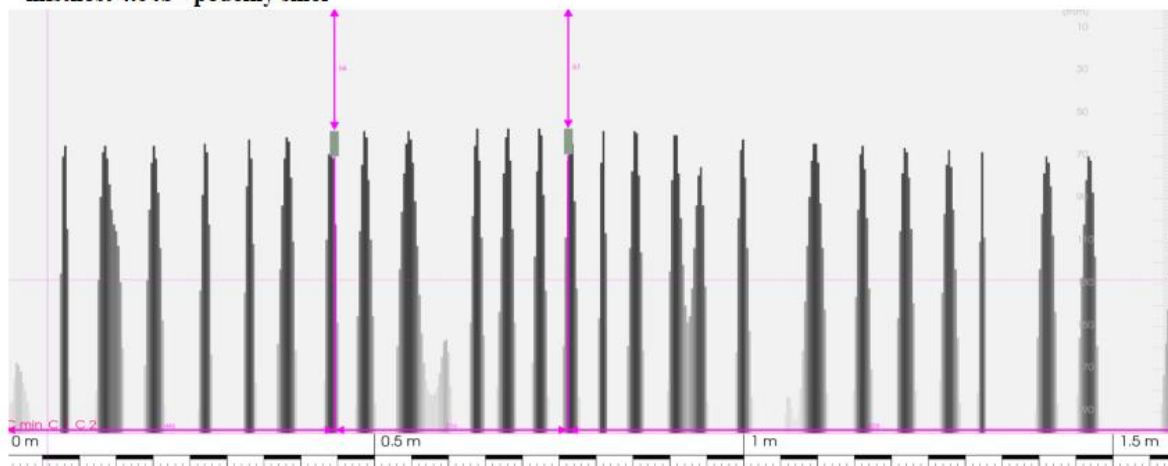
místnost 4.04b - příčný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 4	36, 38, 42, 40

místnost 4.04b - podélný směr



Naměřené hodnoty krytí:

Výztuž č.	mm
1 až 2	58, 57

Místo provedení zkoušky:

stavba

Datum zkoušky :

16.08.2024

Zkoušku provedl :

Ing. Tomáš Jakub

Protokol schválil :

Ing. Petr Vymyslický

V Brně dne :

21.08.2024



Ing. Petr Vymyslický
ředitel úseku zkušebnictví

Rozdělovník : 2 x QUALIFORM, a.s. - úsek technické podpory stavebních projektů

1 x ZL QUALIFORM, a.s.

F028 - Protokol verze č. 1

KONEC PROTOKOLU

Strana 3 (Celkem 3)