

## **ZPRÁVA O PROVEDENÍ STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU OBJEKTU HALY (TRŽNICE) V AREÁLU BÝVALÉHO CUKROVARU V BŘECLAVI**



**Brno, leden 2023**

**Vstupní údaje:**

Zhotovitel : Průzkumy staveb, s.r.o.  
Lísky 1000/44  
624 00 BRNO

Řešitelé : Ing. Bronislav Šlapanský, autorizovaný inženýr  
Ing. Lukáš Bernard  
Ing. Marek Janka  
Ing. Michaela Stuchlíková

Kooperace : Filip Svoboda  
Hraničky 95/5  
664 41 TROUBSKO

Ing. Jiří Habarta, CSc.  
Pellicova 5d  
602 00 BRNO

Objednatel : OK.atelier, s.r.o.  
Pod Zámkem 2881/5  
690 02 Břeclav

**Obsah :**

	strana
<b>1.0 Úvod</b>	<b>4</b>
<b>2.0 Podklady</b>	<b>4</b>
<b>3.0 Stručný popis objektu</b>	<b>4</b>
<b>4.0 Základy</b>	<b>5</b>
<b>5.0 Vlhkost zdiva</b>	<b>5</b>
5.1 Odběr a vyhodnocení vzorků	5
5.2 Hlavní příčiny vlhnutí	7
5.3 Zjištěné vady a poruchy	7
<b>6.0 Pevnost zdiva</b>	<b>7</b>
6.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty	7
6.2 Stanovení pevnosti v tlaku plných cihel	8
6.3 Vyhodnocení pevnosti zdiva	9
6.4 Zjištěné vady a poruchy	10
<b>7.0 Krovová konstrukce</b>	<b>10</b>
7.1 Zjištěné vady a poruchy	10
7.2 Doporučení	11
<b>8.0 Závěr</b>	<b>11</b>
<b>Příloha č.1 - Fotodokumentace</b>	<b>12</b>
<b>Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku</b>	<b>30</b>
<b>Příloha č.3 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem LB</b>	<b>31</b>
<b>Příloha č.4 - Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel</b>	<b>32</b>
<b>Příloha č.5 - Zkoušky vlastností vývrtů z vápenopískových cihel</b>	
<b>Výkresová dokumentace</b>	

## 1.0 Úvod

Na základě požadavku objednatele byl proveden stavebně technický průzkum (dále jen STP) objektu haly bývalého cukrovaru v Břeclavi mezi ulicemi U Stadionu a Kuffnerovo nábřeží z důvodu zjištění materiálové skladby vybraných konstrukcí a jejich stavu před uvažovanou rekonstrukcí objektu.

Průzkum byl zaměřen především na zjištění vlhkosti zdiva, základů, pevnosti zdiva, prohlídky střešní konstrukce apod. Dále byla provedena fotodokumentace provedených sond, vad a poruch.

## 2.0 Podklady

- [1] nabídka prací zaslaná e-mailem 24.11.2022
- [2] objednávka prací potvrzená e-mailem dne 13.12.2022
- [3] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [4] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení
- [5] ČSN EN 1052-1 Zkušební metody pro zdivo - Stanovení pevnosti v tlaku
- [6] návod na zjišťování pevnosti malty a cihel ve stávající zděné konstrukci pomocí upravené ruční vrtačky
- [7] Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Dimitrij Pume, František Čermák a kol., Praha 1993
- [8] ČSN EN 1996-1-1+A1 Navrhování zděných konstrukcí - Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [9] Vinař a kol. : Historické krovy - typologie, průzkum, opravy, 2010
- [10] Balabán, Kotlaba : „Atlas dřevokazných hub“
- [11] laboratorní zjištění hmotnostní vlhkosti vzorků zdiva, zpracovatel Průzkumy staveb, s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno, leden 2023
- [12] Zpráva č.2023\*0105, Zkoušky vlastností vývrtů z vápenopískových cihel, Břeclav, U Cukrovaru, bývalá tržnice, zpracovatel Ing. Jiří Habarta, Pellicova 5d, 602 00 Brno, leden 2023
- [13] místní šetření konaná v lednu 2023

## 3.0 Stručný popis objektu

Hala v bývalém cukrovaru v Břeclavi se nachází v jižním rohu areálu mezi ulicemi U Stadionu a Kuffnerovo nábřeží, na parcele č.st. 529/53. Postavena byla pravděpodobně na přelomu 19. a 20. století. Po ukončení činnosti cukrovaru hala donedávna sloužila jako tržnice. V roce 2021 poničilo střešní krytinu tornádo. Celkový pohled na budovu ze západní strany foto č.1.

Jedná se o jednopodlažní budovu obdélníkového půdorysného tvaru cca 91 x 27 m. V severovýchodním rohu navazuje na budovu pozůstatek menší stavby s komínem, pravděpodobně e jedná o bývalou kotelnu.

Základy jsou provedeny z betonových základových pasů a podezdívky z cihel plných pálených. Vodorovná asfaltová hydroizolace se nachází cca 1 m nad terénem, těsně pod úrovní zvýšené podlahy.

Svislé nosné konstrukce jsou z cihelného zdiva - z vápenopískových cihel klasického formátu na maltu pravděpodobně vápennou. Z vnější strany je zdivo ponecháno režné, pouze štít je v horní části omítnut. Vnitřní omítky jsou pravděpodobně vápenné. Mezi nosnými pilíři je zdivo různých odstupňovaných šířek, šířka stěny i pilířů se zmenšuje i směrem nahoru.

Střecha je oblouková z dřevěných vazníků s dřevěnými táhly. Vazníky jsou usazené na pilířích zdiva. Na vaznících jsou dřevěné vaznice a celoplošné dřevěné bednění. Střešní krytinu tvoří



starší asfaltové pásy a současná značně poničená krytina z plechových šablon. Hala je dispozičně otevřená viditelnými střešními nosníky.

Dešťová voda je svedena pomocí nástřešních žlabů a svislých svodů do kanalizace.

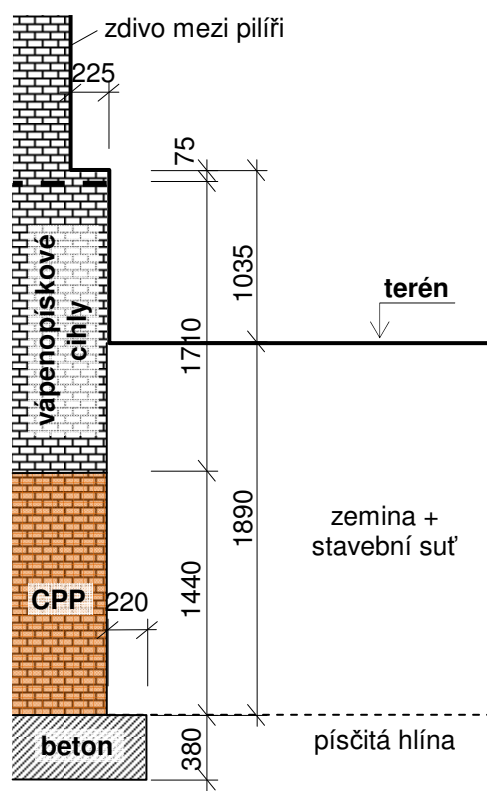
Ostatní konstrukce nebyly předmětem tohoto průzkumu, a proto nejsou popisovány.

#### 4.0 Základy

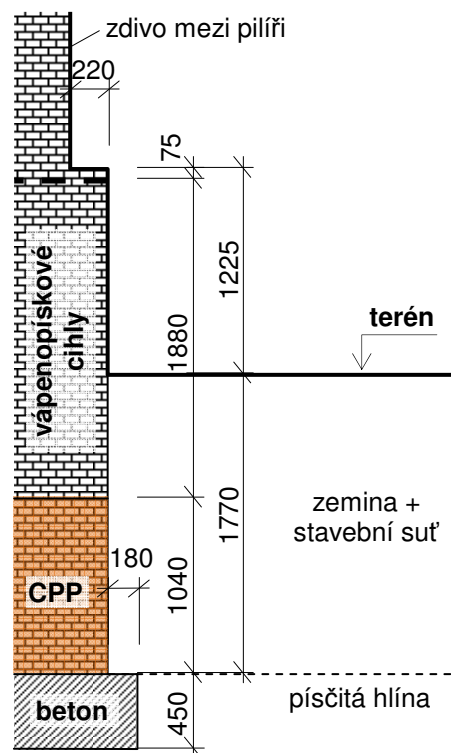
Pro ověření základových poměrů byly provedeny z exteriéru dvě kopané sondy s označením **K1** a **K2**. Jejich umístění viz výkresová dokumentace.

Sondami bylo zjištěno, že zdivo z vápenopískových cihel pokračuje i pod terénem, kde je pak podezdívka z cihel plných pálených a nízké betonové základové pásy. Hydroizolace se nachází cca 1,0 m nad terénem, těsně pod podlahou haly, foto č.4. Blíže viz následující popis a schématické řezy.

**K1** Boční stěna, foto č.2



**K2** Štítová stěna, foto č.3



#### 5.0 Vlhkost zdiva

V rámci STP byla zjišťována vlhkost zdiva zkoumaného objektu. Cílem průzkumu bylo zjistit skutečnou vlhkost zdiva. Případnými návrhy opatření by se měla zabývat odborná firma.

## 5.1 Odběr a vyhodnocení vzorků

Na zkoumaném zdivu bylo provedeno celkem 13 zkušebních míst, jejichž rozmístění je zřejmé z výkresové dokumentace, kde byly v 1 - 2 výškových úrovních nad podlahou, či okolním terénem, odebrány trubkovým sekáčem zkušební vzorky zdiva (vápenopískových cihel). Na takto získaných vzorcích byla gravimetrickou metodou zjištěna skutečná hmotnostní vlhkost v %, blíže viz [8].

Zjištěné hodnoty vlhkostí pro 21 vzorků a klasifikace vzorků zdiva z hlediska vlhkosti jsou uvedeny v tabulkách č.1 a 2. Hodnoty zjištěných vlhkostí vyšší než 10,0 % (velmi vysoká vlhkost) jsou pro rychlejší orientaci zvýrazněny žlutým podbarvením, vlhkosti v intervalu 7,5 až 10,0 % (vysoká vlhkost) jsou podbarvena modře.

Tabulka č.1 - Výsledky stanovení hmotnostní vlhkosti zdiva

Označení vzorků		Exteriér Interiér	Výška odběru od podlahy, terénu [m]	Hloubka odběru pod terénem [m]	Vlhkost [%]	Materiál
Břeclav, Cukrovar						
1.NP	Sonda W1	Exteriér	0,4		8,3	vápenopísková cihla
			0,9		4,4	vápenopísková cihla
	Sonda W2		0,2		11,9	vápenopísková cihla
			1,0		8,0	vápenopísková cihla
	Sonda W3		0,2		7,7	vápenopísková cihla
			1,2		0,6	vápenopísková cihla
	Sonda W4		0,2		7,8	vápenopísková cihla
			1,2		1,8	vápenopísková cihla
	Sonda W5		0,2		5,8	vápenopísková cihla
			1,2		0,7	vápenopísková cihla
	Sonda W6		0,2		4,8	vápenopísková cihla
			1,1		1,4	vápenopísková cihla
	Sonda W7		0,2		7,6	vápenopísková cihla
			1,2		0,4	vápenopísková cihla
	Sonda W8	Interiér	0,2		6,3	vápenopísková cihla
			0,75		1,7	vápenopísková cihla
	Sonda W9		0,2		0,5	vápenopísková cihla
	Sonda W10		0,2		1,3	vápenopísková cihla
	Sonda W11		0,2		0,5	vápenopísková cihla
	Sonda W12		0,2		1,4	vápenopísková cihla
	Sonda W13		0,2		0,3	vápenopísková cihla

Tabulka č.2 - Klasifikace vzorků zdiva a vlhkost

Stupeň vlhkosti	Vlhkost W [%]	
	min.	max.
velmi nízká	0,0	2,9
nízká	3,0	4,9
zvýšená	5,0	7,4
vysoká	7,5	10,0
velmi vysoká	10,1	

Z výše uvedených tabulek vyplývá, že zkoumané obvodové zdivo z exteriéru (sondy W1 - W8) obsahuje většinou vlhkosti vysoké (7,6 - 8,3 %), a to pouze ve výšce cca 0,2 - 0,4 m nad terénem. Výjimkou je místo W2, kde je 0,2 m nad podlahou vlhkost velmi vysoká (11,9 %) a ještě 1,0 m nad terénem vlhkost vysoká (8,0 %). V místech sond W5, W6 a W8 jsou vlhkosti ve výšce cca 0,2 m naopak pouze nízké až zvýšené v rozmezí (4,9 - 6,3 %).

Ze strany interiéru jsou vlhkosti velmi nízké, do 1,4 %.

## 5.2 Hlavní příčiny vlhnutí

- Dešťová voda pronikající do zdiva z okolního terénu a poté vztlínající.
- Vztlínání podzemní vody, neznáme její hladinu, ale vzhledem k blízkosti vodního toku ji předpokládáme relativně vysoko.
- Přímé zatékání srážkové vody z okolního povrchu.
- Přímé zatékání srážkové vody do lícového zdiva.
- Přímé zatékání srážkové vody z porušených dešťových svodů.

## 5.3 Zjištěné vady a poruchy

- U objektu je viditelná původní vodorovná hydroizolace, její funkčnost již však bude vzhledem ke stáří objektu omezená, foto č.6.
- Lícové zdivo je na některých místech vlivem zatékání a působení mrazu v zimních měsících značně poškozeno, místy se již cihly rozpadají, foto č.4, 7, 13, 14, 15, 16, 17.
- Střešní svody v některých místech jsou poškozené a přivádějí tak vodu přímo na zdivo, které následně degraduje, foto č.11.
- Dešťové svody nemají čistící kusy „gajgry“ a mohou se ucpávat, foto č.5, 18, 19.
- Na mnoha místech jsou ložné a styčné spáry mezi cihlami prorostlé mechy nebo vegetací, to svědčí o vysoké vlhkosti zdiva, foto č.8, 9, 10, 12.
- Ze střešní konstrukce zatéká, v okolí objektu i na betonové zámkové dlažbě se tvoří louže a vyrůstá zde vegetace, foto č.21, 22.
- Omítka na štítovém zdivu je porušená vlhkostí a místy odpadává, foto č.23.
- Na vnitřním zdivu nejsou patrné žádné vlhkostní „mapy“, místy jsou vlhké podlahy od zatékání přes střešní konstrukci, foto č.24, 25.
- Do objektu zatéká pravděpodobně i přes některé okenní otvory, foto č.26.

## 6.0 Pevnost zdiva

Z důvodu uvažované rekonstrukce a řešení statických problémů – výrazných trhlin – byla zjišťována pevnost zdiva. V první řadě bylo ověřeno, že celá šířka zdiva je vyzděna z bílých vápenopiskových cihel.

Následně byly na vybraných místech zkoumány vlastnosti dílčích zdících materiálů (vápenopiskových cihel a zdící malty) a následně byla stanovena pevnost zdiva v tlaku. Tyto pevnosti byly ověřovány kombinací nedestruktivních a destruktivních zkoušek v souladu s [4] a dle [5], [6] a [7]. Umístění zkušebních místa je zřejmé z výkresové dokumentace. Pohled na zkušební místa viz foto č.28 - 33.

## 6.1 Stanovení pevnosti v tlaku zdící malty

Její zjištění bylo provedeno málo destruktivním způsobem pomocí upravené ruční příklepové vrtačky TZÚS Praha [6], což je v souladu s [4], čl. NF.3. Všechna zkušební místa byla příslušně upravena dle zkušebního postupu [6], byly změřeny hloubky vrtů, zjištěny průměrné hloubky vrtů  $d_m$  a z obecného kalibračního vztahu stanoveny hodnoty pevností malty  $f_{im}$ , blíže viz příloha č.2, tabulka č.6.

Získané soubory hodnot pevností malt byly zpracovány metodami matematické statistiky a byly jim přiřazeny pevnostní značky. Průměrnou pevnost v tlaku zdící malty v konstrukci určíme ze vztahu:

$$f_m = f_{m,(n)} - \mu_n \cdot S_f$$

- $f_{m,(n)}$  - výběrový aritmetický průměr
- $S_f$  - výběrová směrodatná odchylka
- $\mu_n$  - součinitel pro odhad dolní hranice konfidenčního intervalu průměru, stanovený s pravděpodobností  $P = 0,9$

Tabulka č.3 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku zdící malty

<b>Břeclav, bývalý cukrovar</b>	celkem  zkušební místa (1 - 30)
n	30
$\mu_n$	0,240
$f_{m,(n)}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,14
$s_f$ [N/mm <sup>2</sup> ]	0,24
$f_m$ [N/mm <sup>2</sup> ]	<b>0,08</b>
značka	M 0

Byla zjištěna velmi nízká pevnost malty, při výsledné hodnotě  $< 0,2$  N/mm<sup>2</sup> se uvažuje s pevností malty 0,2 N/mm<sup>2</sup> s pevnostní značkou M 0.

## 6.2 Stanovení pevnosti v tlaku vápenopískových cihel

Zjištění pevnosti v tlaku vápenopískových cihel bylo provedeno nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova tvrdoměru typu LB, což je v souladu s [7] a zkouškou odebraných vývrtů z použitých cihel v lise, blíže viz příloha č.5. Na základě zjištěných odrazů byly z příslušného kalibračního vztahu stanoveny hodnoty pevností použitých cihel a upraveny součinitelem upřesnění. Záznamy o vyhodnocení zkoušek Schmidtovým tvrdoměrem jsou uloženy u zpracovatele průzkumu.

Na 16 místech byly odebrány zkušební vzorky cihel pro destruktivní zkoušky, jejichž výsledky jsou potřebné pro stanovení součinitele upřesnění nedestruktivních zkoušek. Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel, blíže viz příloha č.4, tabulka č.8. Upřesněné hodnoty pevností v tlaku použitých cihel jsou uvedeny v příloze č.3, tabulka č.7.

Získaný soubor hodnot pevností plných cihel byl zpracován metodami matematické statistiky a byla mu přiřazena odpovídající pevnostní značka. Průměrnou pevnost v tlaku cihel plných určíme stejně jako v části 6.1.

Tabulka č.4 - Vyhodnocení průměrné pevnosti v tlaku plných pálených cihel

<b>Břeclav, bývalý cukrovar</b>	celkem
	zkušební místa (1 - 55)
n	55
$\mu_n$	0,18
$f_{b,(n)}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,12
$S_f$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,11
<b><math>f_{bd}</math> [N/mm<sup>2</sup>]</b>	<b>9,92</b>
značka	P 8

### 6.3 Vyhodnocení pevnosti zdiva

Dle [4] a [8], se charakteristická pevnost zdiva v tlaku  $f_k$  určí podle vztahu:

$$f_k = K f_h^\alpha f_m^\beta$$

- |          |  |
|----------|--|
| K        | - konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků, v tomto případě má hodnotu 0,44  |
| $f_b$    | - normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků   |
| $f_m$    | - průměrná pevnost malty v tlaku   |
| $\alpha$ | - exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty,<br>$\alpha = 0,70$ pro nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou |
| $\beta$  | - exponent závislý na druhu malty,<br>$\beta = 0,30$ pro obyčejnou maltu   |

Dle [4] se návrhová pevnost zdiva v tlaku vypočítá jako podíl charakteristické pevnosti zdiva a dílčího součinitele zdiva  $\gamma_m$ , který se určí dle následujícího vzorce:

$$\gamma_m = \gamma_{m1} * \gamma_{m2} * \gamma_{m3} * \gamma_{m4}$$

- |               |   |
|---------------|---|
| $\gamma_{m1}$ | - základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti; pro zdivo z plných cihel a maltu obyčejnou se rovná 2,0 |
| $\gamma_{m2}$ | - součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou                                 |
| $\gamma_{m3}$ | - součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti   |
| $\gamma_{m4}$ | - součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu   |

Tabulka č.5 - Vyhodnocení a upřesnění pevnosti zdiva v 1.NP

zkušební místo (podlaží)	pevnost malty pevnost cihel			charakter. pevnost  $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	součinitele				návrhová pevnost
	třída	[N/mm <sup>2</sup> ]	výpočet		$\gamma_{m1}$	$\gamma_{m2}$	$\gamma_{m3}$	$\gamma_{m4}$	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>1.NP</b>	M 0	$f_m = 0,20$	viz kap. 6.1	1,1	2,00	1,00	1,00	1,20	<b>0,47</b>
	P 8	$f_{bd} = 9,92$	viz kap. 6.2						

Ze STP nosného zdiva zkoumaného objektu vyplývá, že v objektu je provedeno zdivo z vápenopískových cihel na maltu vápennou. Při posouzení jeho únosnosti je možno uvažovat s návrhovou pevností zdiva v tlaku  $0,47 \text{ N/mm}^2$ , blíže viz výše uvedená tabulka č.5.

## 6.4 Zjištěné vady a poruchy

Při provádění zjišťování pevnosti zdiva a vizuální prohlídkou byly zjištěny následující vady a poruchy, které mají vliv na pevnost zdiva:

- V podélných obvodových stěnách je řada svislých nebo šikmých trhlin. Svislé trhliny jsou způsobeny nerozdělením objektu při výstavbě na dilatační celky. Šikmé trhliny se nejvíce vyskytují v severovýchodní polovině a jsou způsobeny pravděpodobně poklesem základů, foto č.34 - 47.
- V pilířích v severovýchodní čtvrtině objektu jsou ze strany interiéru odtržené některé vápenopískové cihly od zbytku pilíře do hloubky cca 10 - 90 mm, směrem ke štítové stěně se hloubka odtržení prohlubuje.
- Místy v soklech a pod nakládací rampou pod úrovní vodorovné hydroizolace z asfaltového pásu jsou degradované a drolí se vlivem zvýšené vlhkosti a v zimním období působením zmrazovacích cyklů, foto č.4, 7, 14

## 7.0 Krovová konstrukce

Střecha objektu je tvořena dřevěnými vazníky, které tvoří oblouk. Vazníky mají horní zakřivený pas sbíjený z prken do tvaru I (horní a dolní pásnice jsou sbíjené ze čtyř prken a stojina je z jednoho prkna blíže viz výkresová dokumentace). Oblouk je dole doplněn dřevěným mírně zakřiveným dřevěným táhlem, který je vyvěšený na ocelových tyčích. Na osově vzdálených po 5,6 m vaznících jsou vodorovně umístěné vaznice po vlašsku v metrových rozestupech, které nesou prkenný záklop se staršími asfaltovými vrstvami a současnou plechovou krytinou. Foto č.52 - 54, 56.

U krovu byla provedena prohlídka všech dostupných prvků, místně doplněná poklepem ostřího tesařského kladiva a vpichy tenkého dláta. Zvláštní pozornost byla věnována prvkům s největším expozičním zatížením, tj. zejména uložení vazníku na zdivu.

V době provádění STP jsme neměli k dispozici podrobné zaměření krovové konstrukce, tudíž se v námi provedeném schematickém výkresu mohou vyskytovat odchylky se skutečností.

### 7.1 Zjištěné vady a poruchy

- Na nosných prvcích krovu byla prokázána destruktivní činnost následujících škůdců dřeva:
  - koniofora sklepní (Coniophoraputeana)
  - pórnatka Valliantova (FibroporiaVaillantii)
  - trámovka trámová (Gloeophyllum trabeum)
  - hlenky (Stemonitis fusca)
- **Na základě prohlídky lze konstatovat, že krovová konstrukce není v úplně dobrém stavu !**  
**Do střechy aktivně zatéká**, spousta prvků je zcela mokrá a roste na nich značné množství hub, které jsou vlivem zatékání stále v aktivním stádiu.
- Prvky, které jsou výrazně mokré a jsou na nich stopy růstu hub, jsou ve výkresové dokumentaci vyznačeny **červeně**. **Zelenou** barvou jsou vyznačeny vazníky, kde je zatečen a pravděpodobně poškozen horní líc obloukového nosníku.

- Poškozené jsou zejména vaznice, na jejichž horní straně (pod záklopem) se drží zatečená voda, pomalu vysychá a poskytuje ideální podmínky pro růst hub, v těchto místech je poškozen i dřevěný záklop, foto č.60, 63, 80, 81, 101,104, 105.
- Na některých místech jsou viditelné i výrazné plodnice hub, které se vlivem vlhkosti dále rozrůstají a šíří, foto č.49, 50, 62, 67, 71, 73, 100.
- Od zatékání jsou poškozené i některé krokve, které jsou v prvním poli mezi vaznicemi, foto č.61, 79, 82, 85, 88, 90, 94, 95.
- Dřevěný záklop je mokrý a napadený houbami téměř z 50% jeho plochy, foto č.48, 51, 57, 64, 65, 66, 75, 76, 77, 78, 83, 91, 96, 102, 103.
- **Samotné vazníky zatím příliš poškozeny nejsou, několik z nich je místy poškozených v místě styku s dřevěným prkenným bedněním v místech, kde značně zatéká, foto č.68, 69, 70, 71, 72, 74, 89, 92, 83, 97, 98, 99, 106, 107.**
- V minulosti došlo k porušení 2 vazníků. Jeden vazník byl dodatečně zajištěn ocelovým vodorovným táhlem a ocelovou patkou v jeho uložení na zdivo. Druhý vazník měl v minulosti porušený dolní tažený pás a následně byl prošroubován ocelovými pásovinami. Tyto vazníky jsou ve výkresové dokumentaci vyznačeny **modrou** barvou, foto č.58, 59, 84.
- Svislá ocelová táhla, na kterých je vyvěšen dolní tažený pás vazníků, nejdou vždy skrz horní obloukový pás, ale v některých místech (obě krajní táhla) jsou do něj zespodu ukotvena pomocí přivrutované ocelové patky. Ta je místy vytržená, foto č.55.
- V SV rohu objektu je poškozená a zkroucená pozednice, foto č. 85 - 87.

## 7.2 Doporučení

- **Pro zachování krovu bude pravděpodobně nutné provést výměnu všech prvků vyznačených červeně ve výkresové dokumentaci !**
- **Dřevěné vazníky bude nutné ještě důkladně zkontrolovat během provádění při odkrytí vrchních vrstev střešní konstrukce. Vzhledem k aktivnímu zatékání je pravděpodobné, že se jejich poškození ještě rozvine.**
- Vzhledem k množství poškozených prvků je možná lepší zvážit ponechání pouze vazníků a ostatní prvky střešní konstrukce (vaznice, záklop) provést kompletně nově, zejména má-li konstrukce zůstat zespodu pohledová.
- Ponechané dřevěné prvky krovové konstrukce by bylo nutno důkladně očistit a v místech největšího napadení naimpregnovat prostředkem s účinností především proti dřevokazným houbám ! Impregnaci bude nutno provést i u nového řeziva použitého při sanaci. U vazníků, bude-li v plánu je ponechat, by bylo vhodné přistoupit k impregnaci alespoň vlhkých míst neprodleně.
- Střešní krytinu i klempířské výrobky na střeše bude nutno jednoznačně provést v celém rozsahu nově.
- Konstrukce střechy je pravděpodobně původní z přelomu 19. a 20. století. Od té doby se změnily způsoby statického posuzování a nároky na bezpečnost, opravu a případné úpravy střešní konstrukce by tak měl posoudit statik.

## 8.0 Závěr

Poznatky zjištěné tímto STP budou využity v následných projekčních pracích rekonstrukce zkoumaného objektu včetně statického posouzení.



**Příloha č.1 - Fotodokumentace**

1.



2.



3.



4.



5.



6.





7.



8.



9.



10.



11.



12.





13.



14.



15.



16.



17.



18.





19.



20.



21.



22.



23.



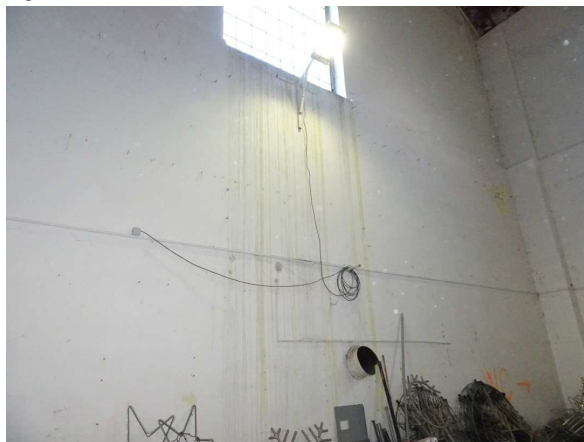
24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.





31.



32.



33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



40.



41.



42.





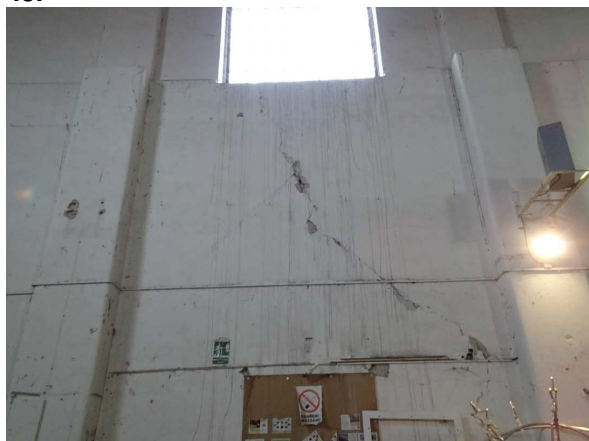
43.



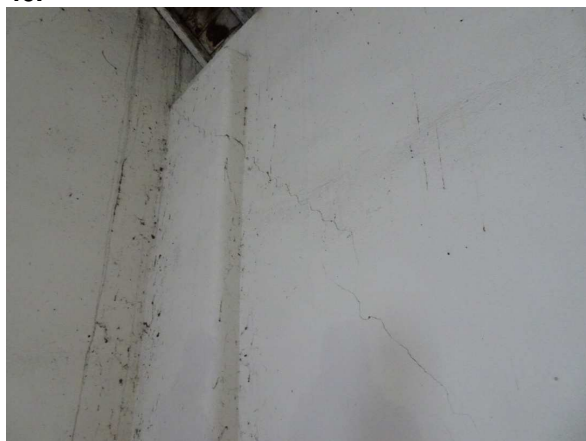
44.



45.



46.



47.



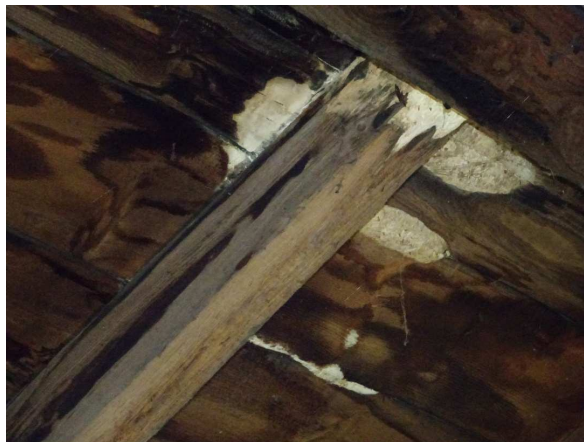
48.



49.



50.



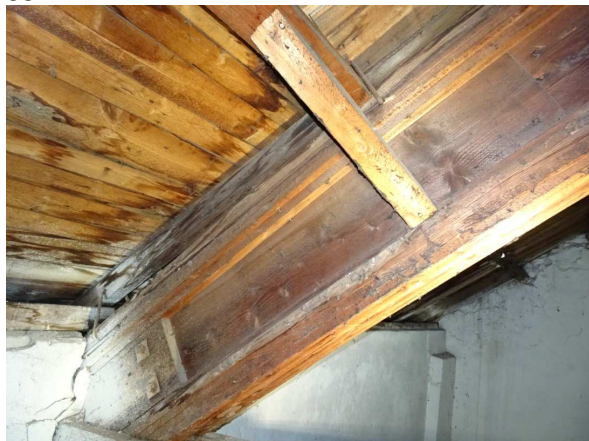
51.



52.



53.



54.





55.



56.



57.



58.



59.



60.





61.



62.



63.



64.



65.



66.

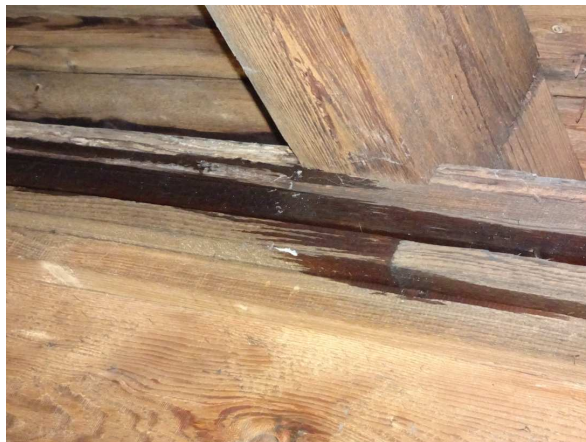




67.



68.



69.



70.



71.

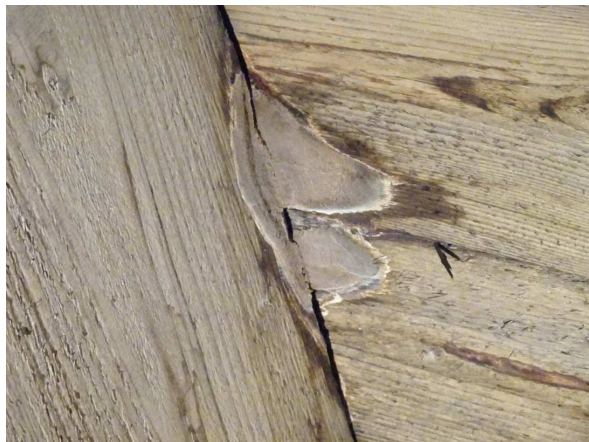


72.

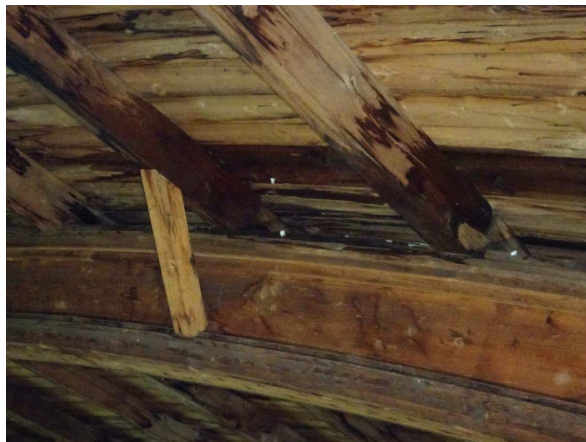




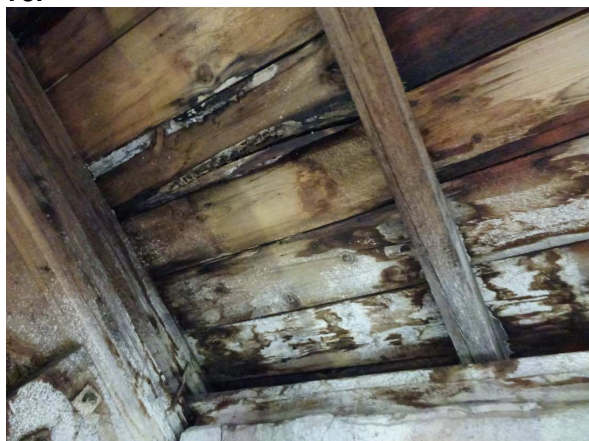
73.



74.



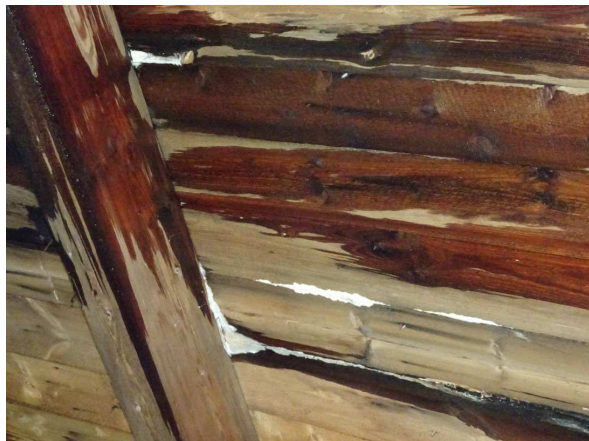
75.



76.



77.



78.





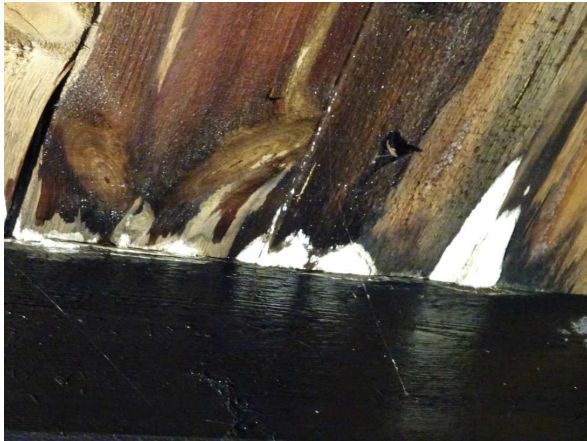
79.



80.



81.



82.



83.



84.





85.



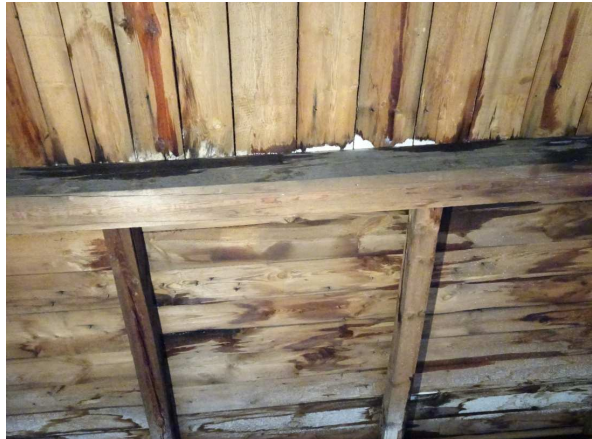
86.



87.



88.



89.



90.





91.



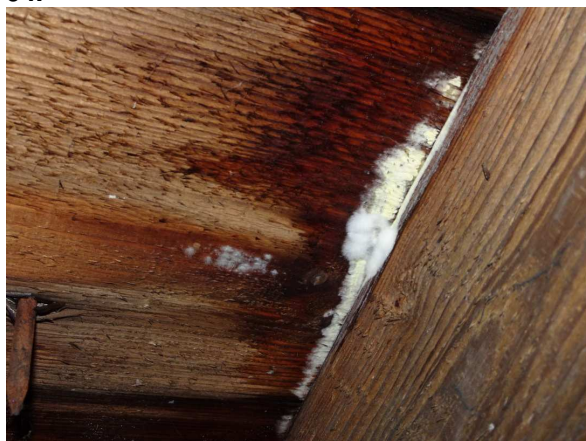
92.



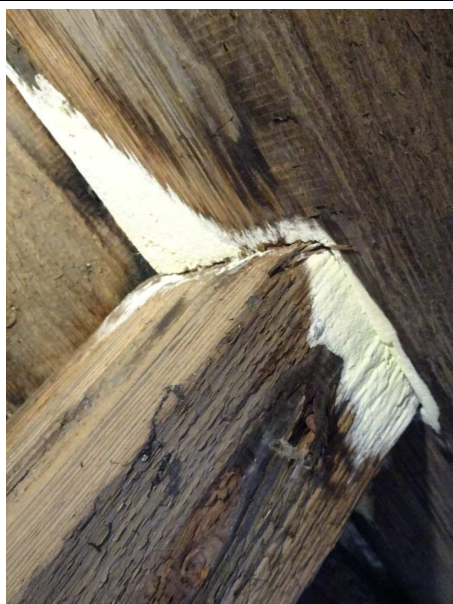
93.



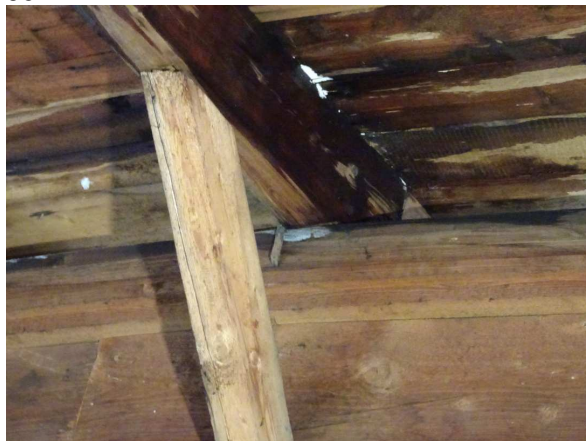
94.



95.



96.





97.



98.



99.



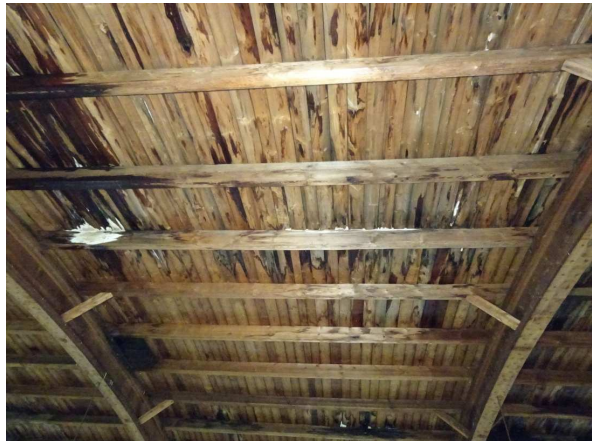
100.



101.

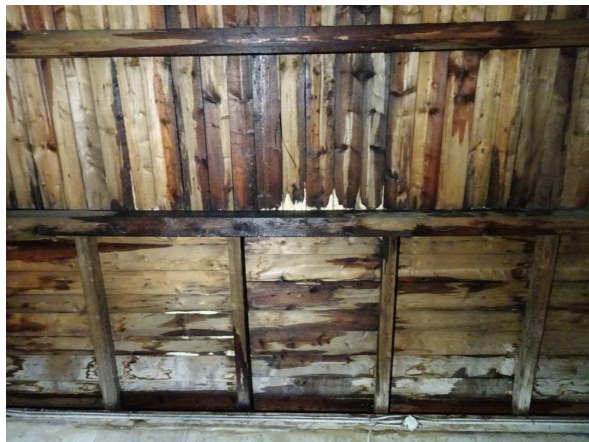


102.





103.



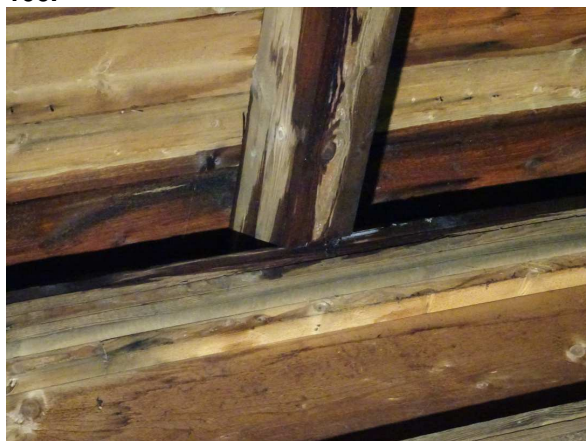
104.



105.



106.



107.



**Příloha č.2 - Pevnost zdící malty v tlaku**

Tabulka č.6

zkušební místo			hloubky vtů				pevnost	meze	
			d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	d <sub>3</sub> [mm]	d <sub>m</sub> [mm]	f <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	min. [mm]	max. [mm]
1.NP	Z11	1	50	62	55	56	0,6	39,2	72,8
		2	51	58	58	56	0,6	39,2	72,8
		3	70	70	56	65	0,0	45,5	84,5
	Z12	4	61	70	70	67	0,0	46,9	87,1
		5	70	54	70	65	0,0	45,5	84,5
		6	70	60	65	65	0,0	45,5	84,5
	Z13	7	70	65	64	66	0,0	46,2	85,8
		8	70	58	70	66	0,0	46,2	85,8
		9	56	45	43	48	0,7	33,6	62,4
	Z14	10	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		11	65	65	66	65	0,0	45,5	84,5
		12	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
	Z15	13	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		14	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		15	70	55	55	60	0,4	42,0	78,0
	Z16	16	70	65	64	66	0,0	46,2	85,8
		17	62	58	68	63	0,0	44,1	81,9
		18	60	58	56	58	0,5	40,6	75,4
	Z17	19	65	69	60	65	0,0	45,5	84,5
		20	69	70	62	67	0,0	46,9	87,1
		21	59	63	58	60	0,4	42,0	78,0
	Z18	22	62	70	64	65	0,0	45,5	84,5
		23	64	65	70	66	0,0	46,2	85,8
		24	56	60	54	57	0,5	39,9	74,1
	Z19	25	60	69	70	66	0,0	46,2	85,8
		26	65	62	62	63	0,0	44,1	81,9
		27	56	64	56	59	0,4	41,3	76,7
	Z20	28	70	70	68	69	0,0	48,3	89,7
		29	70	70	70	70	0,0	49,0	91,0
		30	70	60	70	67	0,0	46,9	87,1

**Příloha č.3 - Vyhodnocení zkoušek pevnosti cihel Schmidtovým tvrdoměrem LB**

Tabulka č.7 - Upřesněné hodnoty pevností v tlaku vápenopískových cihel

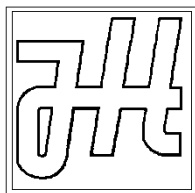
zkušební místo			pevnost $f_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1.NP	Z1	1	10,7
		2	9,2
		3	11,0
	Z2	4	10,8
		5	8,9
		6	8,8
	Z3	7	9,2
		8	9,7
		9	10,8
	Z4	10	11,2
		11	9,6
		12	9,0
	Z5	13	9,4
		14	8,8
		15	10,7
	Z6	16	9,8
		17	12,3
		18	11,4
	Z7	19	10,1
		20	10,0
		21	8,9
	Z8	22	11,6
		23	9,7
		24	11,9
	Z9	25	12,3
		26	12,0
		27	9,4
	Z10	28	11,9
		29	11,4
		30	11,0

zkušební místo			pevnost $f_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1.NP	Z11	31	9,7
		32	9,1
		33	9,2
	Z12	34	10,8
		35	9,2
		36	8,7
	Z13	37	12,0
		38	8,6
	Z14	39	10,0
		40	9,2
	Z16	41	9,5
		42	10,2
		43	9,1
	Z17	44	9,8
		45	10,0
		46	10,7
	Z18	47	10,6
		48	10,5
		49	8,6
	Z19	50	8,3
		51	9,0
		52	12,3
	Z20	53	10,2
		54	9,6
		55	10,2

**Příloha č.4 - Stanovení součinitele upřesnění pevnosti v tlaku použitých cihel**

Tabulka č.8

zkušební místo	zkušební vzorek	pevnost nedestruktivních zkoušek $f_R$ [N/mm <sup>2</sup> ]	krychelná pevnost tělesa (lis) $f_{b,p}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	krychelná pevnost celé cihly $f_{b,u}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	součinitel upřesnění $\alpha$
2	C1	14,0	7,2	10,8	0,770
4	C2	16,4	6,5	7,2	0,436
9	C3	16,3	8,1	12,1	0,740
11	C4	14,5	7,6	11,4	0,781
13	C5	14,2	12,5	18,7	1,310
18	C6	17,3	4,9	5,4	0,313
20	C7	15,3	5,7	6,3	0,412
22	C8	17,6	5,6	6,2	0,351
25	C9	18,7	13,7	20,5	1,092
30	C10	16,8	13,9	15,3	0,914
33	C11	14,0	10,5	15,7	1,123
35	C12	14,1	6,3	7,0	0,495
37	C13	18,2	10,3	11,4	0,623
39	C14	15,2	7,5	8,3	0,546
41	C15	14,4	4,9	5,4	0,375
46	C16	16,3	4,7	5,2	0,318
		15,8		10,4	<b>0,658</b>



**Ing. Jiří Habarta, CSc.**

Autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb

Pellicova 5d, 602 00 Brno

---

**Zkoušky vlastností vývrtů z vápenopískových cihel  
Břeclav, U Cukrovaru, bývalá tržnice**

Objednatel: Průzkumy staveb Brno

Zpráva č. 2023\*0105

Brno, leden 2023

### Informace o zadání a zpracovateli

Objednatel:

Průzkumy staveb, s.r.o.  
Lísky 1000/44  
624 00 Brno  
IČO 292 68 125 DIČ CZ29268125

Zhotovitel:

Ing. Jiří Habarta, CSc.  
Zkoušení a diagnostika staveb  
Pellicova 5d, 602 00 Brno  
IČO 680 99 576 DIČ CZ411128428

Předmět řešení:

Zkoušky fyzikálně mechanických vlastností vývrtů z vápenopískových cihel, odebraných z pilířů objektu bývalé tržnice v Břeclavi –U Cukrovaru.

Informace o zadání, použité podklady:

Na základě požadavku firmy Průzkumy staveb Brno byly provedeny materiálové zkoušky šestnácti vývrtů odebraných z vápenopískových cihel z pilířů objektu bývalé tržnice v Břeclavi –U Cukrovaru.

Vývrtů měly jmenovitý průměr 50 mm, byly provedeny ve vodorovném směru.

Bylo požadováno stanovení základních fyzikálně mechanických vlastností, zejména pevnosti v tlaku podle platných technických norem.

Označení vývrtů ze stavby bylo doplněno označením z evidence laboratoře: písmenem D a pořadovým číslem:

C1 (2) ..... D 030	C2 (4) ..... D 031	C3 (9) .....D 032	C4 (11) ... D 033
C5 (13) .... D 034	C6 (18) .... D 035	C7 (20) ..... D 036	C8 (22) .... D 037
C9 (25) .... D 038	C10 (30) ... D 039	C11 (33) ... D 040	C12 (35) ... D 041
C13 (37) ... D 042	C14 (39) ... D 043	C15 (41) ... D 044	C16 (46) ... D 045

### Popis vývrtů

Vývrty byly pro materiálové zkoušky dodány tak, jak byly odebrány jádrovou vrtačkou s diamantovým jádrovým vrtákem, bez dalších úprav.



Obr. 1.: Vývrty po dodání do laboratoře, první skupina

Vývrt D.030 (C1): délka 286 mm. Vývrt byl provedený přes celou šířku prvku. Lícová i koncová plocha byly hladké.

Vývrt D.031 (C2): délka 288 mm. Vývrt byl provedený přes celou šířku prvku. Lícová i koncová plocha byly hladké.

Vývrt D.032 (C3): délka 289 mm. Vývrt byl provedený přes celou šířku prvku. Lícová i koncová plocha byly hladké. Na boční ploše byly „vtisky“ z okraje prvku.

Vývrt D.033 (C4): délka 287 mm. Vývrt byl provedený přes celou šířku prvku. Lícová i koncová plocha byly hladké.

Vývrt D.034 (C5): délka 286 mm. Vývrt byl provedený přes celou šířku prvku. Lícová i koncová plocha byly hladké. V pórobetonu byly menší póry ve srovnání s jinými vývrty.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.





Obr. 2.: Vývrtý po dodání do laboratoře, druhá skupina

Vývrt D 035 (C6): délka 145 - 148 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlo-  
mený v konstrukci.

Vývrt D 036 (C7): délka 240 - 243 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlo-  
mený v konstrukci.

Vývrt D 037 (C8): délka 165 - 178 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlo-  
mený v konstrukci.

Vývrt D 038 (C9): délka 265 - 267 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlo-  
mený v konstrukci.

Vývrt D 039 (C10): délka 130 - 133 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlo-  
mený v konstrukci.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.





Obr. 3.: Vývrtý po dodání do laboratoře, třetí skupina

Vývrt D 040 (C11): délka 240 mm. Lícová i koncová plocha byly odlomené.

Vývrt D 041 (C12): délka 115 mm. Na lícové ploše byl malý ozub. Koncová plocha byla hladká.

Vývrt D 042 (C13): délka 122 - 128 mm. Na lícové ploše byly nerovnosti do 5 mm. Konec vývrtu byl hladký.

Vývrt D 043 (C14): délka 75 - 85 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci.

Vývrt D 044 (C15): délka 90 - 100 mm. Lícová plocha byla hladká. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci.

Vývrt D 045 (C16): délka 183 mm. Lícová plocha byla odlomená. Ve vzdálenosti 15 – 20 mm od ní byly trhliny. Konec vývrtu byl odlomený v konstrukci.

Jmenovitý průměr vývrtů byl 50 mm.

### Úprava vývrtů na zkušební tělesa

Vývrty byly upraveny na zkušební tělesa řezáním speciální pilou Vymyslicky SP 40 P s diamantovým pilovým listem a s vodním výplachem. Nejprve bylo odřezáno 20 až 50 mm od lícové plochy. Další řez byl proveden podle zvolené délky zkušební tělesa ve vzdálenosti 50 mm nebo 100 mm.

### Měření zkušebních těles

Rozměry zkušebních těles byly stanoveny posuvným měřítkem s digitální indikací.

Hmotnost vysušených zkušebních těles byla zjištěna vážením na váze s citlivostí 0,1 g.

Pevnostní zkouška zkušebních těles byla provedena na zkušebním lisu WPM DrMB 60, při rozsahu působící síly do 150 kN.

### Objemová hmotnost a pevnost v tlaku materiálu vývrtů - vyhodnocení

Vyhodnocení bylo provedeno podle platných českých technických norem. Pro zkoušená zkušební tělesa byla pevnost v tlaku vyhodnocena jako poměr působící maximální síly a průřezové plochy vzorku bez dalších korekcí. Výsledky jsou uvedeny v tabulkách 1a, 1b a 1c.

Tab. 1a.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností materiálu vývrtu

označení zkušební tělesa		C1	C2	C3	C4	C5
		D 030	D 031	D 032	D 033	D 034
tvar zkušební tělesa		válec	válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,5	49,5	48,9	49,4	49,5
výška	mm	98,7	49,8	100,7	97,9	97,5
hmotnost	g	332,5	165,8	345,8	330,6	340,7
objemová hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	<b>1751</b>	<b>1730</b>	<b>1828</b>	<b>1762</b>	<b>1816</b>
Rozsah lisu	kN	150	150	150	150	150
Indikace síly	promile	93	83	101	97	160
síla	kN	14,0	12,5	15,2	14,6	24,0
plocha vzorku	mm <sup>2</sup>	1924	1924	1878	1917	1924
pevnost $f_c$	N/mm <sup>2</sup>	<b>7,2</b>	<b>6,5</b>	<b>8,1</b>	<b>7,6</b>	<b>12,5</b>

Tab. 1b.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností materiálu vývrtu

označení zkušebního tělesa		C6	C7	C8	C9	C10
		D 035	D 036	D 037	D 038	D 039
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,4	49,4	49,3	49,5	49,4
výška	mm	49,2	51,0	47,8	100,4	48,7
hmotnost	g	172,0	170,7	163,4	360,5	175,1
objemová hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	<b>1824</b>	<b>1746</b>	<b>1791</b>	<b>1866</b>	<b>1876</b>
Rozsah lisu	kN	150	150	150	150	150
Indikace síly	promile	62	73	71	176	177
síla	kN	9,3	11,0	10,7	26,4	26,6
plocha vzorku	mm <sup>2</sup>	1917	1917	1909	1924	1917
pevnost f <sub>c</sub>	N/mm <sup>2</sup>	<b>4,9</b>	<b>5,7</b>	<b>5,6</b>	<b>13,7</b>	<b>13,9</b>

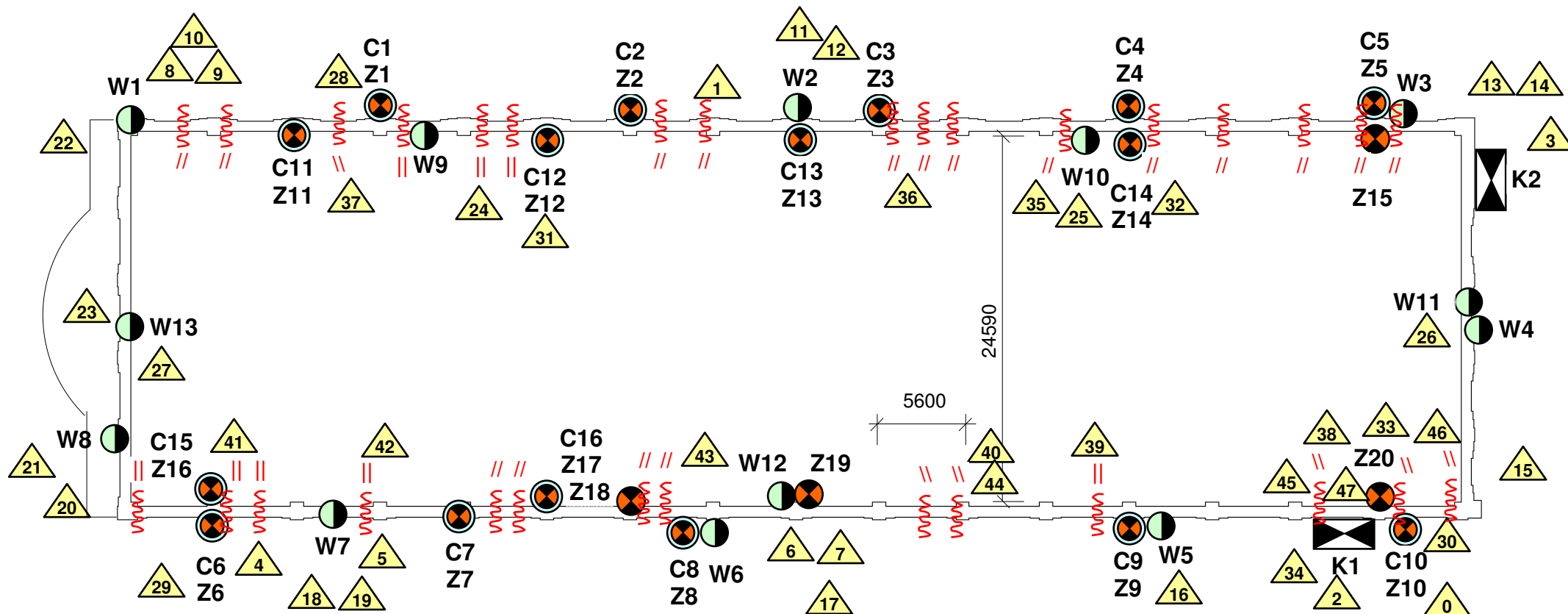
Tab. 1c.: Vyhodnocení objemových hmotností a pevností materiálu vývrtu

označení zkušebního tělesa		C11	C12	C13	C14	C15	C16
		D 040	D 041	D 042	D 043	D 044	D 045
tvar zkušebního tělesa		válec	válec	válec	válec	válec	válec
průměr válce	mm	49,4	49,4	49,3	49,6	49,4	49,5
výška	mm	99,9	47,9	49,3	49,8	49,8	49,4
hmotnost	g	353,1	164,6	177,4	174,5	169,7	169,7
objemová hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	<b>1844</b>	<b>1793</b>	<b>1885</b>	<b>1813</b>	<b>1778</b>	<b>1785</b>
Rozsah lisu	kN	150	150	150	150	150	150
Indikace síly	promile	134	81	131	96	63	60
síla	kN	20,1	12,2	19,7	14,4	9,5	9,0
plocha vzorku	mm <sup>2</sup>	1917	1917	1909	1932	1917	1924
pevnost f <sub>c</sub>	N/mm <sup>2</sup>	<b>10,5</b>	<b>6,3</b>	<b>10,3</b>	<b>7,5</b>	<b>4,9</b>	<b>4,7</b>

Zkoušky vývrtů z vápenopískových cihel z pilířů objektu bývalé tržnice v Břeclavi U Cukrovaru provedl a vyhodnotil Ing. Jiří Habarta, CSc., autorizovaný inženýr v oboru Zkoušení a diagnostika staveb – číslo autorizace 1000407.

Brno, 26.1.2023

Ing. Jiří Habarta, CSc.



# **LEGENDA:**



Sondy k základovým konstrukcím - zjištění tvaru, materiálu, hloubky založení atd., sondy K1 - K2.



Sondy do svislých konstrukcí - vlhkostní profil, zkušební místa W1 - W13.



Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti cihel v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem typu LB a zdící malty upravenou vrtačkou, zkušební místa Z1 - Z20.



Sondy do svislých nosných konstrukcí - zjištění pevnosti malty, cihel v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem + zkouškou v lise - vývrty z vápenopískových cihel, zkušební místa C1 - C16.



Trhliny ve zdivu, pod okny a v blízkosti uložení dřevěných vazníků.



Směr trhlin - šikmé nebo svislé.



Fotodokumentace (foto č.0 viz titulní list).



Břeclav, parc.č.st. 529/53

Bývalý cukrovar a tržnice

Půdorys 1.NP - umístění sond

Výkres č.1

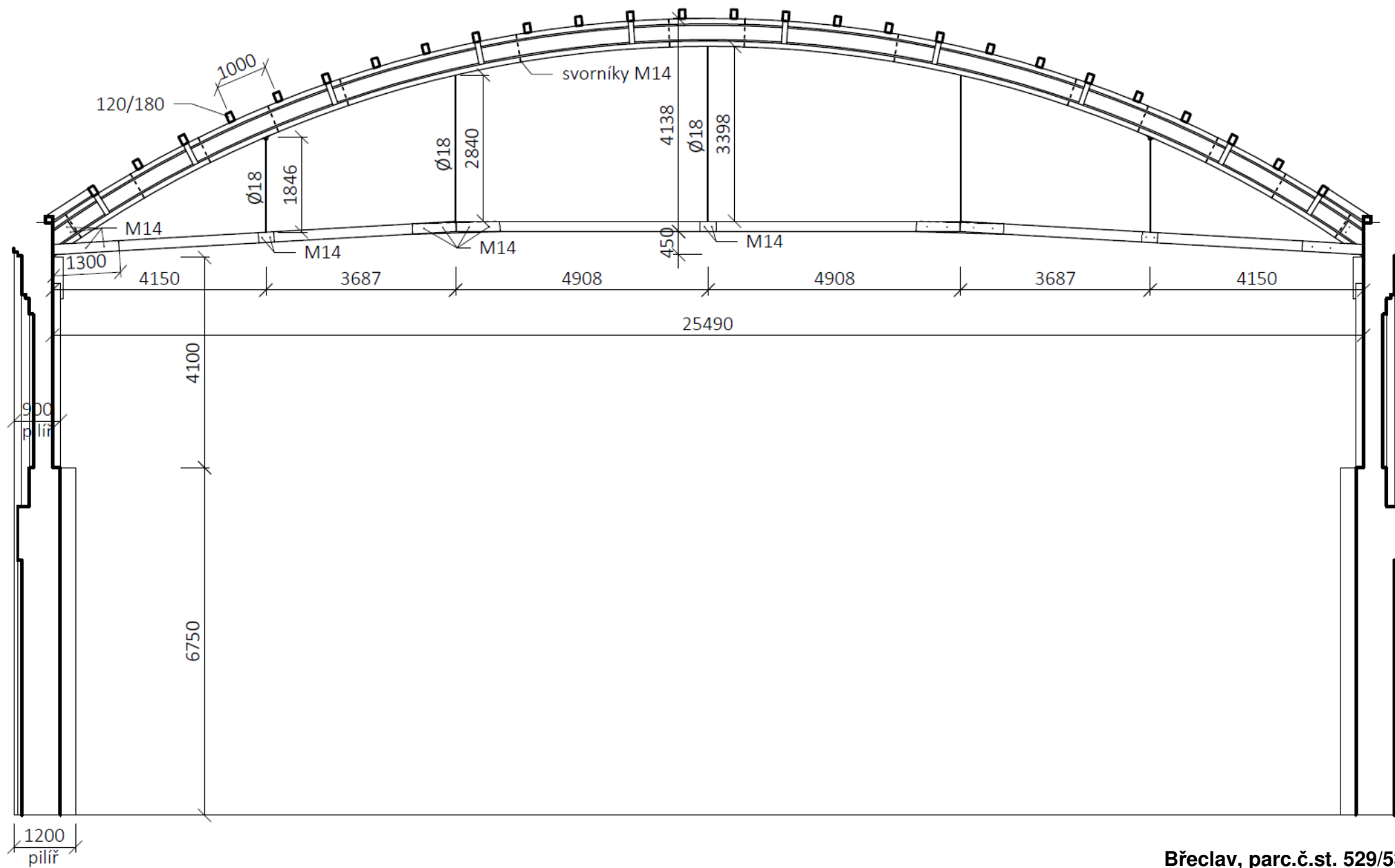


#### LEGENDA:

- Vaznice a krokve, které jsou více či méně poškozené dřevokaznými houbami.
- Poškozený horní obloukový pás vazníku.
- Prvky, které byly již v minulosti zajištěny - opraveny.
- Poškozené ukotvení svislého ocelového táhla.
- Oblasti, kde dochází k výraznému zatékání.
- Fotodokumentace (foto č.0 viz titulní list).

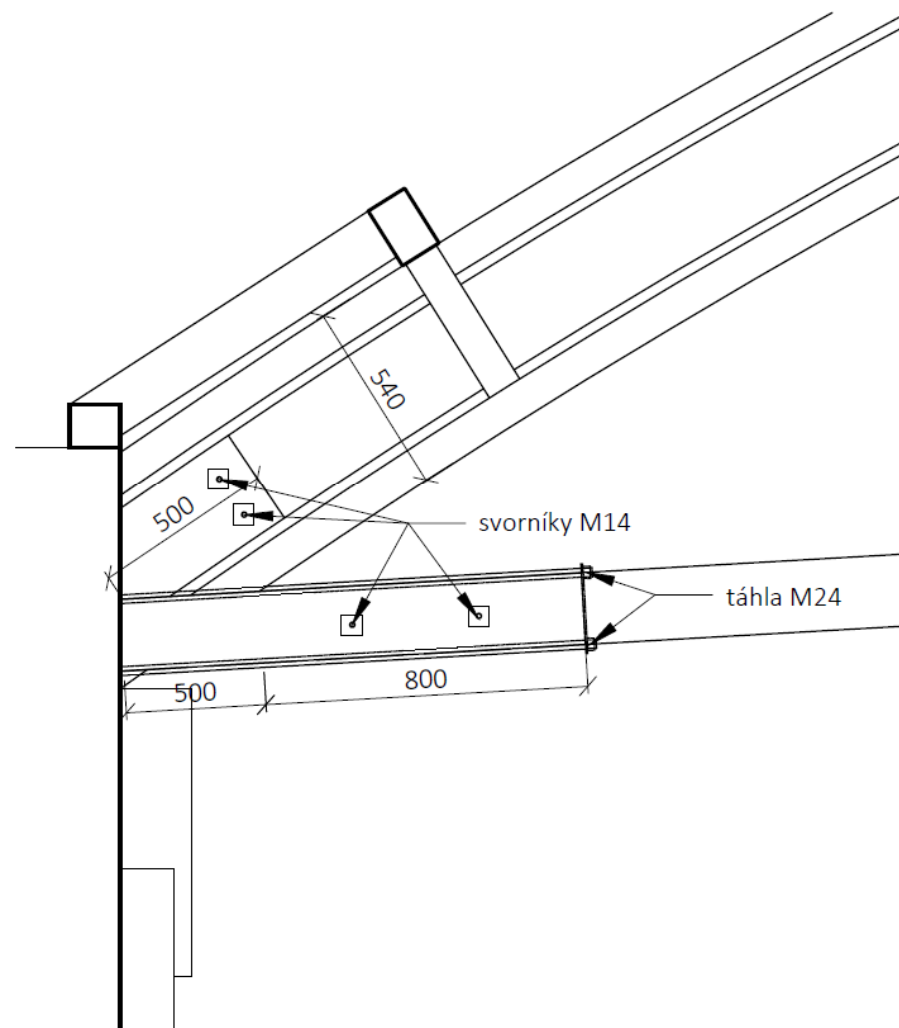
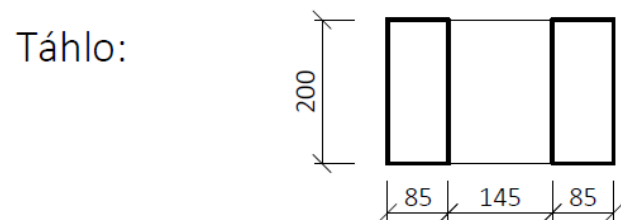
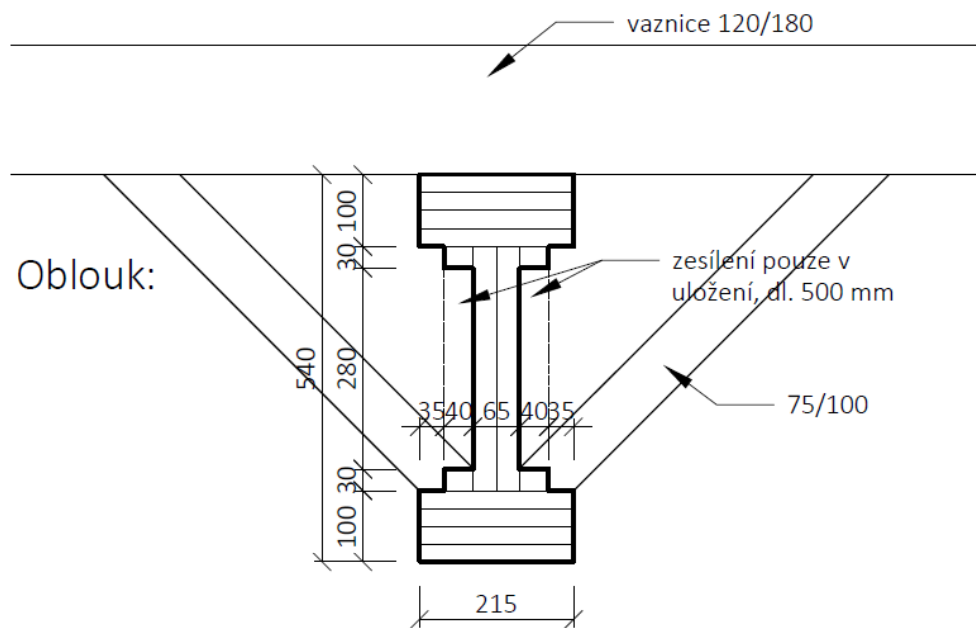


Břeclav, parc.č.st. 529/53  
 Bývalý cukrovar a tržnice  
 Půdorys krovu - vady a poruchy  
 Výkres č.2



Břeclav, parc.č.st. 529/53  
 Bývalý cukrovar a tržnice  
 Pohled na vazník  
 Výkres č.3





**Břeclav, parc.č.st. 529/53**  
**Bývalý cukrovar a tržnice**  
**Řez vazníku a detail uložení**  
**Výkres č.4**