

**Statický průzkum a posudek stropu tělocvičny v areálu gymnázia, Hodonín:
Z1 – DOPLNĚNÍ PRŮZKUMU KROVU****1. Identifikační údaje**

- 1.1. Objekt: Stávající objekt tělocvičny, parc. č. st. 590/1
1.2. Majitel: Jihomoravský kraj, Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří, 60200 Brno
Hospodaření: Gymnázium, obchodní akademie a jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Hodonín, příspěvková organizace, Legionářů 813/1, 69501 Hodonín
1.3. Objednatel: Mgr. Kateřina Kouřilová, ředitelka GOAH
1.4. Zhotovitel posouzení: J2L CONSULT, s.r.o.
Brandlova 36, 695 01 Hodonín
IČ 292 111 23
DIČ CZ29211123
www.j2lconsult.cz
Vypracoval: Ing. Jiří Ilčík, Ph.D. (+420 603 294 996)
autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb číslo autorizace
ČKAIT 1006408

**1.5. Podklady:**

- [P1] „Zaměření stávajícího stavu přístavby gymnázia Hodonín“, vypracoval Ing. arch. Jana Trnová, číslo zakázky 2022_01_GH0, 08/22
[P2] Statický průzkum a posudek stropu tělocvičny v areálu gymnázia, Hodonín, vypracoval J2L CONSULT, s.r.o., D1009922, 09/22

2. Nález**2.1. Úvod**

Na základě závěrů předchozího posouzení [P2] a po dohodě s vedením školy bylo rozhodnuto, že se provede bližší průzkum konstrukce stropních nosníků a samotného krovu. Půdní prostor byl nejprve zcela vyklizen – dle vyjádření prováděcí firmy byla na záklopu uložena vrstva sutě staré střešní krytiny proměnné tloušťky od cca 10 do 70 cm, dle vážních lístků bylo v půdním prostoru skladováno přes 150 kg/m². Záklop byl lokálně odstraněn, načež proběhl průzkum a zaměření konstrukce krovu pro plánovaný přepočet.

2.2. Průzkum

Proběhl 4. 11. 2022 vizuálně metodou foureyes za pomoci ručních nástrojů a měřících přístrojů (laser, svinovací metr, lidar), provedl Ing. Ilčík, Ph.D. a Ing. Čožík – oba J2L CONSULT, s.r.o..

Průzkumem byly zaměřeny dimenze všech prvků, stanovil se konstrukční systém a zhotovil se soupis vad a poškození.

2.2.1. Konstrukční systém:

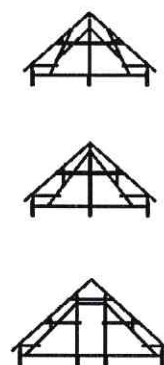
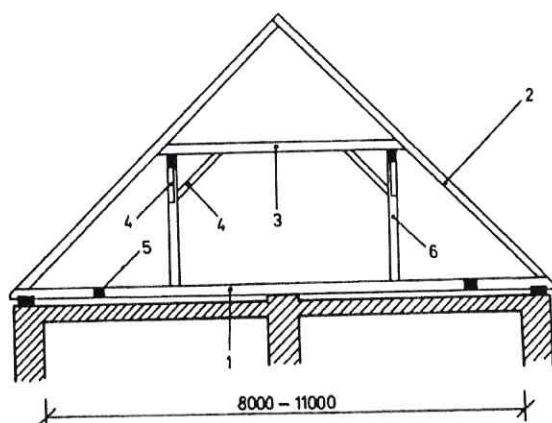
Smíšený – plné vazby **hambálkové soustavy** (sekundární) doplněný o plné vazby **věšadel** (primární), oba systémy jsou vzájemně propojeny podélnými trámy (= výměnami), které vynášejí stropní trámy.

Při správném fungování:

- Primární systém – střední sloup (věšák) věšadlové vazby vynášejí střední výměny, které jsou v kraji opřeny do štitového zdiva. Obecně je věšák namáhán pouze tahem, poněvadž zatížení střechy se přenáší talkově přes krajní vzpěry do zhlaví vazného trámu této vazby. Primární systém je doplněn:
- Sekundárním systémem – hambálková soustava – vazné trámy jsou zespol kotveny do výměn, stejně jako ostatní trámy stropu. Plné vazby jsou doplněny jalovými – krokve jsou uloženy do středních a vrcholových vaznic.

Oba systémy jsou ve vzájemné interakci.

Reálné působení – vlivem přetížení a poškození krovu došlo k významnému poklesu nosné stolice celé hambálkové soustavy a i primárně nosných vazeb věšadel. Toto by se projevilo významným zvlněním hřebene, což by bylo viditelné zvenku. Vzhledem k minimálnímu zatížení (krytina plechová) se však vazby krokví zapřely do pozednic => mezera mezi vaznicemi a krokvi. Primární systém – věšadla tak vynášejí pouze stropní trámy a nosnou stolicí, krokve jsou samonosné. V případě větší zátěže (sněhová pokrývka) lze očekávat, že se krokve opřou do vaznic a celý systém se teprve zaktivuje – nelze odhadnout, jak se systém při tomto rozsahu poškození zachová.



Obr.2 - 1 - vazní trám, 2 - krokev, 3 - hambálek, 4 - pásek, 5 - výměna, 6 - sloupek

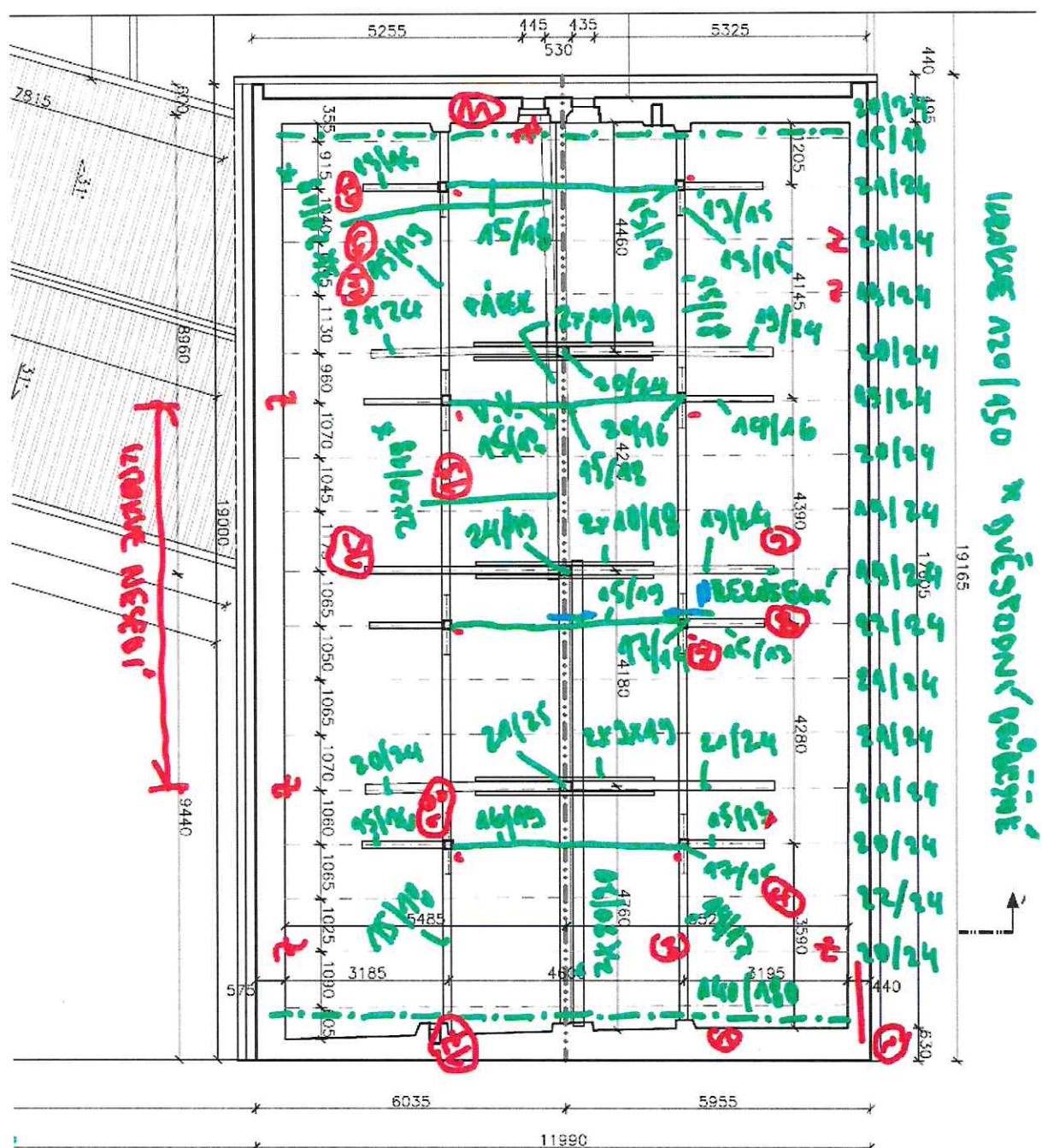
Obr. 8. 41: Příklady kombinací věšadel s ležatými a stojatými stolicemi

Hambálková soustava X Věšadlo



Hambálek X Věšadlo

2.2.2. Zaměření průřezů:
Viz schéma Obr. 1

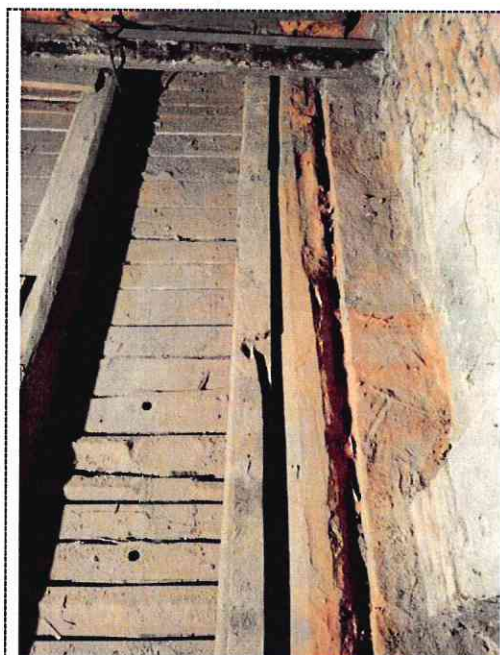


Obr. 1: Místa nálezu poškození + zaměření

2.2.3. Poruchy

Tabulka objevených poruch:

Označení	Ref. Obr.	Poloha	Příčina	Pozn.
01	2, 3, 4	Krajní trám	Škůdci	Cca 50%
02	5	Pozednice	Škůdci	V kraji a po místy po délce
03	6	Střední vaznice, lokálně po celé konstrukci	Škůdci	
04	7, 8	Krokve, laťování, vaznice	Plísň, houby	
05	9, 10, 11	Vyjeté paty sloupků	Přetížení	Všechny sloupky hambálkové vazby
06	5, 12, 13, 25, 26, 30	Zhlaví trámů / vazných trámů	Škůdci	V místě uložení seříznuté – viz Obr. 13
07, 08, 09	14, 15, 16	Pata sloupů a vzpěr	Škůdci	
10	17, 18, 19, 20, 29	Uložení krokví na střední a vrcholové vaznice	Špatný stav nosné kce	
11	21	Krajní trám v celé délce	Škůdci	
12, 13, 14	22	Stropní nosníky	Škůdci	
15	23	Pata vzpěry věšadla	Škůdci	
16	24	Záklop	Škůdci	Cca 10% plochy všech
17	27	Uložení střední vaznice	Chyba projektu nebo provedení	
18	28	Pásek	Škůdci	



Obr. 2:
Krajní trám



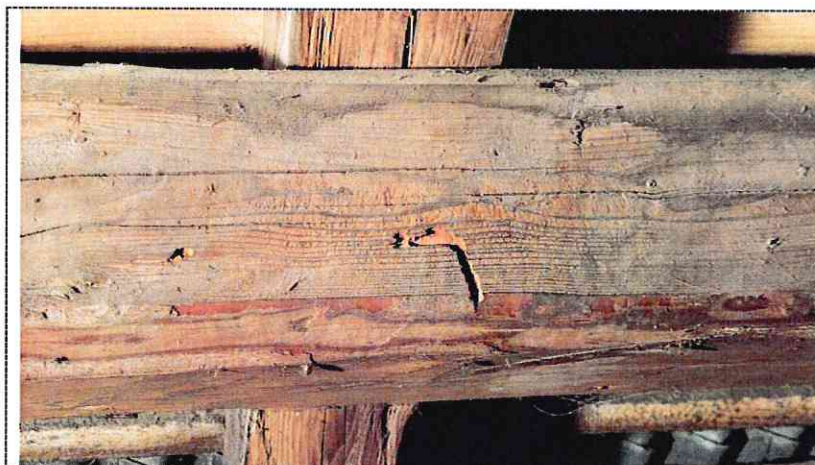
Obr. 3:
Krajní trám



Obr. 4:
Krajní trám



Obr. 5:
Pozednice



Obr. 6:
Střední vaznice



Obr. 7:
Krokve plíseň



Obr. 8:
Krokve plíseň



Obr. 9:
Sloupky rozjetí



Obr. 10:
Sloupky rozjetí



Obr. 11:
Sloupek – „Věšák“



Obr. 12:
Zhlaví



Obr. 13:
Seříznuté zhlaví



Obr. 14:
Paty sloupů uhnílé



Obr. 15:
Paty
vzpěr
uhnilé



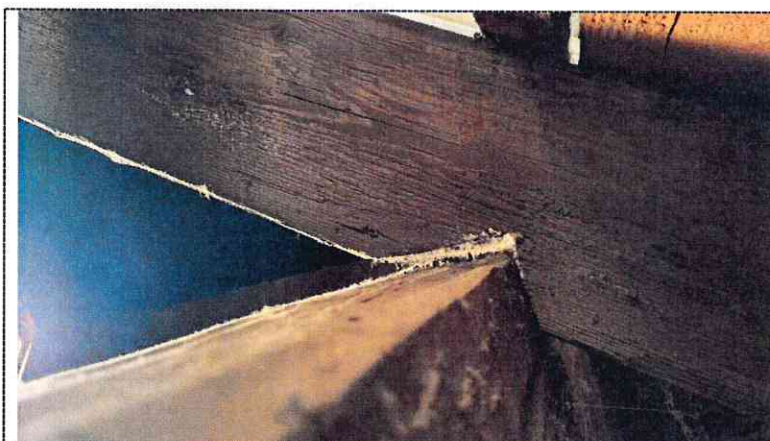
Obr. 16:
Paty
vzpěr
uhnilé



Obr. 17:
Rozjetí
vazeb



Obr. 18:
Rozjetí vazeb



Obr. 19:
Rozjetí vazeb



Obr. 20:
Rozjetí vazeb



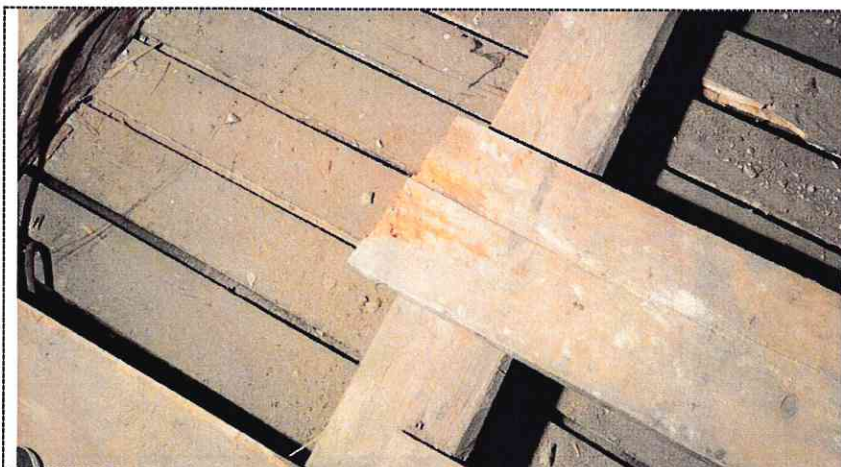
Obr. 21:
Krajní trám uhnílý



Obr. 22:
Stropní nosníky uhnílé



Obr. 23:
Vzpěrka věšadla uhnílé



Obr. 24:
Záklap



Obr. 25:
Zhlaví vazného trámu
uhnílé



Obr. 26:
Zhlaví uhnulé



Obr. 27:
Uložení střední vaznice



Obr. 28:
Cestičky škůdců



Obr. 29:
Rozjeté
vazby



Obr. 30:
Poškozené
zhlaví

3. Příčina

Byla provedena prohlídka krovu za účelu zmapování poškození. Poruchy lze roztrždit dle následujícího:

3.1. Chyby v konstrukčním systému:

- 3.1.1. Všechny stropní trámy včetně vazných trámů jsou uloženy tak, že horní líc je v jedné úrovni. Toho bylo docíleno seřiznutím zhlaví vazných trámů a osedláním na zabudovaný pozední trám (viz Obr. 12). Tzn. došlo k oslabení v kritickém místě vazných trámů / stropních nosníků již při výstavbě.
- 3.1.2. Zhlaví stropních trámů nejsou nikterak ošetřena, zdivo je těsně obestavěno (správně mají být zhlaví obaleny separační vrstvou s ponechanou mezerou).
- 3.1.3. Uložení střední vaznice na komínové těleso (viz Obr. 27) – těleso není nosné, vaznice je uložena pouze na nenosném zdivu tl. 150 mm, dochází k tvorbě staticky významných trhlin.
- 3.1.4. Hypotéza – kombinace dvou systémů je nezvyklá. Je otázka, zdali původní návrh uvažoval s touto kombinací, anebo byly věšadla dodělaná dodatečně. Vzhledem k rozsahu poškození a rozponu by samotná hambálková soustava v použitých dimenzích průřezů nevyhověla.

3.2. Poškození dřevokaznými škůdci, houbami a plísněmi

- 3.2.1. Lokální známky poškození hnilobou / plísněmi se nachází plošně v celé konstrukci krovu.
- 3.2.2. Jsou napadnuta kritická místa konstrukce a hlavní detaily – zhlaví trámů a paty vzpěrek, viz např. Obr. 12, 15, 16, 23, 26, 30.
- 3.2.3. Nelze přesně stanovit rozsah mykologického poškození, mnohá místa na dřevěných konstrukcích jsou na poklepání dutá.

3.3. Provozní důvody:

- 3.3.1. Prostor je na mnoha místech otevřený do exteriéru bez ochrany. Stávající plechová krytina je poškozená, dochází k aktivnímu zatékání.
- 3.3.2. V minulosti byla asi původní keramická krytina odstraněna a uskladněna v prostoru půdy, čímž došlo k výraznému přetížení prostoru půdy ($150 \text{ kg/m}^2 > 75 \text{ kg/m}^2$ – půdní prostory).

3.4. Důsledek:

- 3.4.1. Vlivem přetížení a špatného stavu došlo k „rozjetí“ všech vazeb, krokve nedoléhají na střední a vrcholové vaznice.
- 3.4.2. Konstrukce krovu byla v minulosti na mnoha místech opravována, např. zhlaví vzpěr viz Obr. 16.

4. Posudek

Kritické místo celé konstrukce je zhlaví vazných trámů věšadel – v případě kolapsu v tomto místě lze očekávat okamžité zřícení celého krovu. Viz Obr. 23 – v blízkosti zhlaví vazného trámu vzpěrka, jejíž pata je ve značném stádiu rozkladu, lze se domnívat, že je vnitřně zasaženo i kritické místo.

Hodnocení bezpečnosti podle ČSN ISO 13822: Konstrukce navržené a provedené podle předchozích norem, nebo, pokud nebyly použity normy, navržené a provedené na základě osvědčených stavebních zkušeností, lze považovat za bezpečné pro všechna zatížení kromě mimořádných (včetně seizmických) za předpokladu, že:

- pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení nebo degradace **NESPLNĚNO**
- je posouzen konstrukční systém včetně kritických detailů a jejich ověření z hlediska přenosu napětí; **NESPLNĚNO**
- konstrukce vykazuje uspokojivé chování v průběhu časového období dostatečně dlouhého pro výskyt extrémních zatížení v důsledku užívání a účinků prostředí; **NESPLNĚNO**
- posouzení procesu degradace (při kterém se uvažuje současný stav a plánovaná údržba) prokáže dostatečnou trvanlivost; **NESPLNĚNO**
- po dostatečně dlouhé časové období nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení konstrukce nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány. **NESPLNĚNO**

5. Závěr

- 5.1. Dle normy ČSN ISO 13822 není konstrukce bezpečná.
- 5.2. Vzhledem k rozsahu poškození **je stav krovu a stropních trámů havarijní, nelze užívat prostor tělocvičny.**
- 5.3. Vzhledem k rozsahu poškození **nelze doporučit lokální opravy, z hlediska technicko-ekonomického se doporučuje kompletní odstranění.**
- 5.4. Tento posudek nenahrazuje mykologický průzkum krovu, vzhledem k rozsahu napadení se uvažuje celkově špatný stav. Alternativně lze vyhotovit mykologický posudek, stanovit rozsah poškození dřevokaznými škůdci a jejich aktivitu. Na základě mykologického průzkumu lze provést doplňující statické posouzení.

Zapsal: Ilčík, v Hodoníně 2. 12. 2022



