



**Beranových 65,
199 21 Praha 9 - Letňany
tel. 283 920 588**

Z P R Á V A

**o stavebně technickém průzkumu v objektu č. 13
Hornický skanzen Mayrau,
Vinařice čp. 56**

Číslo zakázky :	5113/15
Odpovědný řešitel :	Ing. Luděk Dostál
Vypracovali :	Ing. Luděk Dostál; Zbyněk Potužák, CSc.

1. Úvod

Na základě objednávky Ing. Julia Weniga jsme provedli v dohodnutém rozsahu stavebně technický a mykologický průzkum v objektu č. 13 (lampovna) v areálu Hornického skanzenu Mayrau ve Vinařicích u Kladna. Jedná se o průmyslový objekt postavený v sedmdesátých letech 19. století.

Cílem průzkumných prací bylo získat informace o současném technickém stavu stropů v objektu, stavu krovu a pevnosti zdiva a poruchách objektu. Práce byly zaměřeny především na stanovení míry a závažnosti poškození vodorovných nosných konstrukcí biotickými škůdci a na určení jejich druhu a aktivity.

Jako podklad jsme obdrželi zaměření přízemí a 1. patra, fotografie z opravy střechy a stavebně historický průzkum objektu.

Terénní průzkumné práce proběhly koncem června 2015 v užívaném objektu, který je součástí prohlídkové trasy. Laboratorní mykologické vyšetření vzorků dřeva odebraných z konstrukce provedl RNDr. et Mgr. Jaroslav Klán, CSc., znalec z oboru stavebnictví, dřevokazné houby v budovách.



Budova lampovny (vpředu)

2. Popis zjištěného stavu

Kontrolovaný objekt je nepodsklepený dvoupodlažní dvojtrakt se sedlovou střechou. Má převážně dřevěné stropy a krovy a je postaven z cihelného zdiva. Původně se jednalo o kancelářskou budovu a tomu odpovídala i konstrukce stropů.

V minulosti došlo ke změně užívání objektu, která v období socialismu sloužila jako lampovna. Dřevěné povrchy podlah byly pro provoz v objektu nevyhovující, proto byly v části půdorysu odstraněny násypy a na dřevěné záklopy v místech špinavého provozu byla

položena nevyztužená betonová vrstva tloušťky až 0,2m. Vysoký difusní odpor betonu neumožňoval vysychání dřeva a při čištění podlah voda pronikala pod beton. Na spodním líci betonu docházelo i ke kondenzaci vodní páry. Tak zde dlouhodobě vznikly příznivé podmínky pro růst a šíření dřevokazných hub.

V přízemí objektu došlo k havárii dřevěného stropního podhledu a v místech havárie byla zjištěna totální degradace dřevěných stropních trámů hnědou destrukční hnilobou. Odbornou prohlídkou v rámci stavebně technického a mykologického průzkumu v objektu lampovny jsme zjistili, že stabilita stropní konstrukce pod chodbou podél lampovny (místnost 1.9) je akutně ohrožena v celém rozsahu chodby a strop zde hrozí zřícením. Stav konstrukce tak ohrožuje bezpečnost a zdraví osob a hodnotíme ho proto jako **havarijní**. Důvodem je totální destrukce stropních trámů hnědou destrukční hnilobou a propadlé záklopy. Dřevokazná houba způsobující hnilobu je dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) v aktivním stavu. Betonová vrstva nad záklopy je nevyztužená a není uložena do zdiva. Drží pouze třením a zatěžuje zcela nefunkční dřevěný strop. Po tomto zjištění jsme ihned předběžnou zprávou informovali objednatele a doporučili jsme s ohledem na bezpečnost návštěvníků v uvedeném místě **ihned zabránit pohybu osob pod stropem i na něm**. Toto doporučení se týkalo i současně užívané obchozí prohlídkové trasy přes lampovnu.

Strop pod chodbou před dveřmi z místnosti 1.11 má rovněž propadlý zákop, který se opírá o zcela destruovaný trám podhledu. Strop je i zde v havarijním stavu, protože nosná konstrukce prakticky chybí. Její funkci plní pouze nevyztužená betonová vrstva podlahy svým klenebným účinkem. Tloušťka betonu je pouze cca 0,09m.



Propadlý záklop chodby před dveřmi z místnosti 1.11



Zničený strop pod chodbou 1.9

Ke zjištění skladby a stavu dřevěných stropů byly i v jiných částech objektu realizovány ověřovací sondy. Jejich poloha je v příložených půdorysech vyznačena schématickými značkami, jejichž delší osa je rovnoběžná s rovinou řezu zobrazeného v příloze. Sondy jsou rozlišeny symbolem V s číselným indexem.



Sonda VI, zhlaví trámů poškozená dřevomorkou domácí

Trámy v sondách byly kontrolovány z hlediska míry poškození a z hlediska mykologického. V místech, která jsou v půdorysech vyznačena symbolem mv s číselným indexem byly odebrány vzorky dřeva k laboratornímu mykologickému vyšetření. Kopie znaleckého mykologického posudku je přiložena v závěru zprávy, originál je uložen v našem archivu. V objektu bylo odebráno celkem 7 vzorků dřeva a v pěti byla jako původce hnědé destruktivní hniloby určena obávaná dřevokazná houba dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*). Dva vzorky jsou napadeny aktivní konioforou sklepní (*Coniophora puteana*). Kultivační pokusy u pěti vzorků prokázaly aktivní stav houby. To znamená, že houba je v místě odběru živá, rozklad dřeva stále probíhá, stav se zhoršuje a infekce se šíří. Z průzkumu je zřejmé, že aktivních ložisek hniloby je v objektu jistě více.

Kromě trámů jsou na řadě míst hnilobou významně destruovány i záklopy a podbíjení. Záklopy se propadají a u trámů hrozí náhlé smykové porušení. Nejvíce poškozené místo

kde došlo k havárii podhledu je v půdoryse vyšrafováno. V těchto místech akutně hrozí zřícení celého stropu.

Z vizuální prohlídky je zřejmé, že aktivní ložisko dřevomorky v objektu je rozsáhlé a její likvidace bude náročné. Infikovány jsou zde nejen dřevěné konstrukce, ale i zdivo, omítky násypy a podlahy. Mikroskopická vlákna mycelia prorůstají zdivem a houba se tak šíří po objektu. Z výsledků průzkumu je zřejmé, že se nejedná o lokální ložisko této nebezpečné houby, ale že je dřevo v objektu napadeno plošně.

Dřevo napadené aktivní houbou je infekční materiál a může být zdrojem další nákazy. Proto úspěšnost sanace závisí na ohraničení živého ložiska a odstranění napadeného dřeva. Dřevo je třeba odstranit vždy s cca jedním metrem dřeva zdánlivě zdravého, měřeno od viditelných známek napadení. Zdivo a veškeré ponechané odkryté i nově použité dřevo doporučujeme preventivně ošetřit fungicidem. Nátěr je ale pouhá prevence a houbu uvnitř napadených průřezů nezahubí.



Mycelium dřevomorky domácí na povrchu omítky v průřezu

Kromě stropu pod 2. NP byly realizovány i do stropu pod půdou. Prostory půd jsou většinou nepřístupné a sondy byly realizovány v místech zatékání zdola do podhledu.

Střechy měly původně taškovou krytinu, která byla v minulosti nahrazena vlnitým plechem, který byl zkorodovaný. Na části střechy jsou plechové šablony na latích a při poslední opravě byly původní zkorodované vlnité plechy nahrazeny novými.

V objektu jsou viditelné stopy po dlouhodobém zatékání, které přispělo v minulosti k masivnímu rozšíření aktivních dřevokazných hub Ty infikovaly dřevěné stropní trámy a pod půdou, krovy, zdivo i násypy.

V sondách do dřevěných stropů pod půdou (V6 a V7) byla prokázána ložiska aktivní dřevomorky domácí a koniofory sklepní. I když byly střechy nedávno opraveny, lokálně stále zatéká a houby jsou živé.

V rámci sanace aktivních ložisek dřevokazných hub doporučujeme provést podrobnou kontrolu všech stropních trámů a doplnit mykologický průzkum. Sanaci doporučujeme neodkládat, neboť stav konstrukce se stále zhoršuje.



Mycelium koniofory sklepní v místě zatékání u schodiště (mv7)



Stav částečně opravené střešní krytiny



Do střech stále zatéká

Krovy sedlových střech jsou jednoduché bez vaznic, místy s železnými táhly a litinovými botkami trámů, místy hambalkové.



Nepřístupný krov s železnými táhly

Krovy jsou z velké části nepřístupné a při poslední opravě krytiny byly opravovány. Chemicky ošetřeny fungicidem ale pravděpodobně nebyly. Na půdách jsou zbytky staré krytiny a dolní partie krovů jsou nepřístupné.



Dřevěné krovy jsou též obtížně přístupné

Systematická prohlídka krovů nebyla možná, ale podle fotografií z oprav a lokální kontroly jsou krovy opravitelné. Ložiska dřevokazných hub se zde dají očekávat pouze lokálně v místech zatékání a díky vysokým teplotám v letním období zde nejsou vhodné podmínky na jejich šíření.

V rámci průzkumu objektu byla provedena i prohlídka ke zjištění poruch svislých nosných konstrukcí. Bylo zjištěno, že část zdiva lampovny je zdivo hrázdné železnými profily. Ostatní nosné zdivo je zčásti cihelné, zčásti smíšené, nebo pískovcové. V důsledku dodatečných převážně živelných stavebních úprav došlo k poruchám nosného zdiva. Tyto poruchy vznikly např. v důsledku posunutí nebo rozšíření okenních otvorů. Projevují se trhlinami na obvodu neprovázaných zazdívek oken a diagonálními trhlinami ve zdivu v důsledku deformací po oslabení meziokenních pilířů novými otvory. Poruchy ale nejsou podle našeho názoru natolik staticky významné, že by ohrožovaly stabilitu konstrukcí.



Změny polohy oken



Diagonální trhлина nad původním oknem

Ke zjištění pevnosti malty a cihel v nosném zdivu byly provedeny terénní pevnostní zkoušky. Materiály na zkušebních místech jsou rozlišeny symboly M (malta) a C (cihly) s číselným indexem a zkušební místa jsou vyznačena v příložených půdorysech.

Pevnostní zkoušky malty a cihel byly provedeny metodou místního porušení dle Ing. Kučery, CSc. z TZÚS Praha. Tato metoda spočívá v navrtání malty a cihel v ložné spáře speciální ruční příklepovou vrtačkou. Při konstantním tlaku a definovaném počtu otáček se z hloubky proniknutí vrtáku dle obecných kalibračních vztahů stanovují pevnosti materiálů. Výsledky byly zpracovány dle této metodiky a výsledné hodnoty zjištěných pevností malty a cihel v tlaku s nezaručenou přesností byly použity pro stanovení výpočtové pevnosti cihelného zdiva v tlaku R_d dle ČSN 73 1101 a návrhové pevnosti zdiva v tlaku f_d dle ČSN ISO 138 22 a ČSN EN 1996-1-1. Výsledky vyhodnocených zkoušek byly zpracovány dle zmíněných norem a hodnoty výpočtové a návrhové pevnosti cihelného zdiva jsou včetně použitých koeficientů uvedeny v protokolu přiloženém v závěru zprávy kapitoly. Měření hloubky závrtů při zkouškách bylo prováděno na dvě platné cifry (mm) a výsledné hodnoty návrhové pevnosti by měly být rovněž zaokrouhleny na dvě platné cifry.

U smíšeného a pískovcového zdiva byla stanovena pouze výpočtová pevnost. Pevnost v tlaku použitého pískovce jsme stanovili odborným odhadem na cca 25MPa.

Určení výpočtové a návrhové pevnosti zdiva

Objekt : Lampovna, obj. č. 13
Adresa : Vinařice č.p. 56, Hornický skanzen Mayrau

Použité symboly :

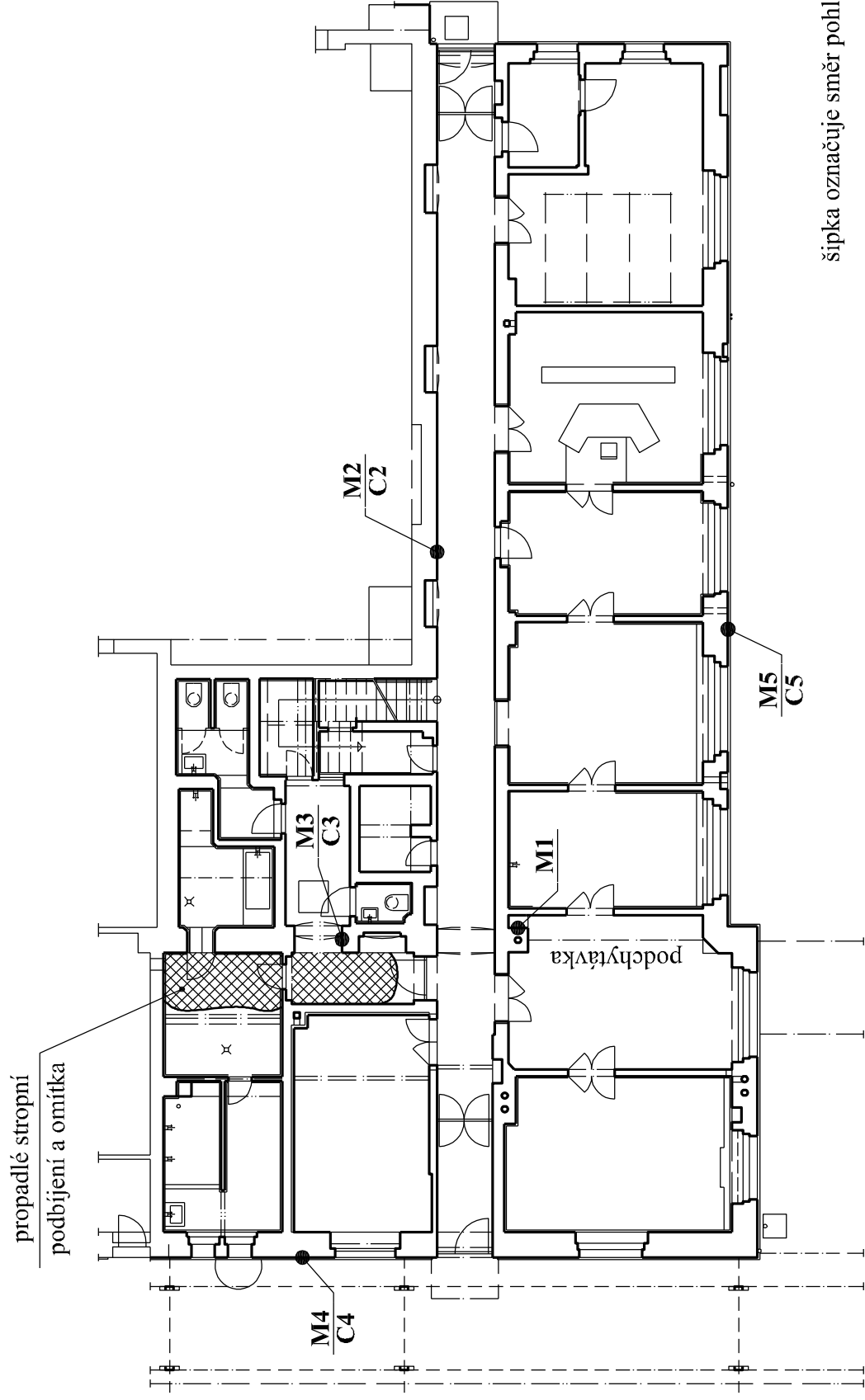
R_d	výpočtová pevnost zdiva v tlaku (MPa) dle ČSN 731101
f_k	charakteristická pevnost zdiva v tlaku (Mpa) dle ČSN ISO 138 22 a ČSN EN 1966-1-1
f_d	návrhová pevnost zdiva v tlaku (MPa) dle ČSN ISO 138 22 a ČSN EN 1966-1-1
f_b	normalizovaná pevnost v tlaku zdících prvků (MPa)
f_c	zjištěná pevnost v tlaku zdících prvků (MPa) $f_b = f_c * \delta$ pro cihelné zdivo $\delta = 0,75$
f_m	pevnost v tlaku malty (MPa)
γ_M	dílčí součinitel spolehlivosti $\gamma_M = \gamma_{m1} * \gamma_{m2} * \gamma_{m3} * \gamma_{m4}$
γ_{m1}	základní hodnota dílčího činitele spolehlivosti, pro zdivo z plných cihel je rovná 2
γ_{m2}	součinitel vlivu pravidelnosti vazby zdiva, leží v intervalu 0,85 - 1,20, pro pravidelnou vazbu a vyplněné spáry je 0,85
γ_{m3}	součinitel vlivu vlhkosti zdiva v intervalu 4% až 20%, určí se interpolací mezi hodnotami 1,00 až 1,25
γ_{m4}	součinitel vlivu svislých a šikmých trhlin ve zdivu, leží v intervalu 1,0 až 1,4, dolní mez je pro neporušené zdivo
$f_k = K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}$	$K=0,55 \quad \alpha=0,70 \quad \beta=0,30 \quad f_d = f_k / \gamma_M$

	$f_c(\text{MPa})$	$f_m(\text{MPa})$	$R_d(\text{MPa})$	$f_b(\text{MPa})$	γ_{m2}	γ_{m3}	γ_{m4}	$f_d(\text{MPa})$	
MC1	25	0,3	0,6						pískovcové
MC2	26	0,6	1,5	19,5	0,85	1	1	2,220155	cihelné
MC3	25	0,6	0,8						smíšené
MC4	32	0,8	1,7	24	0,85	1	1	2,798908	cihelné
MC5	31	0,7	1,7	23,25	0,85	1	1	2,6299	cihelné

3. Závěr

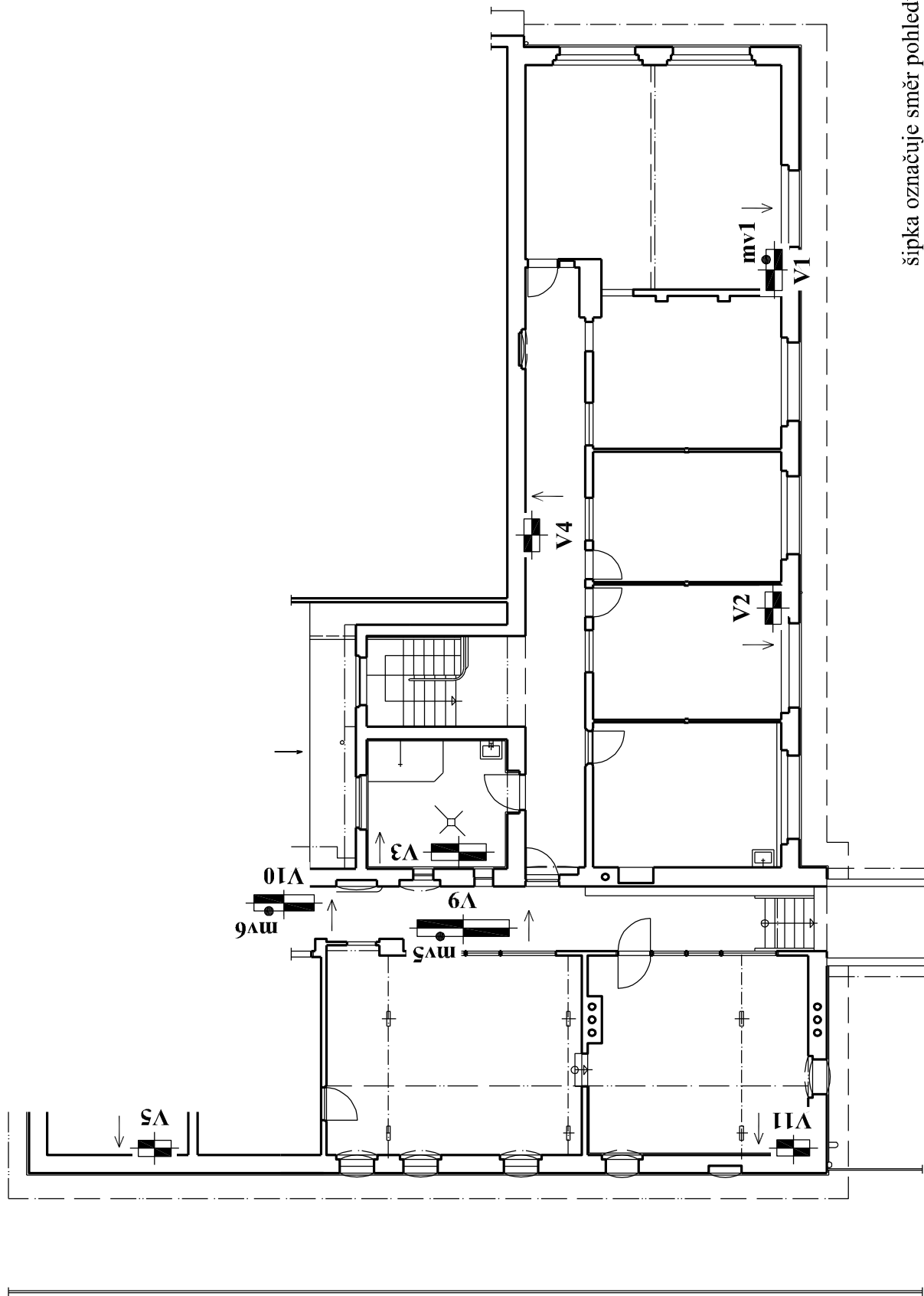
Realizovaný průzkum přinesl informace o současném stavu dřevěného stropu nad přízemím. Stropní trámy a záklopy jsou zde místy poškozeny do té míry, že je jejich stabilita ohrožena a bezprostředně hrozí zřícením. Jde o trámy poškozené totálně, nebo více než z 50% průřezu. Ty ohrožují i bezpečnost a zdraví osob a daný stav proto charakterizujeme jako **havarijní**. Proto považujeme za nutné zamezit přístupu osob do poškozených míst. Z tohoto důvodu jsme na nebezpečný stav upozornili v předstihu.

Závěrem znovu upozorňujeme na nebezpečí zřícení části stropu pod chodbou u lampárny a na nutnost zajistit bezpečnost osob zamezením vstupu. Špatný technický stav konstrukce neumožňuje v daném místě podle našeho názoru ani její provizorní podepření a k havárii stropu může dojít náhle bez předchozích varovných příznaků.

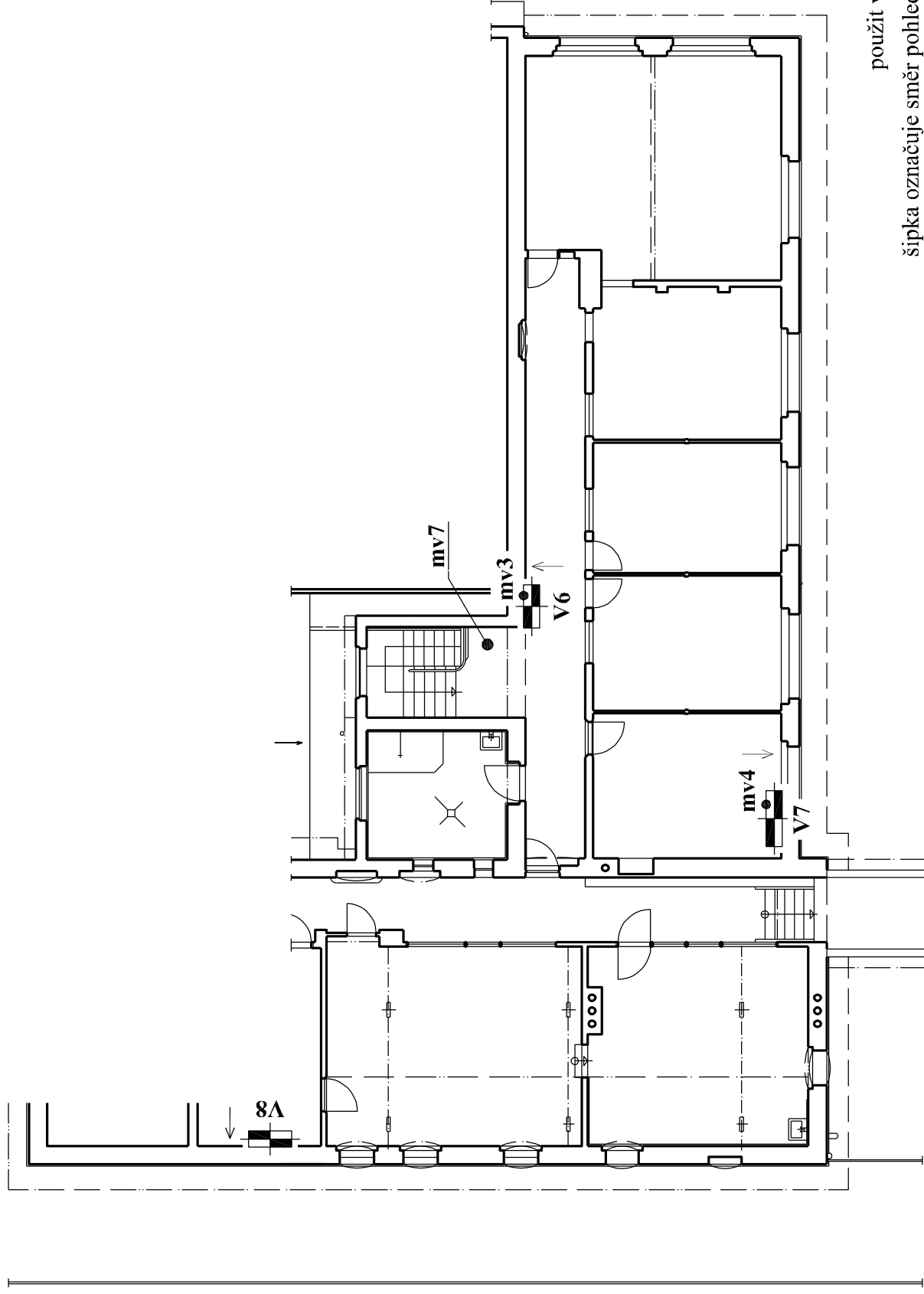


šipka označuje směr pohledu na sondu

1.NP

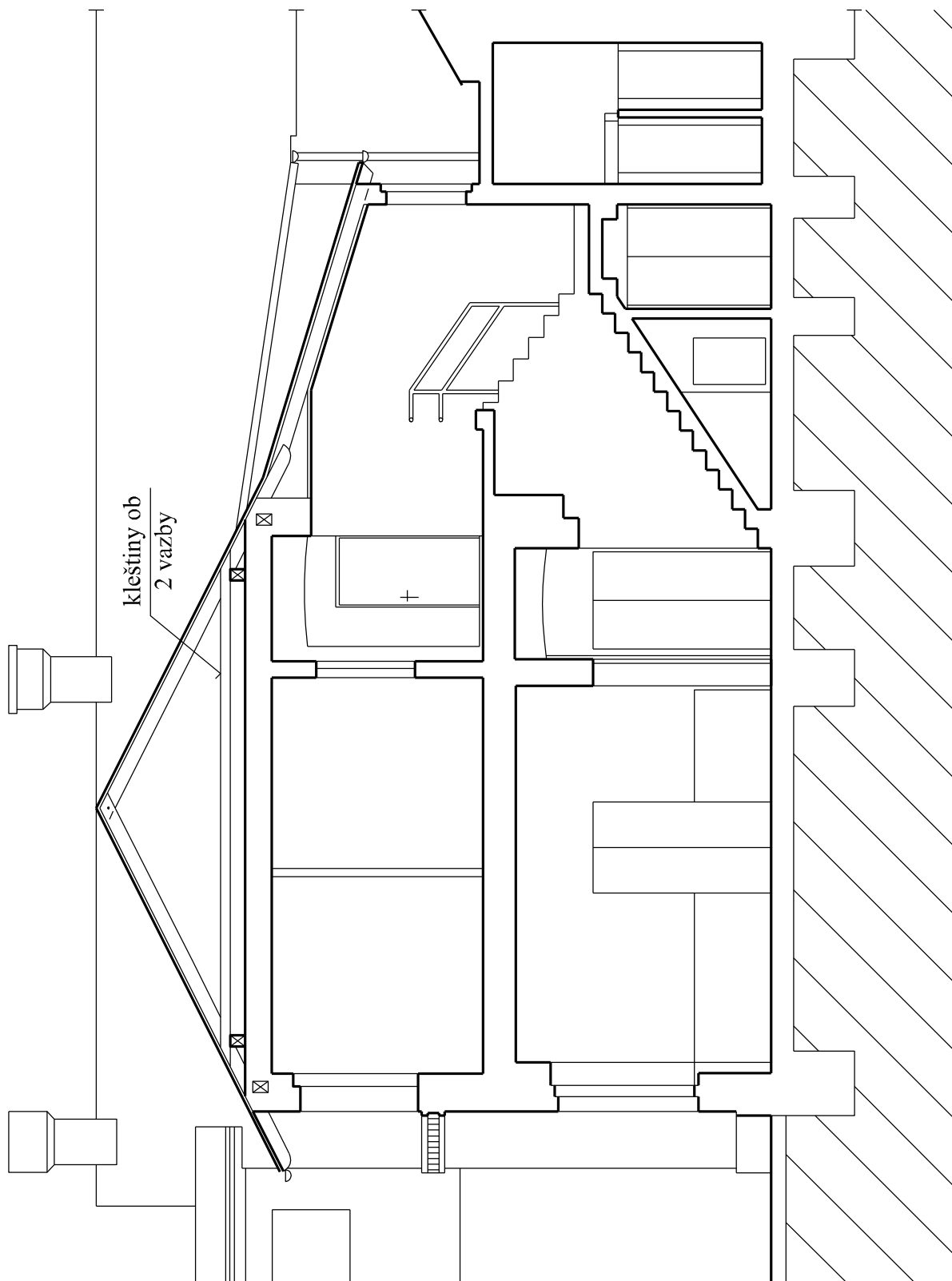


šipka označuje směr pohledu na sondu



použit výkres 2.NP
šipka označuje směr pohledu na sondu

Půda

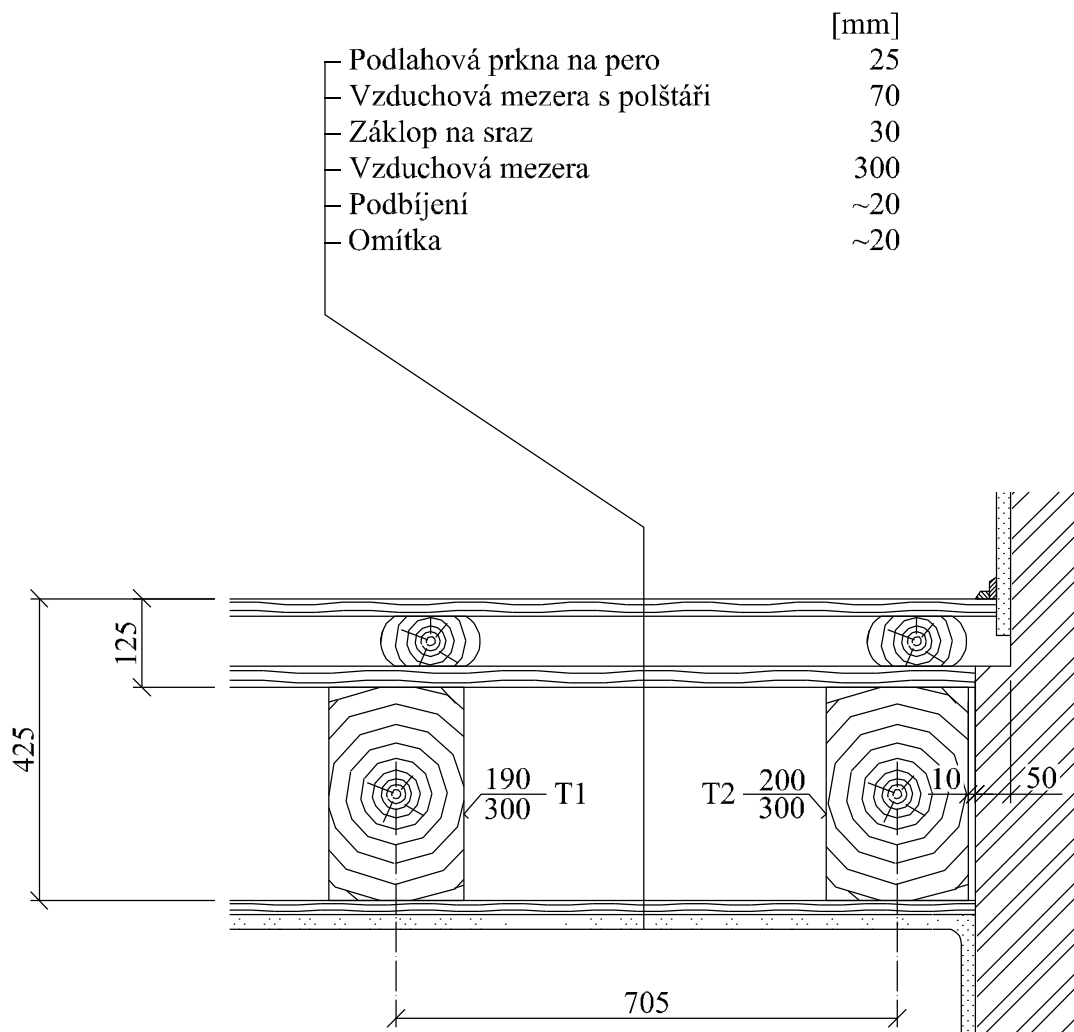


DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: **V1**

Umístění sondy: **2.NP**

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

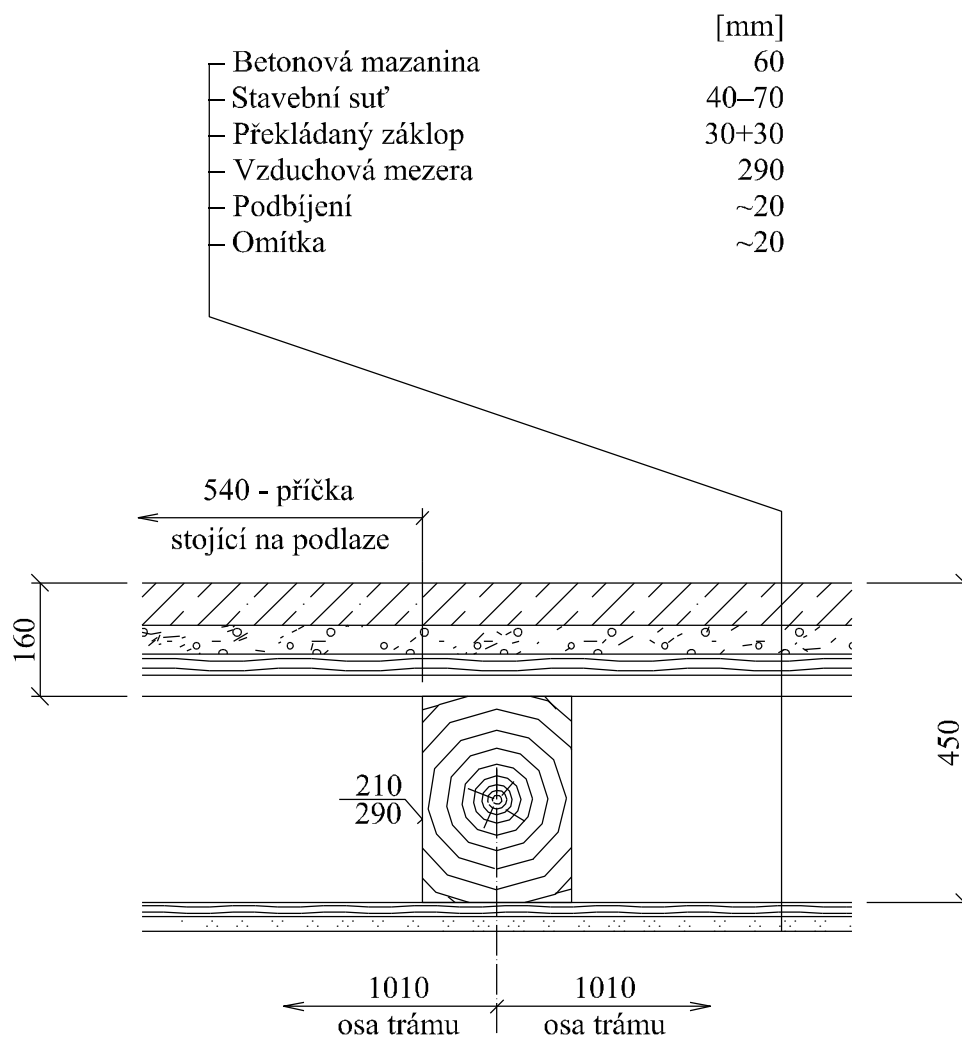
Zhlaví stropního trámu T2 je napadeno dřevomorkou domácí v neaktivním stavu a je destruováno z cca 50% průřezu. Odebrán mv1. Stropní trám T1 je napaden celulózožovrní dřevokaznou houbou a je destruován z cca 10% průřezu. Stropní trámy procházejí na celou šířku objektu.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: **V2**

Umístění sondy: **2.NP**

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

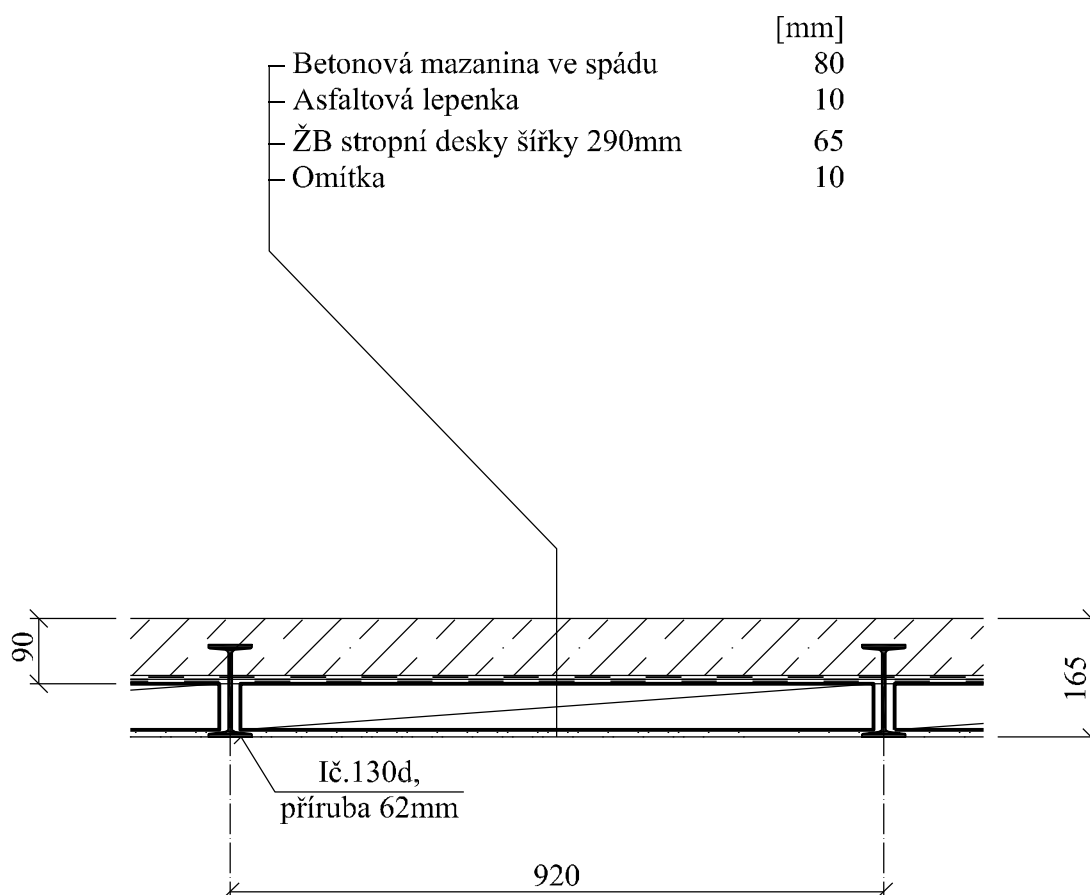
Stropní trám je bez známek napadení dřevokaznými škůdci. Stropní trámy procházejí na celou šířku objektu.

ŽELEZOBETONOVÉ DESKY DO TRAVERZ

Sonda č.: **V3**

Umístění sondy: **2.NP**

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

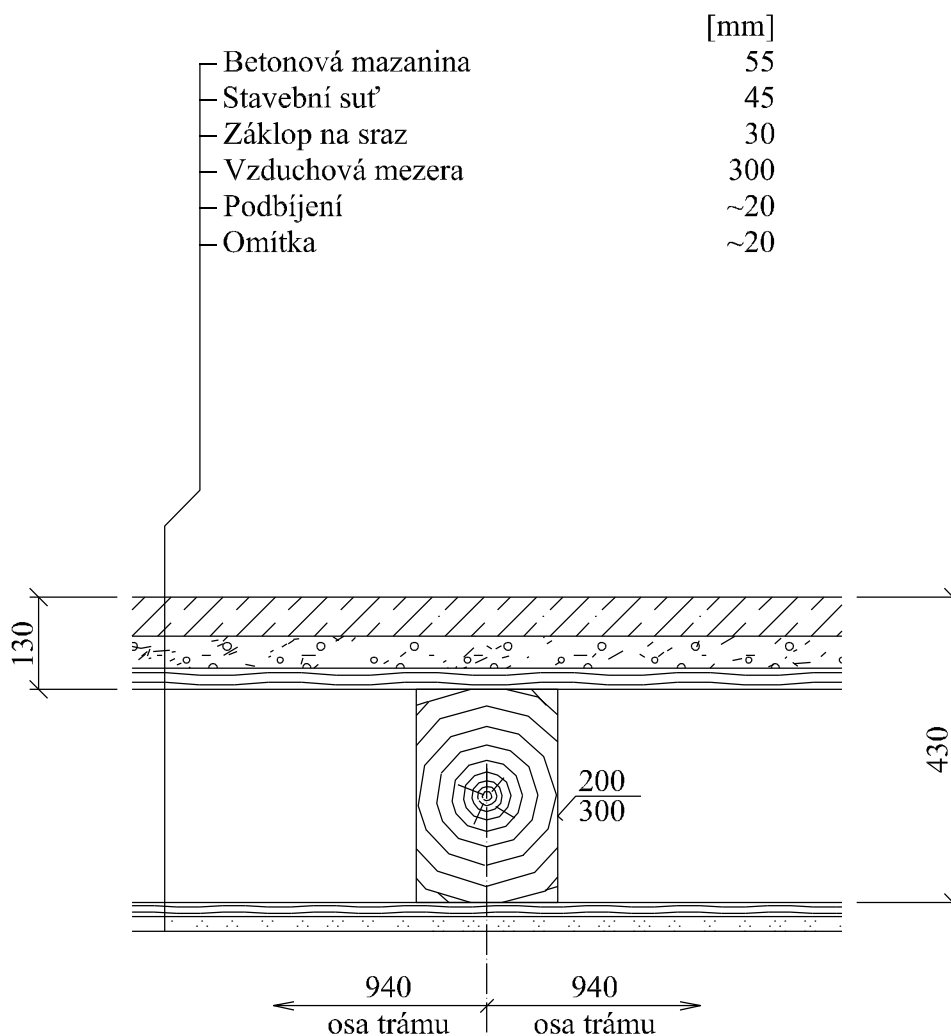
Výztuž železobetonových stropních desek: 4Ø8mm/deska. Betonová mazanina je ve spádu ke střednímu odpadu. Podlaha v místnosti je u vstupu o 170mm výše než podlaha v přiléhající chodbě.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: V4

Umístění sondy: 2.NP

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

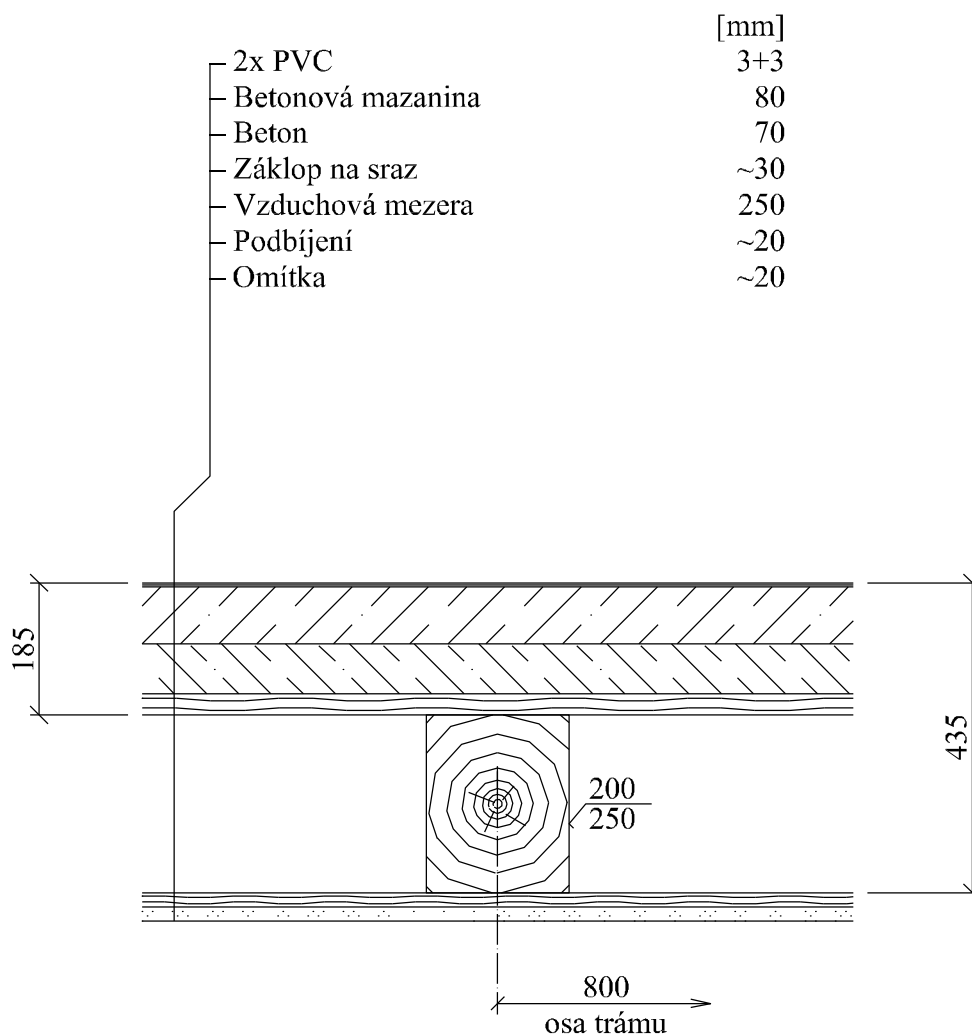
Stropní trám je bez známek napadení dřevokaznými škůdci. Stropní trámy procházejí na celou šířku objektu.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: **V5**

Umístění sondy: **2.NP**

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

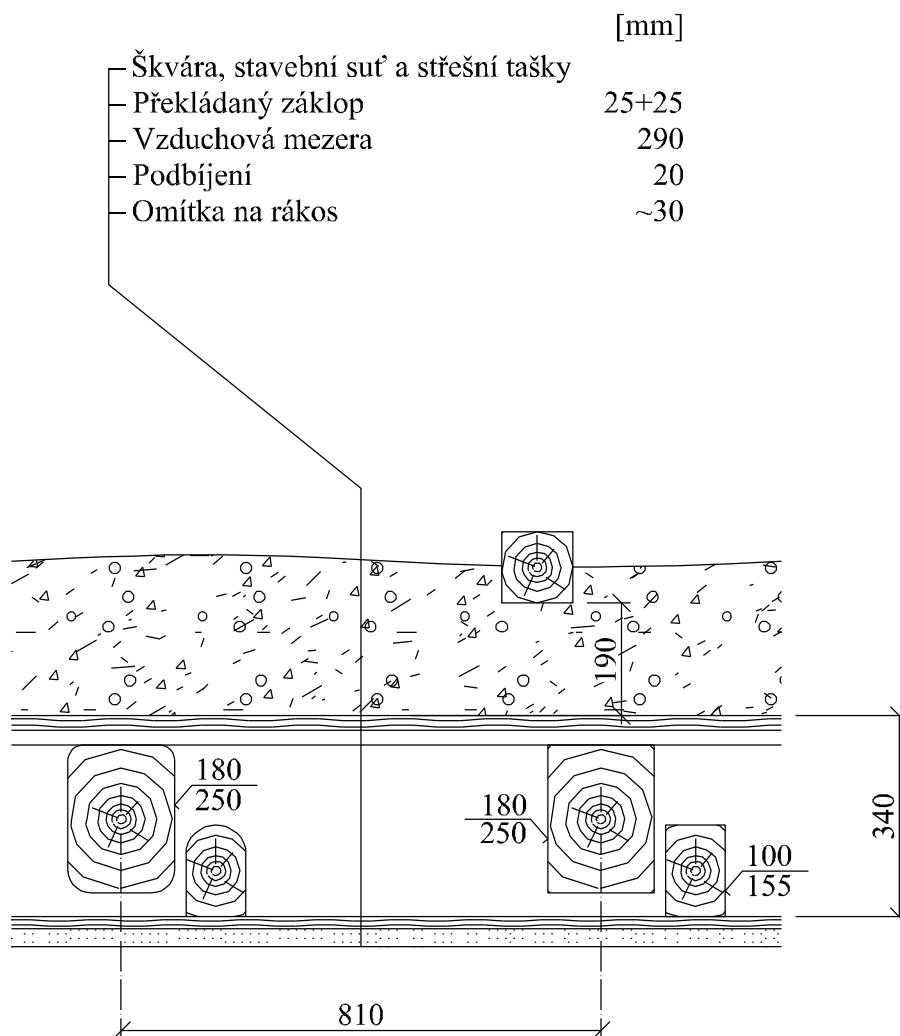
Zhlaví stropního trámu je napadeno dřevomorkou domácí v neaktivním stavu a je destruováno z cca 90% průřezu. Odebrán mv2. Záklop je napaden celulózožravou dřevokaznou houbou a je totálně destruován. Stropní trámy procházejí na celou šířku objektu.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP S RÁKOSNÍKY

Sonda č.: **V6**

Umístění sondy: **Půda**

Schema stropní konstrukce nad 2.NP



Poznámka:

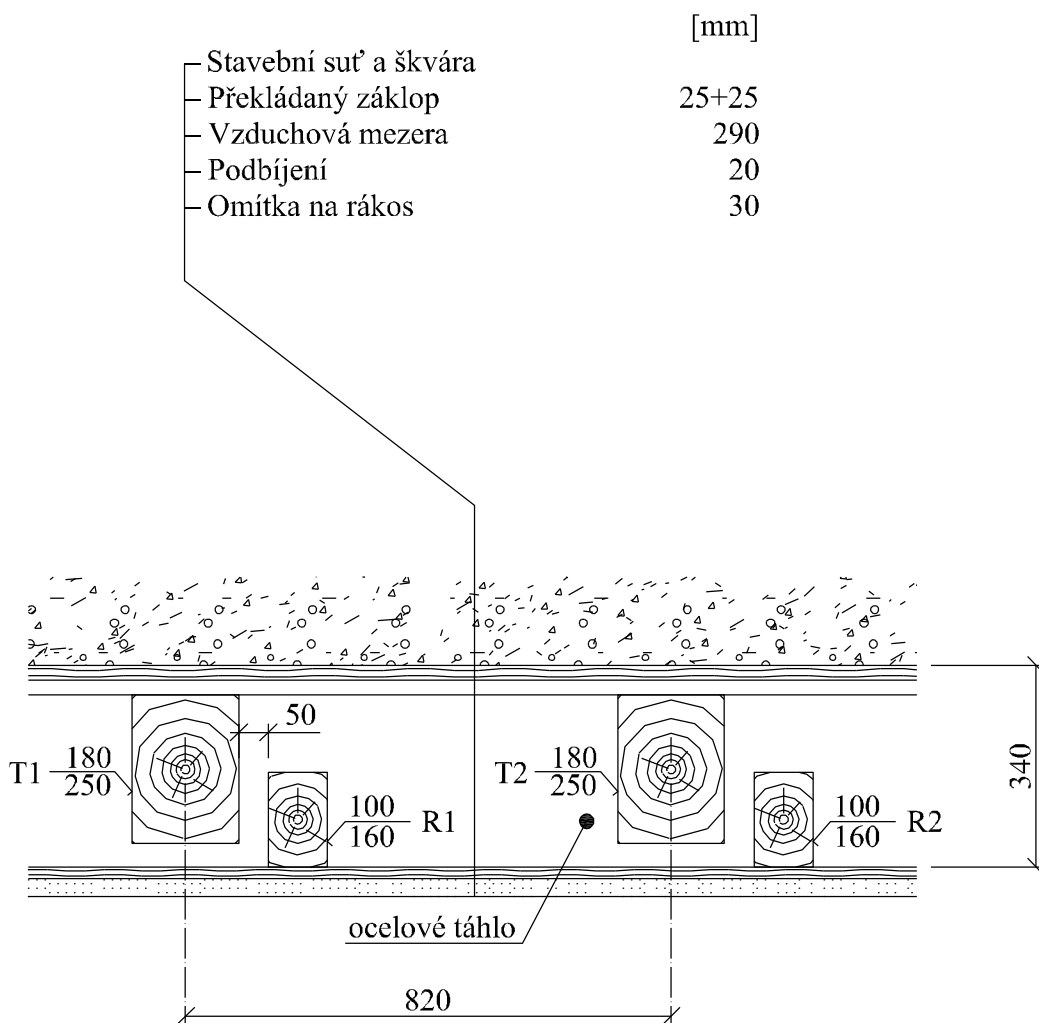
Sonda byla provedena ze 2.NP do stropu pod půdou v místě zatékání. Podbíjení je napadeno konioforou sklepní v aktivním stavu a je destruováno ze 30-80% průřezu a je v místě sondy propadlé. Nalezeno živé mycelium. Odebrán mv3. Stropní trámy a rákosníky jsou bez známek napadení dřevokaznými škůdci.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP S RÁKOSNÍKY

Sonda č.: **V7**

Umístění sondy: **Půda**

Schema stropní konstrukce nad 2.NP



Poznámka:

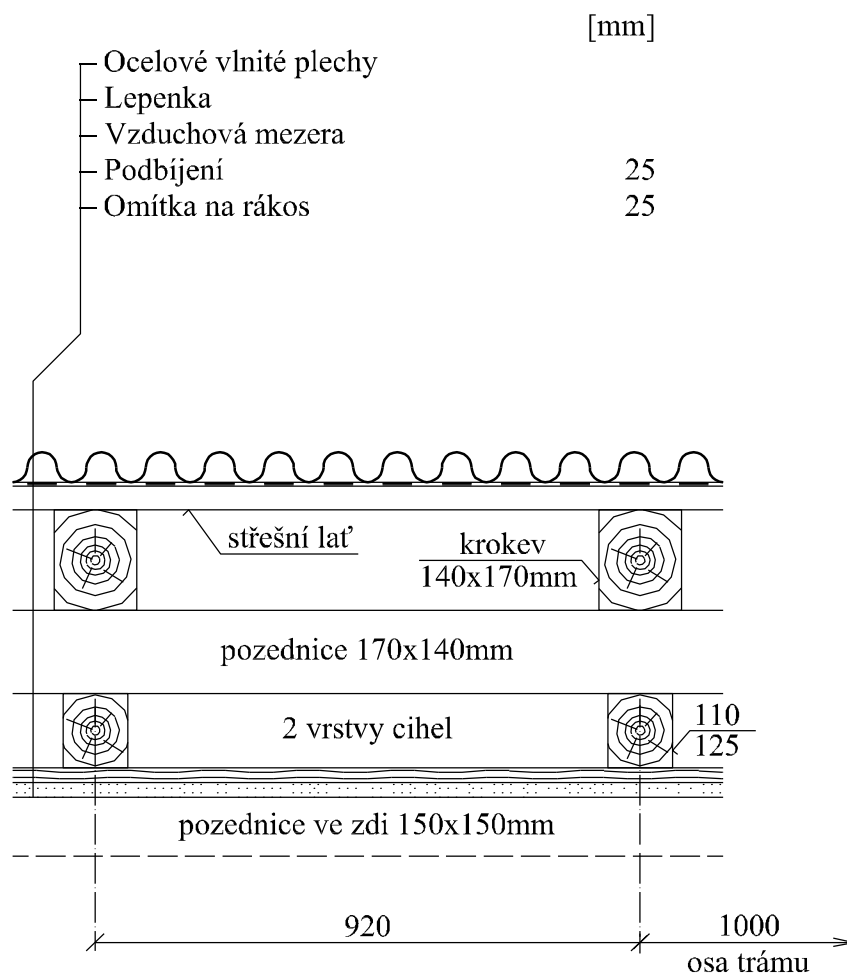
Sonda byla provedena ze 2.NP do stropu pod půdou. Stropní trám T2 je napaden dřevomorkou domácí v aktivním stavu a je destruován z cca 90% průřezu. Nalezeno živé mycelium. Odebrán mv4. Stropní trám T1 je bez známek napadení dřevokaznými škůdci. Rákosník R1 je napaden celulózožravou dřevokaznou houbou a je destruován z cca 50% průřezu. Rákosník R2 je napaden celulózožravou dřevokaznou houbou a je totálně destruován.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP A STŘECHA

Sonda č.: **V8**

Umístění sondy: **Půda**

Schema stropní konstrukce nad 2.NP



Poznámka:

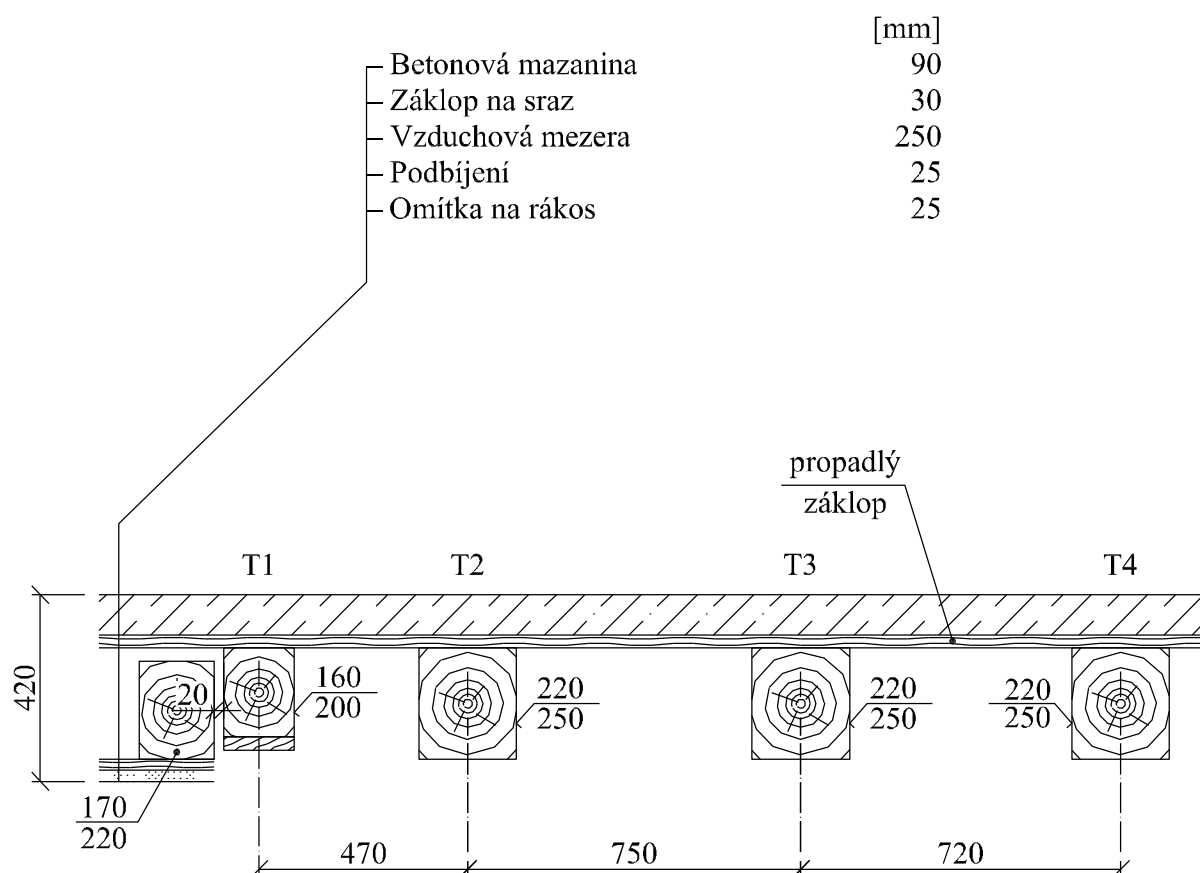
Sonda byla provedena ze 2.NP do stropu pod půdou. Veškeré dřevěné prvky konstrukce jsou v místě sondy bez známek napadení dřevokaznými škůdci.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: V9

Umístění sondy: 2.NP

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

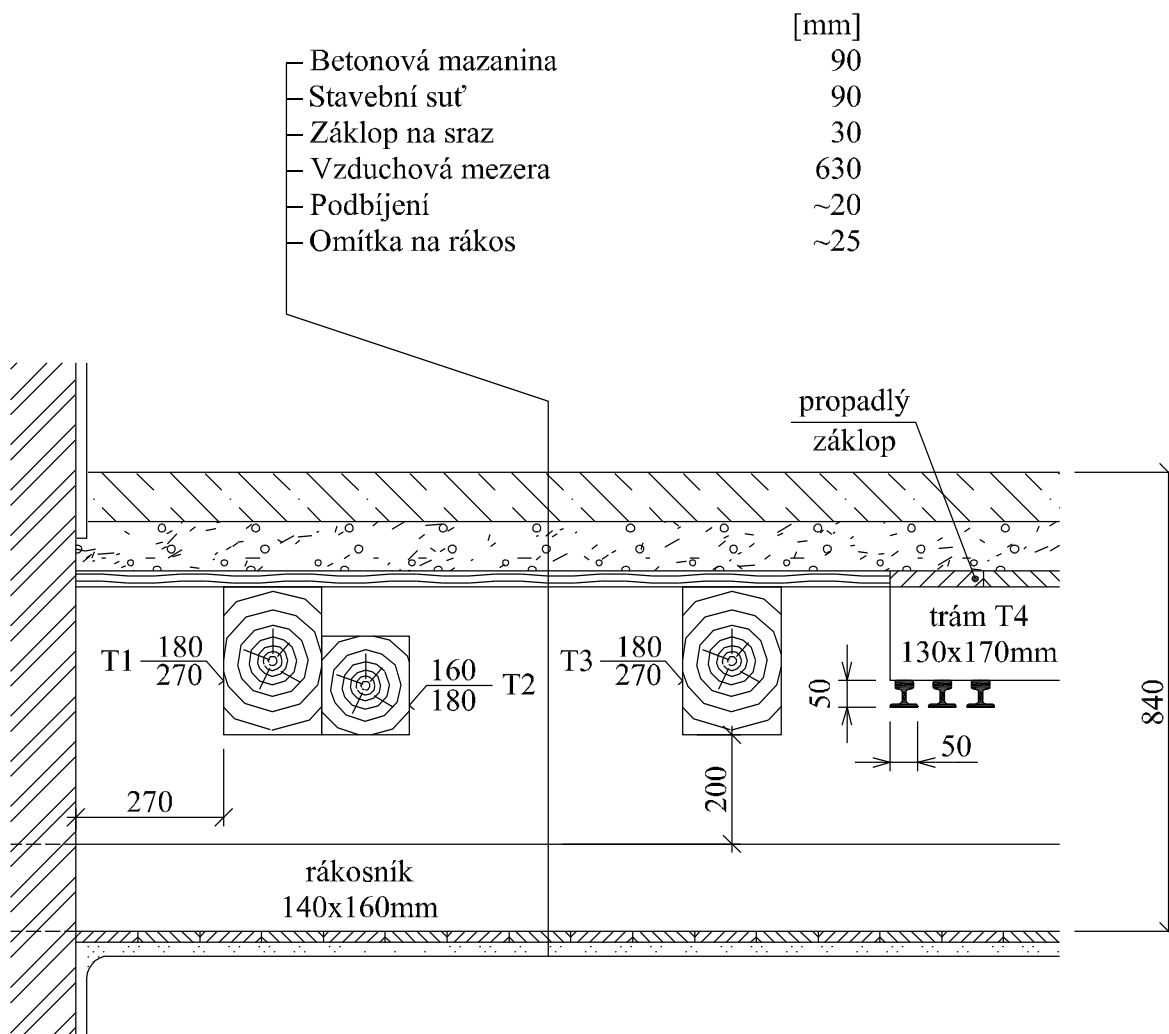
Sonda byla provedena z 1.NP do stropu pod 2.NP. Stropní trám T3 je napaden dřevomorkou domácí v aktivním stavu a je destruován z cca 90% průřezu. Nalezeno živé mycelium. Odebrán mv5. Stropní trámy T1 a T2 jsou napadeny celulózožravou dřevokaznou houbou a jsou destruovány z cca 90% průřezu. Stropní trám T4 je napaden celulózožravou dřevokaznou houbou a je destruován z cca 80% průřezu. Podbíjení je v místě sondy propadlé - aktivní ložisko dřevokazné houby.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: **V10**

Umístění sondy: **2.NP**

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

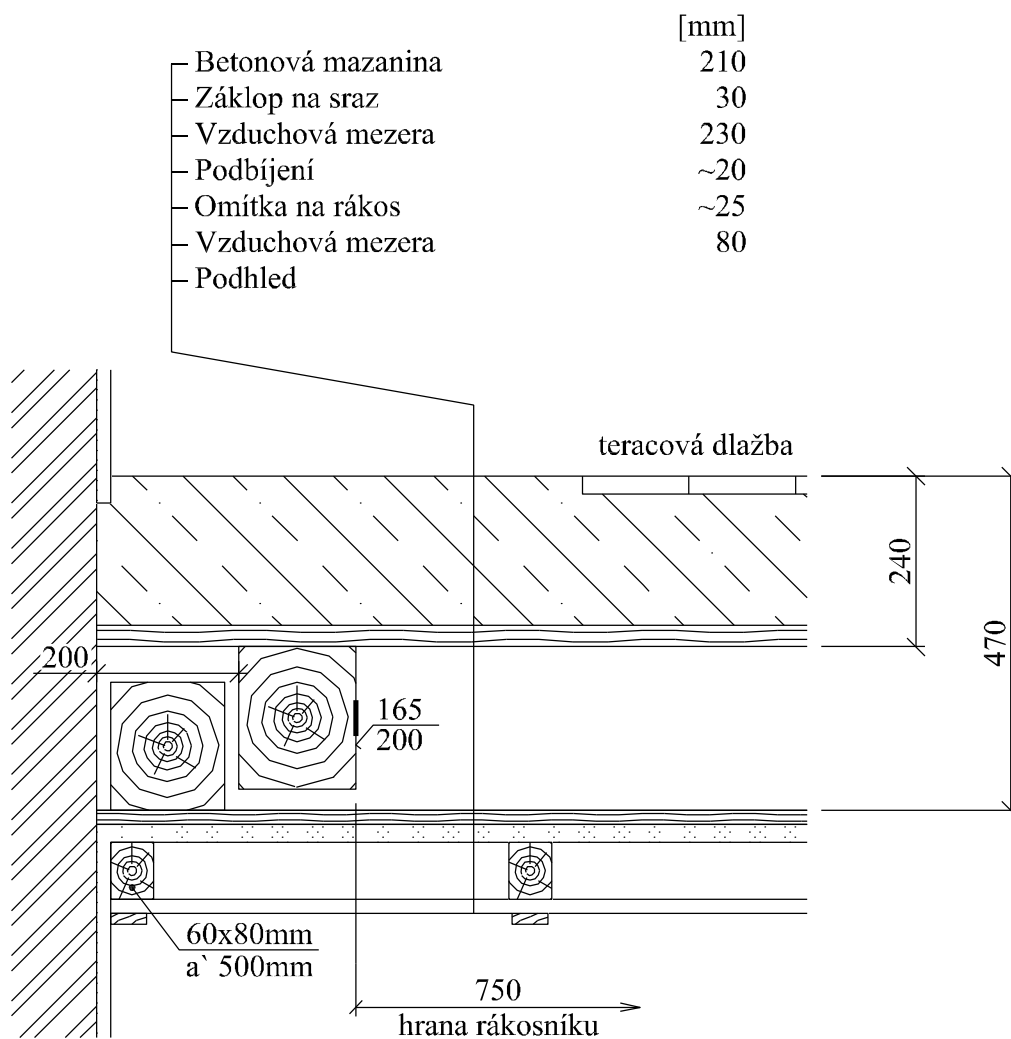
Sonda byla provedena z 1.NP do stropu pod 2.NP. Stropní trám T3 je napaden dřevomorkou domácí v aktivním stavu a je destruován z cca 80% průřezu. Nalezeno živé mycelium. Odebrán mv6. Trámy T1 a T2 jsou napadeny celulózovorní dřevokaznou houbou a jsou totálně destruovány. Trám T4 je napaden celulózovorní dřevokaznou houbou a je totálně destruován. Rákosník je napaden celulózovorní dřevokaznou houbou a je totálně destruován. Podbíjení je v místě sondy propadlé.

DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP

Sonda č.: V11

Umístění sondy: 2.NP

Schema stropní konstrukce nad 1.NP



Poznámka:

Sonda byla provedena z 1.NP do stropu pod 2.NP. Veškeré dřevěné prvky stropní konstrukce jsou v místě sondy bez známek napadení dřevokaznými škůdci.

Seznam mykologických vzorků

mv1	2. NP, sonda V1, zhlaví trámu T2
mv2	2. NP, sonda V5, trám
mv3	půda, sonda V6, podbíjení
mv4	půda, sonda V7, trám T2
mv5	2.NP, sonda V9, stropní trám T3
mv6	2.NP, sonda V10, stropní trám T3
mv7	půda, stropní trám v místě zatékání

Znalecký mykologický a entomologický posudek na vzorky dřeva odebrané z objektu na Kladně.

L o k a l i t a:

Kladno-Vinařice
Hornický skanzen

P o s u d e k v y ž á d a l:

D i a g n o s t i k a s t a v e b
Dostál a Potužák s.r.o.,
Beranových 65, Praha 9-Letňany
199 21 IČ: 27176860

P ř e d m ě t p o s u d k u:

Posouzení dřevěných konstrukcí
stavby z hlediska napadení bio-
tickými škůdci, zvl. dřevokazný-
mi houbami.

METODY LABORATORNÍCH ANALÝZ

Materiál byl odebrán z objektu pracovníky společnosti Diagnostika staveb dne 22.6. 2015. Vzorky byly posouzeny vizuálně, makroskopicky pod stereoskopickou lupou Technival a mikroskopicky (NIKON – Microphot FXA, olimerse 1200x). Mikroskopické preparáty byly barveny safraninem s pikrinanilínovou modří. Fluorescenční barvení akridinovou oranží a fluoresceindiacetátem. Izolační techniky a kultivace hub prováděna ve vlhké komůrce a na sladínovém agaru s Ca ionty a karboxymethylcelulosou, pH 4 a 6,5. Kultivace ve tmě 16 dní, při teplotách 22 °C a 26 °C.

Výsledky níže uvedené mají platnost jen ke dni vydání posudku.

Pozn.: Znalec se odběru vzorků osobně neúčastnil ani objekt neviděl.

Izolační techniky a fluorescenční mikroskopie byly použity pro ověření, zdali je nalezený druh dřevokazné houby dosud v aktivním, infekčním stadiu, nebo jde o hnilobu starého data a houba, resp. hyfy jsou již mrtvé, neschopné při optimálních podmínkách dále růst a infikovat zdravé dřevo.

Odebrané vzorky jsou uloženy dva měsíce u znalce pro případné přezkoumání, poté zlikvidovány. Znalec je ochoten podat k výsledkům vysvětlení a umožnit nahlédnutí do odborné literatury.

Zpracovatel posudku je členem výboru České vědecké společnosti pro mykologii Akademie věd ČR, absolvoval kurs Chemická ochrana dřeva (osvědčení 31.3. 1998, Výzkum. a vývoj. ústav dřevařský, Břežnice), je držitelem osvědčení odborné způsobilosti speciální ochranné desinfekce, desinsekce a deratizace vydaného hlavním hygienikem (Praha 4.3. 2002). Soukromě pobýval v Hussvamp-laboratoriet ApS, Gl. Holte v Dánsku a Botanisch-mykologisches Inst., Labor. Hausschwamm und andere hausbewohnende Pilze, Mintraching-Sengkofen, Německo (2000, 2007), kde studoval moderní metody ochrany dřeva proti biotickým škůdcům. Je autorem nebo spoluautorem cca 114 odborných prací z oboru mykologie a toxikologie, čtyř knih z oboru mykologie.

V Ý S L E D K Y

1. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v konečném stupni. Konsistence

materiálu křehká, na kostky rozpadává. Zbarvení dřeva tabákově hnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba velmi starého data. Hyfy se ve dřevu vyskytují velmi vzácně, rozpadlé, devitalisované. Izolační techniky negativní.

2. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, zřejmě druhem dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v konečném stupni. Konsistence materiálu křehká, na kostičky rozpadává. Zbarvení dřeva tmavohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba velmi starého data. Hyfy se ve dřevu vyskytují velmi vzácně, rozpadlé, místy glomeruly špatně barvitelné, jistě devitalisované. Izolační techniky negativní.

3. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem koniofora sklepní (*Coniophora puteana*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v pokročilém až konečném stupni. Konsistence materiálu křehká. Zbarvení dřeva hnědé až rezavohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data až do současnosti. Hyfy se ve dřevu vyskytují hojně, jakož i mycelium na povrchu. Infekční, vitální materiál. Izolační techniky pozitivní.

4. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v konečném stupni. Konsistence materiálu křehká na kostky rozpadává. Zbarvení dřeva tabákově hnědavé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data až do současnosti. Hyfy se ve dřevu vyskytují řídké, vitální. Přítomno rovněž vitální povrchové mycelium. Izolační techniky pozitivní.

5. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v konečném stupni. Konsistence materiálu křehká na kostky rozpadává. Zbarvení dřeva tabákově hnědavé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data až do současnosti. Hyfy se ve dřevu vyskytují řídké, vitální. Přítomno vitální povrchové mycelium. Izolační techniky pozitivní.

6. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v konečném stupni. Konsistence materiálu křehká na kostky rozpadává. Zbarvení dřeva tabákově hnědavé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data až do současnosti. Hyfy se ve dřevu vyskytují řídké, vitální. Přítomno velmi hojně vitální povrchové mycelium. Izolační techniky pozitivní.

7. MV

Dřevo napadené celulosovorní dřevokaznou houbou, druhem koniofora sklepní (*Coniophora puteana*), původcem hnědé destrukční hniloby. Rozklad dřeva v pokročilém až konečném stupni. Konsistence materiálu křehká. Zbarvení dřeva hnědé až rezavohnědé. Napadení vzorku celoplošné. Hniloba starého data až do současnosti. Hyfy se ve dřevu vyskytují hojně, jakož i mycelium na povrchu. Infekční, vitální materiál. Izolační techniky pozitivní.

V Praze, dne 9. 7. 2015

RNDr. et Mgr. Jaroslav Klán, CSc.
znalec oboru stavebnictví,
dřevokazné houby v budovách
Nedvěžská 1837/13, Praha 10
Tel./fax: 212231871, 224967183, 602874319
777261047

Pracoviště zpracovatele posudku
Ústav soudního lékařství a toxikologie 1. LF UK, Národní referenční
laboratoř pro toxiny hub Min.zdrav. a Labor. pro toxiny rostlin a hub VFN,
Ke Karlovu 2, 128 01 P r a h a 2. E-mail: jaroslav.klan@LF1.cuni.cz
jaroslav.klan@seznam.cz, jaroslav.klan@vfn.cz

Znalecká doložka

Znal. posudek vypracoval Doc.RNDr. et Mgr. Jaroslav Klán, CSc.,
který byl rozhodnutím Městského soudu ze dne 31. 10. 1988
č.j.93/88 a doplnkem jmenovací listiny ze dne 6.6. 2001 jmenován
soudním znalcem pro obor **stavebnictví, odv. dřevokazné houby
v budovách** a pro obor zdravotnictví, odv. toxikologie. Jmenovaný
může před orgánem činným v trestním řízení stvrdit správnost po-
sudku a podat požadované vysvětlení. Zapsáno ve znal. deníku
pod č.2862. Znalečné účtuji hodinovou mzdou, nebo dohodou na
základě vyhlášky 432/02. Počet stran: 4
Znalec si je vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého
posudku podle § 127 zákona 218 ze dne 21.6. 2011

Příloha 1:

Vzhledem ke zjištěnému poškození dřevěných prvků v objektu biotickými škůdci je přiložen pro
základní orientaci v problematice chemické sanace stručný přehled:

CHEMICKÁ OCHRANA DŘEVA A ZDIVA PROTI DŘEVOKAZNÝM HOUBÁM, PLÍSNÍM A DŘEVOKAZNÉMU HMYZU

(všeobecné a velmi stručné informace, které nemohou sloužit jako návod k provádění sanačních prací)

Pozn.: aplikace chemických přípravků na dřevo jakkoli znečištěné (stavební materiál, prach, trus holubí, zbytky nátěrů
protipožárních, laků, vápna aj.) je neúčinná a zbytečná a musí být hodnocena jako závažné porušení technologie. Dřevo před
impregnací musí být dokonale očištěné, nejlépe povrchově přebroušené, aby bylo dosaženo předepsaného příjmu, který
zaručuje účinnost přípravku. Aplikace chemických přípravků na dřevo „vlhké“ (vlhkost vyšší než 25%) je rovněž
nepřípustná.

V případě napadení dřevěných prvků v objektu dřevokaznými houbami nebo dřevokazným
hmyzem, doporučuji aplikovat na dřevo, které lze zachovat, **chemickou povrchovou nebo
hloubkovou impregnaci** s kombinovaným účinkem fungicidním a insekticidním. Jako nejvhodnější
se jeví přípravky **BOCHEMIT QB profi** a **BOCHEMIT FORTE**, /výrobce Bochemie Bohumín/,
jejichž účinnost, včetně dlouhodobé stability byla znalcem ověřena. Přípravek Bochemit QB lze použít
jak na impregnaci dřeva (postřikem, nátěrem, máčením, vakuotlakově) tak na plošné sanace zdiva.
Oba přípravky jsou ze dřeva jen obtížně vyluhovatelné (fixace Bochemitu forte trvalá), stabilní
k vyšším teplotám (krokve, střešní latě přímo pod krytinou, okenní rámy, střešní bednění). Uvedené
prostředky mají obecně nižší toxicitu ve srovnání s jinými a odpovídají současným požadavkům
z hlediska ochrany zdraví a životního prostředí. Bochemit QB vzhledem k obsahu kyseliny borité
chrání částečně dřevo i proti ohni (tzv. retardér hoření)- při trojnásobném nástřiku a ředění 1:4 je
účinek téměř shodný s protipožárními nátěry (ochrany proti ohni docílíme rovněž speciálním

přípravkem **BOCHEMIT antiflash**, kde je účinnou látkou pouze 20% kyselina boritá). Použití ochranných pomůcek při aplikaci jmenovaných chemických přípravků je nutností (vodné roztoky Bochemitu QB a B. antiflash působí jako slabá kyselina!).

Speciální sanační činnosti patří mezi živnosti vázané s nutností odborné způsobilosti udělené také hlavním hygienikem. Běžná stavební firma tyto práce nemůže provádět. Bez uvedených oprávnění nemůže být poskytnuta záruka kvality. Záruky na sanační práce se pohybují od 6 do 10 let. Někteří pražští distributoři/prodejci impregnačních přípravků: DDD servis Praha 4-Písnice, Libušská 313 (tel. 261911774), Barvy laky U Noháčů, Branická 73, Praha 4 tel. 244460307. Drogerie PeMi, Táboritská 24, Praha 3 tel. 222717445.

Při dodržení doporučeného technologického postupu vychází Bochemit QB jako nejlevnější přípravek na našem trhu – 13-16 Kč/m². (jeden nátěr, bez DPH). Bochemit forte je poněkud dražší, – 23 Kč/m² (jeden nátěr, bez DPH).

BOCHEMIT QB profi (účinné látky: kys. boritá 18%, kvartérní amoniová sůl alkylbenzyl dimethylamonium chlorid 18% ve vodě) – je-li dřevo přeschlé, tj. obsah vody pod 8 % (např. u krokví v létě), doporučuji aplikovat první postřik vodou s přidáním smáčedla, např. Jaru (případně přidat sodu, Borax, nebo nejlépe užít slabý přestřík Bochemitem QB ředěním 1:10) a po mírném zaschnutí druhou aplikaci postřikem Bochemitu (1:5) a další aplikaci nátěrem, válečkem, nebo rovněž nástřikem. Jako preventivní ochranu je možné použít nástřik dvakrát až třikrát po sobě. Bochemit QB je dodáván jak čirý, tak se signálními barevnými pigmenty (zelený, hnědý, žlutý), což umožňuje lepší kontrolu aplikace. Aby bylo dosaženo účinnosti impregnace doporučuji ředění základního roztoku Bochemitu dodávaného výrobcem 1:4 (5), čímž dosáhneme příjmu cca 30 (20) g na m².

BOCHEMIT FORTE (účinné látky: tebuconazol 0,27%, dihydroxiduhličitan měďnatý 19,5%, propiconazol ve vodě) – doporučuji aplikovat nátěrem především na zhlaví trámů a nástřikem do kapes ve zdivu resp. dutin uložení zhlaví trámů, či na předpokládáná kritická místa (pozednice, paty krokví), dále na řezné plochy po odstranění hniloby a též jako výborný infusní prostředek. Jedná se o nejúčinnější přípravek na našem trhu, který lze používat i do exteriéru neboť chemická vazba měďnaté soli na lignin ve dřevu je pevná a vodou (deštěm) jen obtížně vyluhovatelná. B. forte zbarvuje dřevo hnědě nebo olivově zeleně. Další přípravek firmy Bochemie **BOCHEMIT Plus**, (účinné látky: tebuconazol (0,45%), alkylbenzyl dimethylamonium chlorid (18%) a flufenoxuron (0,17%) ve vodě), který může být po ředění 1 : 4 vodou nebo etanolem, isopropanolem používán i na infusní aplikace (podobně i Bochemit QB). Vzhledem ke zvýšenému obsahu insekticidu flufenoxuronu (0,17 %) je tento přípravek velmi účinný proti dřevokaznému hmyzu. Podobného složení jako Bochemit Plus je přípravek PREGNOLIT UNI s obsahem flufenoxuronu (0,16 %), dodávaný pouze v balení 0,5 l, v současnosti výroba končí a je nahrazen přípravkem **BOCHEMIT OPTIMAL** (účinné látky: alkylbenzyl dimethylamonium chlorid (20%), cypermethrin (0,1 %), propiconazol (0,3 %) a tebuconazol (0,3 %), který vzhledem k vysokému procentnímu (20%) zastoupení kvartérní amoniové soli (KAS) je vysoce účinný jako protiplísňový přípravek, rovněž i baktericidní a virucidní.

Všechny přípravky řady Bochemit jsou nehořlavé, nepáchnoucí, netoxické a lze je aplikovat do teplot +5 °C.

Chemické impregnační přípravky účinkem srovnatelné se jmenovanými přípravky řady Bochemit jsou např.: Adolit BaQ 100, Adolit beta, Lignofix Eko Profi, Lignofix stabil, L. super, Karbolineum, které vycházejí cenově dražší.

Dřevo nově vnášené do stavby náhradou za poškozené prvky musí být suché resp. splňovat požadavky norem ČSN 491531 (Dřevo ve stavbě) a ČSN 732810 (Provedení dřevěných konstrukcí)-obsah vody w= max. 25 %, a je třeba jej preventivně ošetřit stejnými chemickými prostředky.

Předpokladem dlouhodobé účinnosti všech impregnačních přípravků je udržovat dřevěné prvky stavebně technickými opatřeními v trvale suchém prostředí, což je současně prevence proti všem biotickým škůdcům.

Při chemické ochraně dřeva je třeba dodržovat platné české resp. evropské normy: ČSN EN 335-1,2. ČSN EN 351-1. ČSN 49 0615. ČSN ES 599-1,2. ČSN 490600. ČSN 490600-1. ČSN 490615.

Náhrady, napojování, nastavování dřeva musí být provedeno tesařskými konstrukčními spoji samozřejmě za použití spojovacích prostředků. Konstrukční spoje musí být dimenzovány podle ČSN 731701. V případě oprav historicky cenných krovů je třeba respektovat technologie daného historického období.