

Odborný posudek

- **Komplexní průzkum dřevěných konstrukcí krovů objektu hlavního nádraží Děčín, Čsl. mládeže 89/4, 40502 Děčín IV-Podmokly**
- **Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva**

Název akce:

Komplexní průzkum dřevěných konstrukcí krovů objektu hlavního nádraží Děčín, Čsl. mládeže 89/4, 40502 Děčín IV-Podmokly

Objednavatel:

TETRAKTYS s.r.o.,
Zámecká 417,
53862 Hrochův Týnec
IČO: 09065296



Datum průzkumu:

23. 01. 2023

Vypracoval:

Ing. Jan Musil - poradce v oboru dřevo ve stavebnictví, diagnostika, biotické znehodnocení, poruchy a sanace dřevěných konstrukcí, mykologie ve stavebnictví

Adresa: Fráni Šrámka 1318/18, České Budějovice, 37001

IČ: 04525230

tel: 604666464

email: musil_jan@email.cz

Číslo zakázky:

04/2023

Datum zhotovení:

9. 2. 2023

.....
razítko a podpis

Na základě vyžádání projekční kanceláře TETRAKTYS s.r.o., Zámecká 417, 53862 Hrochův Týnec, v zastoupení Ing. Jiřího Maredy, jsem provedl průzkum, posouzení a zpracoval posudek na jakostní stav krovových dřevěných konstrukcí ve výše uvedeném objektu.

Posudek byl vyžádán v průběhu příprav opravy objektu, jako součást stavebně-technických a jiných průzkumů, které požadují státní orgány a projektant pro další zpracování projektové dokumentace.

Na základě výsledků tohoto průzkumu jsou doporučeny opravy, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

Průzkum a posouzení jakosti zabudovaných dřevěných konstrukcí bylo zaměřeno na výskyt poškození biotickými škůdci (mykologický průzkum, posouzení výskytu dřevokazného hmyzu, posouzení rozsahu přirozených a druhotně vzniklých vad dřeva), které charakterizují jeho výslednou jakost podle ČSN a biotickou stabilitu.

Průzkum a posouzení bylo zaměřeno i na další skutečnosti, které mají vliv na celkový stav a zajištění dlouhodobé životnosti dřeva ve stavbě. Bylo proto nutno především zjistit a posoudit:

- stáří objektu a dřeva v něm zabudovaného,
- jakost, druh a způsob opracování původního dřeva použitého na konstrukce,
- stavební poruchy a užívání objektu. Stav vlhkosti prostředí a zabudovaného dřeva,
- výskyt, rozsah a druh poškození dřevokaznými houbami. Odhadnutí rozsahu poškození a jeho aktivitu. Shnilé dřevo mění výrazně své fyzikální a mechanické vlastnosti, které se rychle snižují, až do havarijního stavu,
- výskyt, rozsah a aktivitu poškození dřevokazným hmyzem, který dřevo výrazně technicky znehodnocuje,
- výskyt a rozsah druhotných vad dřeva, které snižují jeho jakost, a tím i pevnost konstrukcí,
- možnost zachování jednotlivých konstrukcí v domě, způsoby oprav a cílené ochrany dřeva (se zvláštní pozorností na poškození dřevomorkou domácí - *Serpula lacrymans* (Wulfen) P. Karst.

1. Metodika průzkumu a posouzení jakosti dřeva v jednotlivých částech objektu

Byla provedena vizuální a kontaktní prohlídka, kontrola a měření přístupných konstrukcí krovů.

Bylo provedeno komplexní posouzení biotické stability (mykologický průzkum, posouzení výskytu hmyzích škůdců, zhodnocení přirozených růstových a druhotně vzniklých vad dřeva a zhodnocení jakosti dřeva podle ČSN) jmenovaných dřevěných konstrukcí v objektu.

Byl tedy zjišťován výskyt biotických škůdců, přirozených a druhotně vzniklých vad dřeva, zkoušen poklep a vryp, měřena relativní vlhkost dřeva a provedeny jednoduché zkoušky pevnosti dřeva.

Podle vnějšího vzhledu, charakteristických anatomických znaků, výskytu hniloby a dřevokazných hub, výskytu požerků a dřevokazného hmyzu, výskytu druhotných vad a konstrukcí, byla stanovena celková, průměrná jakost podle ČSN. Zjištěná poškození způsobená škůdci a zjištěné vady dřeva byly hodnoceny podle ČSN 73 2824-1. Třídění dřeva podle pevnosti, část 1, Jehličnaté řezivo (dříve 49 1531-1, Dřevo na stavební konstrukce) a jeho jakost přiřazena ke třídám S7 (snížená pevnost), S10 (normální pevnost) nebo jakost byla hodnocena jako NEVYHOVUJÍCÍ.

Výsledná jakost a budoucí podmínky dřeva v objektu sloužily jako podklady k doporučení oprav, návrhu mechanického očištění, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

Návrhy jsou formulovány podle ČSN-EN 335, Definice tříd ohrožení biologickým napadením, ČSN 49 0600- Chemická ochrana dřeva, dalšími normami a kritérii, které ovlivňují životnost dřeva ve stavbě.

Pro průzkum byla projekční kancelář poskytnuta projektová dokumentace objektu, do níž byl zaznamenán stav poškození. Konstrukce krovů budov A a C byly v době průzkumu dobře přístupné. Konstrukce krovu B byla prohlédnuta mimo pozednice, které jsou zaklopeny tepelnou izolací a části, které jsou zaklopeny sádkartonovými konstrukcemi vestaveb.

Při průzkumu byla zhotovena fotodokumentace, jejíž část je přílohou posudku (foto č. 1-48).

Pro porovnání, určení škůdců a vad dřeva, bylo odebráno několik vzorků, pro bližší pozorování, porovnání a určení.

Výsledná jakost a stav dřevěných konstrukcí, předpokládané budoucí podmínky zabudovaného dřeva v objektu, sloužily jako podklady k doporučení dalšího postupu při opravě.

2. Stručný popis objektu

Nádražní budova je řešená jako symetrický podélný dvoupodlažní objekt s předstupujícími krajními křídly a středovou částí. Byla postavená v letech 1864-1865 v novorenesančním stylu dle návrhu Carla Schumanna, který byl v letech 1857-1869 vedoucím oddělení architektury rakousko-uherské státní dráhy. Objekt nádraží prošel v minulosti mnohými stavebními úpravami. Postupnou rekonstrukcí prošel naposledy v letech 1996-2004.

Zastřešení budovy je tvořeno sedlovými krovky různých typů. Střešní plášť je tvořen prkenným bedněním a krytinou z asfaltového šindele. Krytina se blíží hranici životnosti a na více místech dochází k jejímu protékání. Do objektu docházelo k zatékání i minulosti, což dosvědčují „mapy“ na bednění a trámech a lokální opravy. Klempířské prvky jsou zhotoveny

z PZ plechu, který je natřen barvou. Střešní roviny na první pohled nevykazují viditelné deformace či propady. Stáří krytiny je dle získaných informací přibližně 30 let.

Bližší historie objektu není autorovi tohoto posudku známa.

3. Popis škůdců, vad dřeva krovů. Hodnocení jakosti tohoto dřeva podle ČSN 73 2824-1, Třídění dřeva podle pevnosti, část 1, Jehličnaté řezivo, ale i podle potřeb investora. Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva.

3.1 Krov budovy A

Hlavní krov objektu je zhotoven jako sedlový s valbami. V podélném směru jsou umístěny čtyři plné vazby. Vazba krovu obsahuje středovou a vrcholovou vaznici. Středové vaznice jsou podporovány zdmi a šikmými vzpěrami. Krov je uložen na pozednicích a na krátkých roznášecích prazích umístěných u obvodových zdí. Pozednice jsou volně loženy na vysoké půdní nadezdívce bez věnce a jsou volné (nezazděné). Krokve jsou přes pozednice i vaznice zadrápnuté, ve vrcholu jsou spojeny plátováním. Přesah střechy přes římsu je tvořen pomocí námětků. Vazba krovu je původní, bez zásadních oprav a úprav.

Spoje krovu jsou zhotoveny jako tesařské, zajištěné dřevěnými kolíky, hřebíky, svorníky a kramlemi. Krov je celoplošně pobit prkenným bedněním tl. 30 mm.

Vedlejší krov je postaven jako sedlový krov s valbou s mírným sklonem (cca16°). Konstrukce krovu je vaznicová, asymetrická. Vazba krovu obsahuje tři plné vazby. Na západní straně je vaznice uložena na zdivu, na východní je podporována sloupky, které jsou součástí věšadlového systému. Ve vrcholu u valby je umístěna krátká vrcholová vaznice sloužící jako podpora nárožních a úžlabních krokví. Krokve jsou přes vaznice a pozednice zadrápnuty, ve vrcholu jsou spojeny na kosý čep. V příčném směru je vazba ztužena kleštinami. Spojy jsou provedeny jako tesařské, zajištěné hřebíky, svorníky, kramlemi a páskovou ocelí. Krov je zaklopen bedněním.

Dřevo obou krovů bylo v minulosti ošetřováno protipožárními přípravky, které způsobily chemickou korozi dřeva (rozvláknění povrchu trámů). Nejspíše při celkové opravě střešního pláště byl krov obroušen a impregnován, což dokazuje zelená barva na trámech a bednění.

Naměřená vlhkost dřeva se pohybovala v hodnotách 12-17 % v místech bez zatékání.

a) Popis škůdců a vad dřeva krovů

Makroskopický popis a hodnocení původního použitého dřeva na krov

- Krov byl zhotoven převážně ze dřeva smrku a borovice. Vyskytují se i trámy zhotovené z jedle.
- Textura jehličnatého dřeva je dobře čitelná.
- Trámy jsou tesané a řezané. Díky obroušení povrchové vrstvy je ale způsob opracování místy nečitelný.
- Trámy jsou vesměs ostře hraněné. Obliny se vyskytují v malém množství a jsou mírné.
- Výsušné trhliny na trámech jsou obvyklé, ojediněle hluboké, pronikající.
- Suky jsou dle normy vyhovující.

- Jiné mimořádné vady dřeva nebyly zjištěny.
- Použité dřevo na krov bylo původně dobré kvality.
- Na dřevě trámů a bednění se místy vyskytují známky dřívějšího zatékání („mapy“). Především v místech komínů (stávajících i odstraněných), střešních výlezů ale i jinde v ploše.
- Dřevo krovu a bednění je na povrchu poškozeno chemickou korozí, kterou způsobily protipožární nástřiky.

Poškození dřeva biotickými škůdci a biotickými vlivy

- Poškození krovu se nalézají především v místech aktivního zatékání.
- V místech zatékání se vyskytuje aktivní hniloba, způsobená konioforou sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst.
- Další místa poškozená hnilobou se budou pravděpodobně nacházet na horních stranách krokví, jelikož do střešního pláště zatékalo, a i dnes zatéká.
- Místy je dřevo poškozeno i tam, kde docházelo k zatékání v minulosti. Na několika místech je možno odhalit poškození, která byla při opravě střechy ponechána a došlo pouze k výměně bednění v okolí.
- Dřevo krovu je poškozeno působením celulozovorní hnědé hniloby, která byla způsobena některou z druhů trámavek (trámová, jedlová plotní). Plodnice nebyly nalezeny.
- V úžlabí nižšího krovu (úžlabní krokev, pozednice) je dřevo krovu poškozeno některým z druhů červotočů-*Anobium sp.*

Poškození dřeva chemickou korozí

- Chemickou korozi dřeva na objektu způsobily protipožární nástřiky, které byly v minulosti několikanásobně aplikovány. Tyto postřiky se v 60. až 80. letech minulého století běžně prováděly na konstrukcích krovů ve veřejných budovách. S odstupem času byly zjištěny korozivní účinky těchto látek.
- Dříve používané přípravky na ochranu proti ohni (Synpreg, CF-látka) obsahují nevhodné složky (zejména síran a fosfáty amonné), které způsobují snížení hodnoty pH povrchových vrstev dřeva a jeho zvýšené navlhání. To vede k chemické destrukci ligninové složky dřeva, jenž se projevuje charakteristickým „rozvlákněním!“ povrchu.
- Hodnota pH zdravého dřeva se pohybuje okolo 6, u dřeva postiženého chemickou korozí se pohybuje v intervalu 4-5, někdy i méně. Pokud není provedena sanace včas, může rozvláknění postupovat dále do hloubky a způsobit významné snížení nosného profilu postižené konstrukce.

Konstrukční systém a vady konstrukce

- Konstrukce krovu byla zhotovena na dobré řemeslné úrovni.
- Konstrukční systém krovu je funkční.
- Opravy trámů z minulosti jsou zpracované na nízké úrovni (příložky, náhrady krokví prkny).

b) Hodnocení jakosti dřeva krovů podle ČSN 73 2824 -Třídění dřeva podle pevnosti

- Dřevo krovu je nutno jako celek hodnotit vzhledem k požadavkům normy jako **nevyhovující**.

- Poškození konstrukce vzhledem k jejímu objemu není zásadní. Krov ale vyžaduje tesařskou opravu. Prvky určené k výměně jsou označeny v příloze.
- Na mnoha místech je poškození krovu biotickými činiteli povrchové a již neaktivní díky chemickému ošetření z minulosti.
- Mimo části s biotickým poškozením lze uvažovat s jakostí dřeva **S10 - normální pevnost**.
- I po obroušení povrchu trámů pokračuje chemická koroze. Povrch trámů je mírně rozvlákněný.

c) Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva

- Je nutné zjistit stav chemické koroze dřeva, která nejspíše stále pokračuje a provést nutná opatření k zastavení. (viz. níže)
- Trámy poškozené hloubkovou hnilobou je nutno tesařsky opravit.
- Trámy poškozené povrchovou hnilobou doporučuji zbavit degradované vrstvy (osekat) a následně 2x ošetřit přípravkem Deron Plus. Oslabené prvky musí být překontrolovány statikem, který rozhodne o jejich případném vyztužení.
- Při opravě krytiny je nutno důkladně zkontrolovat stav horní strany bednění. Může se zde vyskytovat poškození hnilobou.
- Rovněž na horních stranách krokví se s největší pravděpodobností budou nacházet další ložiska hniloby, jelikož do střešního pláště na mnoha místech zatékalo. Skutečný rozsah poškození se dá zjistit až po sejmutí krytiny a bednění.
- Při odstraňování a výměně vadných částí krovu budou trámy vždy zkráceny přibližně o půl metru za viditelně poškozenou částí trámu. Snižuje se tak riziko opětovného napadení nového dřeva v místě styku s původním. Poškozené je i dřevo, které nese pouze barevné změny. Počáteční napadení hnilobou se projevuje právě změnou barvy dřeva.
- Plánované nové části krovu doporučuji zhotovit ze dřeva smrku, jakosti S10, proschlého, preventivně ošetřeného Deronem Plus.
- Nové dřevo musí být ošetřeno máčením, postřikem nebo nátěrem, podle možností dodavatele. Postřik nebo nátěr se musí udělat nejméně 2x.

Postup sanace chemické koroze dřeva:

- Dřevo se nejprve očistí (obrousí) a zbaví se tak povrchové rozvlákněné vrstvy.
- Změří se hodnota pH a provede se neutralizace.
- Neutralizace se provede sodou nebo její směsí s boraxem ve formě 5-10 % vodného roztoku.
- Koncentrace neutralizačního roztoku se určí podle hodnoty změřeného pH.
- Výsledkem sanace musí být neutrální hodnota pH 7.
- Konstrukci je nutno v následujících letech kontrolovat, zda nedochází k opětovnému rozvláknění povrchu dřeva. Po neutralizaci se totiž může chemická koroze znovu objevit jako důsledek zpětné difuze zbytků protipožárních postřiků z vnitřních částí na povrch dřeva.

3.2 Krov budovy B

Krov je zhotoven jako sedlový s napojenou vystupující částí. Typově se jedná o dva vaznicové krovky různé konstrukce. Krajní části krovu jsou zhotoveny jako krokevní soustava s vaznicemi, které jsou podpírány kleštinami. Pozednice jsou uloženy těsně nad úrovní podlahy a nejsou obezděné. Krokve jsou přes pozednice i vaznice zadrápnuté, ve vrcholu jsou přeplátované. Přesah střechy přes římsu je tvořen pomocí námětků.

Spoje krovu jsou zhotoveny jako tesařské, zajištěné dřevěnými kolíky, hřebíky, svorníky a kramlemi. Krovky jsou celoplošně pobity prkenným bedněním tl. 30 mm.

Nad střední částí objektu je krov zhotoven jako jednoduché věšadlo s vaznicemi. Vazné trámy jsou součástí kazetového stropu v nádražní hale. Vaznice krovu jsou natočeny do roviny střechy a jsou podepřeny kleštinami. Krokve jsou do vaznice klapovány a do pozednice zadrápnuty, ve vrcholu jsou spojeny na plát. Spoje jsou provedeny jako tesařské, zajištěné hřebíky, svorníky a páskovou ocelí. Krov je plně zaklopen bedněním.

Dřevo obou krovů bylo v minulosti ošetřováno protipožárními přípravky, které způsobily chemickou korozi dřeva (rozvláknění povrchu trámů). Nejspíše při celkové opravě střešního pláště byl krov obroušen a impregnován, což dokazuje zelená barva na trámech a bednění. Ve střední části krovu je rozvláknění krovu více znatelné.

Naměřená vlhkost dřeva po odstranění rozvlákněné vrstvy se pohybovala v hodnotách 12-15 %.

a) Popis škůdců a vad dřeva krovů

Makroskopický popis a hodnocení původního použitého dřeva na krovky

- Krov byl zhotoven převážně ze smrkového a borového dřeva.
- Textura jehličnatého dřeva je dobře čitelná i přes ztmavnutí a nástřik.
- Trámy jsou tesané a řezané. Původní textura opracování je však díky obroušení povrchu trámů místy zcela neznatelná.
- Trámy jsou převážně ostrohranné.
- Obliny se vyskytují v malém množství a jsou vyhovující požadavkům normy.
- Výsušné trhliny na trámech jsou obvyklé, ojediněle hluboké, pronikající.
- Suky jsou dle normy vyhovující.
- Jiné mimořádné vady dřeva nebyly zjištěny.
- Použité dřevo na krov bylo původně dobré kvality.
- Na dřevě trámů a bednění se místy vyskytují známky dřívějšího zatékání („mapy“).
- Dřevo krovu a bednění je na povrchu poškozeno chemickou korozí, kterou způsobily protipožární nástřiky.

Poškození dřeva biotickými škůdci a biotickými vlivy

- Poškození krovu byla objevena v místech aktivního zatékání ale i jinde.
- V prostoru krovu dochází k hromadění vlhkosti. Především ve střední části krovu v místech hřebenu pozednice a vestaveb, kde jsou umístěny vzduchotechnické jednotky.
- Na dřevě krovu a na bednění se vyskytuje aktivní hniloba, způsobená konioforou sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst. Houba vytváří bělavé povlaky.

- Dále se houba vyskytuje na stropní konstrukci v místech zateplení. Přes vatou uloženou na stropě je natažena PE folie. Ta zadružuje vlhkost procházející skrz stropní konstrukci a způsobuje její hromadění. V důsledku toho pak dochází k vytvoření optimálních podmínek pro rozvoj dřevokazných hub.
- Další místa poškozená hnilobou se budou pravděpodobně nacházet na horních stranách krokví. To je dáno především skutečností, že do střešního pláště dříve zatékalo (a zatéká), ale také tím že horní plochy trámů jsou pod bedněním a nejsou impregnovány.
- Dřevo krovu je místy poškozeno působením celulozovorní hnědé hniloby, která byla způsobena některou z druhů trámavek (trámová, jedlová plotní). Plodnice nebyly nalezeny.

Poškození dřeva chemickou korozí

- Povrch dřeva trámů a bednění byl v minulosti opatřen protipožárními nástřiky, které byly v minulosti několikanásobně aplikovány. Ty způsobily chemickou korozi dřeva projevující se rozvlákněním povrchu dřeva.

Konstrukční systém a vady konstrukce

- Konstrukce krovu byla zhotovena na dobré řemeslné úrovni.
- Konstrukční systém krovu je funkční.
- Spoje jednotlivých částí krovů jsou pevné, bez viditelných posunů či rozvolnění.
- Při opravě střešního pláště byly v konstrukci ponechány prvky, které byly poškozeny již v době opravy střechy.

b) Hodnocení jakosti dřeva krovů podle ČSN 73 2824 -Třídění dřeva podle pevnosti

- Stav konstrukce krovu je vzhledem k poškození biotickými vlivy neuspokojivý.
- Dřevo krovu lze jako celek hodnotit vzhledem k požadavkům normy jako **nevyhovující**.
- Krov v několika místech vyžaduje tesařskou opravu. Prvky určené k výměně jsou označeny v příloze.
- Na mnoha místech je poškození krovu biotickými činiteli povrchové a již neaktivní díky chemickému ošetření z minulosti.
- Mimo části s biotickým poškozením lze uvažovat s jakostí dřeva **S10 - normální pevnost**.
- I po obroušení povrchu trámů pokračuje chemická koroze. Povrch trámů je mírně rozvlákněný.

c) Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva

- Je nutné zjistit stav chemické koroze dřeva, která nejspíše stále pokračuje a provést nutná opatření k zastavení. (viz. Kapitola 3.1 Postup sanace chemické koroze dřeva)
- Trámy poškozené hloubkovou hnilobou je nutno tesařsky opravit.
- Trámy poškozené povrchovou hnilobou doporučuji zbavit degradované vrstvy (osekat) a následně 2x ošetřit přípravkem Deron Plus. Oslabené prvky musí být překontrolovány statikem, který rozhodne o jejich případném vyztužení.

- Při opravě krytiny je nutno důkladně zkontrolovat stav horní strany bednění. Může se zde vyskytovat poškození hnilobou.
- Poškozené bednění doporučuji nesanovat ale vyměnit za nové.
- Na horních stranách krokví se s největší pravděpodobností budou nacházet další ložiska hniloby, jelikož do střešního pláště na mnoha místech zatékalo. Skutečný rozsah poškození se dá zjistit až po sejmutí krytiny a bednění.
- Při odstraňování a výměně vadných částí krovu budou trámy vždy zkráceny přibližně o půl metru za viditelně poškozenou částí trámu.
- Plánované nové části krovu doporučuji zhotovit ze dřeva smrku, jakosti S10, proschlého, preventivně ošetřeného Deronem Plus.
- Nové dřevo musí být ošetřeno máčením, postřikem nebo nátěrem, podle možností dodavatele. Postřik nebo nátěr se musí udělat nejméně 2x.

3.3 Krov budovy C

Konstrukce obou krovů je identická s konstrukcemi budovy A. Týká se to hlavního i vedlejšího krovu. Jediným rozdílem jsou vestavby a předěly, které jsou provedeny do půdního prostoru. Nižší krov je částečně opravován, jelikož došlo k zahoření od komínového tělesa. Dřevo hlavního krovu je znečištěno holubím trusem.

Naměřená vlhkost dřeva se pohybovala v hodnotách 13-15 % v místech bez zatékání.

a) Popis škůdců a vad dřeva krovů

Makroskopický popis a hodnocení původního použitého dřeva na krov

- Krov byl zhotoven převážně ze dřeva jedle a smrku.
- Textura jehličnatého dřeva je dobře čitelná. Zejména dřevo jedle je dobře rozpoznatelné díky svým drobným až zčernalým sukům.
- Povrch trámů je stejně jako u ostatních krovů obroušený. Způsob opracování lze u jednotlivých trámů těžko identifikovat.
- Trámy jsou ostře hraněné.
- Obliny se vyskytují ojediněle a jsou mírné.
- Výsušné trhliny na trámech jsou obvyklé, ojediněle hluboké, pronikající.
- Suky jsou dle normy vyhovující.
- Jiné mimořádné vady dřeva nebyly zjištěny.
- Použité dřevo na krov bylo původně dobré kvality.
- Na dřevě trámů a bednění se místy vyskytují známky dřívějšího zatékání („mapy“). Především v místech komínů (stávajících i odstraněných), střešních výlezů ale i jinde v ploše.
- Dřevo krovu a bednění je na povrchu poškozeno chemickou korozí, kterou způsobily protipožární nástřiky. Povrch trámů je místy částečně rozvlákněný.

Poškození dřeva biotickými škůdci a biotickými vlivy

- Poškození krovu se nalézají především v místech aktivního zatékání.
- Dřevo krovu je nejčastěji poškozeno působením celulozovorní hnědé hniloby, která byla způsobena některou z druhů trámovek (trámová, jedlová plotní). Plodnice nebyly nalezeny.
- V místech zatékání se rovněž vyskytuje aktivní hniloba, způsobená konioforou sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst.
- Další místa poškozená hnilobou se budou pravděpodobně nacházet na horních stranách krokví, jelikož do střešního pláště dříve zatékalo, a i dnes stávající krytinou zatéká.
- Na několika místech je možno odhalit poškození, která byla při opravě střechy ponechána a došlo pouze k výměně bednění v okolí.

Poškození dřeva chemickou korozi

- Povrch dřeva trámů a bednění byl v minulosti opatřen protipožárními nástřiky, které byly v minulosti několikanásobně aplikovány. Ty způsobily chemickou korozi dřeva projevující se rozvlákněním povrchu dřeva.
- Holubí trus trámech mění rovněž způsobuje chemickou korozi dřeva

Konstrukční systém a vady konstrukce

- Konstrukce krovu byla zhotovena na dobré řemeslné úrovni.
- Konstrukční systém krovu je funkční.
- Krov nevykazuje viditelné prohnutí, propady, posuny či pootočení jednotlivých prvků konstrukce.

b) Hodnocení jakosti dřeva krovů podle ČSN 73 2824 -Třídění dřeva podle pevnosti

- Dřevo krovu je nutno jako celek hodnotit vzhledem k požadavkům normy jako **nevyhovující**.
- Krov ale vyžaduje tesařskou opravu. Prvky určené k výměně jsou označeny v příloze.
- Na mnoha místech je poškození krovu biotickými činiteli povrchové a již neaktivní díky chemickému ošetření z minulosti.
- Mimo části s biotickým poškozením lze uvažovat s jakostí dřeva **S10 - normální pevnost**.
- I po obroušení povrchu trámů pokračuje chemická koroze. Povrch trámů je mírně rozvlákněný.

c) Doporučení oprav, návrh mechanické sanace, cílené konstrukční a chemické ochrany dřeva

- Je nutné zjistit stav chemické koroze dřeva, která nejspíše stále pokračuje a provést nutná opatření k zastavení. (viz. Kapitola 3.1 Postup sanace chemické koroze dřeva)
- Povrch trámů je znečištěn holubím trusem. Ten je třeba odstranit.

- Trámy poškozené hloubkovou hnilobou je nutno tesařsky opravit.
- Trámy poškozené povrchovou hnilobou doporučuji zbavit degradované vrstvy (osekat) a následně 2x ošetřit přípravkem Deron Plus. Oslabené prvky musí být překontrolovány statikem, který rozhodne o jejich případném vyztužení.
- Při opravě krytiny je nutno důkladně zkontrolovat stav horní strany bednění. Může se zde vyskytovat poškození hnilobou.
- Rovněž na horních stranách krokví se s největší pravděpodobností budou nacházet další ložiska hniloby, jelikož do střešního pláště na mnoha místech zatékalo. Skutečný rozsah poškození se dá zjistit až po sejmutí krytiny a bednění.
- Při odstraňování a výměně vadných částí krovu budou trámy vždy zakráčeny přibližně o půl metru za viditelně poškozenou částí trámu. Snižuje se tak riziko opětovného napadení nového dřeva v místě styku s původním.
- Plánované nové části krovu doporučuji zhotovit ze dřeva smrku, jakosti S10, proschlého, preventivně ošetřeného Deronem Plus.
- Nové dřevo musí být ošetřeno máčením, postřikem nebo nátěrem, podle možností dodavatele. Postřik nebo nátěr se musí udělat nejméně 2x.

3.4 Zastřešení nástupišť a přístřešek budovy B

Konstrukce zastřešení nástupišť je provedena jako kombinace ocelové nosné konstrukce a dřevěného zaklopení s palubkovým bedněním.

Dřevěné části zastřešení jsou viditelné ze spodní strany a jejich stav je uspokojivý. Pouze v jednotlivých případech je znatelné poškození hnilobou.

Další poškození konstrukce hnilobou se mohou vyskytovat na horních stranách záklopu. Skutečný rozsah se nedá bez demontáže krytiny zjistit.

4. Závěry k zabudovaným dřevěným konstrukcím v objektu

Z výsledků průzkumu možno shrnout a doporučit:

Krovy-celkově

Z důvodů výše uvedených a na místě prokazatelně zjištěných byly dřevěné konstrukce krovů u všech budov vyhodnoceny jako celek **nevyhovující**. Krovy jsou poškozeny biotickými vlivy a chemickou korozí. Aktivní hniloba se vyskytuje v místech zatékání a ve střední části budovy B, kde dochází ke kondenzaci. Krovové konstrukce vyžadují tesařské opravy a sanaci. Poškození prvků je vyznačeno v příložené dokumentaci. Dále jsou krovy poškozeny chemickou korozí, která byly způsobena opakovanými aplikacemi protipožárních nástřiků. I přes a impregnaci povrchu všech dřevěných částí konstrukce krovu je dřevo prvků slabě rozvlákněné. Je nutno překontrolovat pH dřeva a zjistit, zda nedochází ke zpětné difuzi zbytků protipožárních postřiků z vnitřních částí na povrch dřeva.

Po mechanické sanaci, cílené konstrukční a chemické ochraně lze počítat s další dlouhodobou životností ve stavbě.

Posudek obsahuje 12 strojopisných stran textu a přílohy.

Byl zpracován podle nejlepšího vědomí a svědomí.

Platnost posudku se omezuje do 29. 2. 2024. z důvodu zatékání do objektu

Zpracoval: Ing. Jan Musil

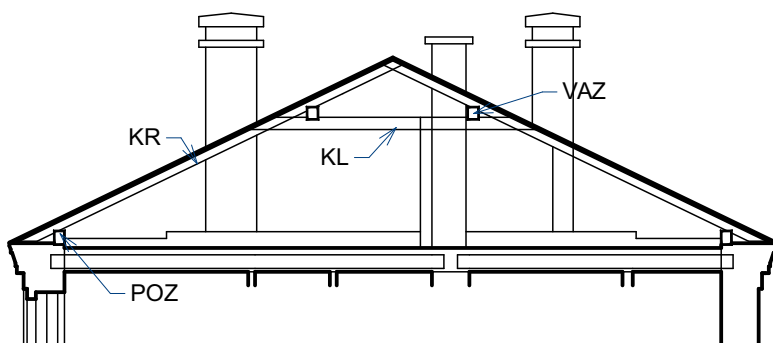
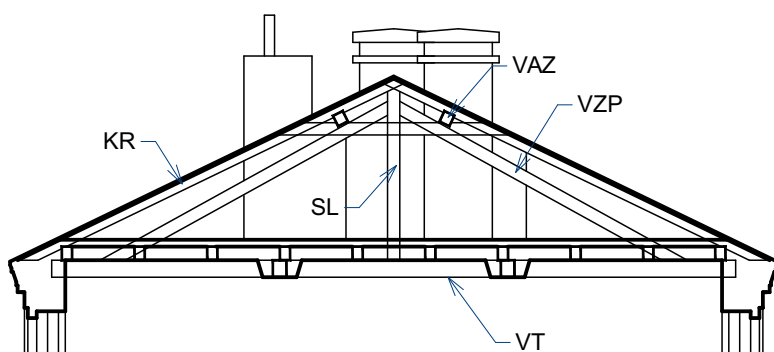
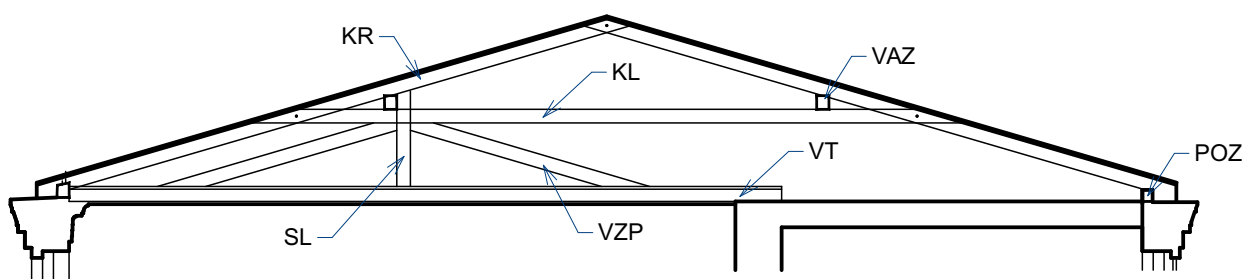
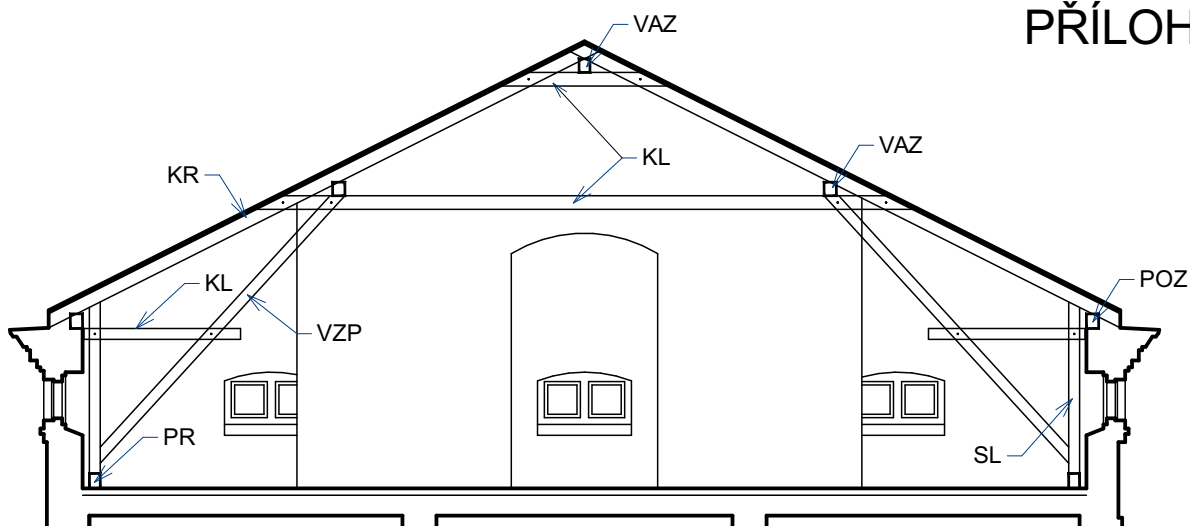
České Budějovice: 02/2023

Přílohy:

- Příloha č.1 - řezy krovů
- Příloha č.2 - schématické znázornění, poškození dřeva krovů-budova A
- Příloha č.3 - schématické znázornění, poškození dřeva krovů-budova B
- Příloha č.4 - schématické znázornění, poškození dřeva krovů-budova B
- Příloha č.5 - schématické znázornění, poškození dřeva krovů-budova C
- Fotodokumentace (foto 1-48).

Použitá a doporučená literatura:

- Použité EN-ČSN
- Reinprecht – Štefko: Dřevěné krovy a stropy, ABF Praha 2000
- Vinař a kol.: Historické krovy I a II, Grada Praha
- Wagenfuhr-Scheiber: Holzatlas, Leipzig 1989
- Wasserbauer R.: Biologické znehodnocení staveb ABF Praha 2000
- Žák-Reinprecht: Ochrana dřeva ve stavbě ABF Praha 1998
- Breitenbach-Kränzlin: Pilze der Schweiz 1-3, Luzern 1984
- Kloiber-Drdáček: Diagnostika dřevěných konstrukcí, ČKAIT Praha 2015

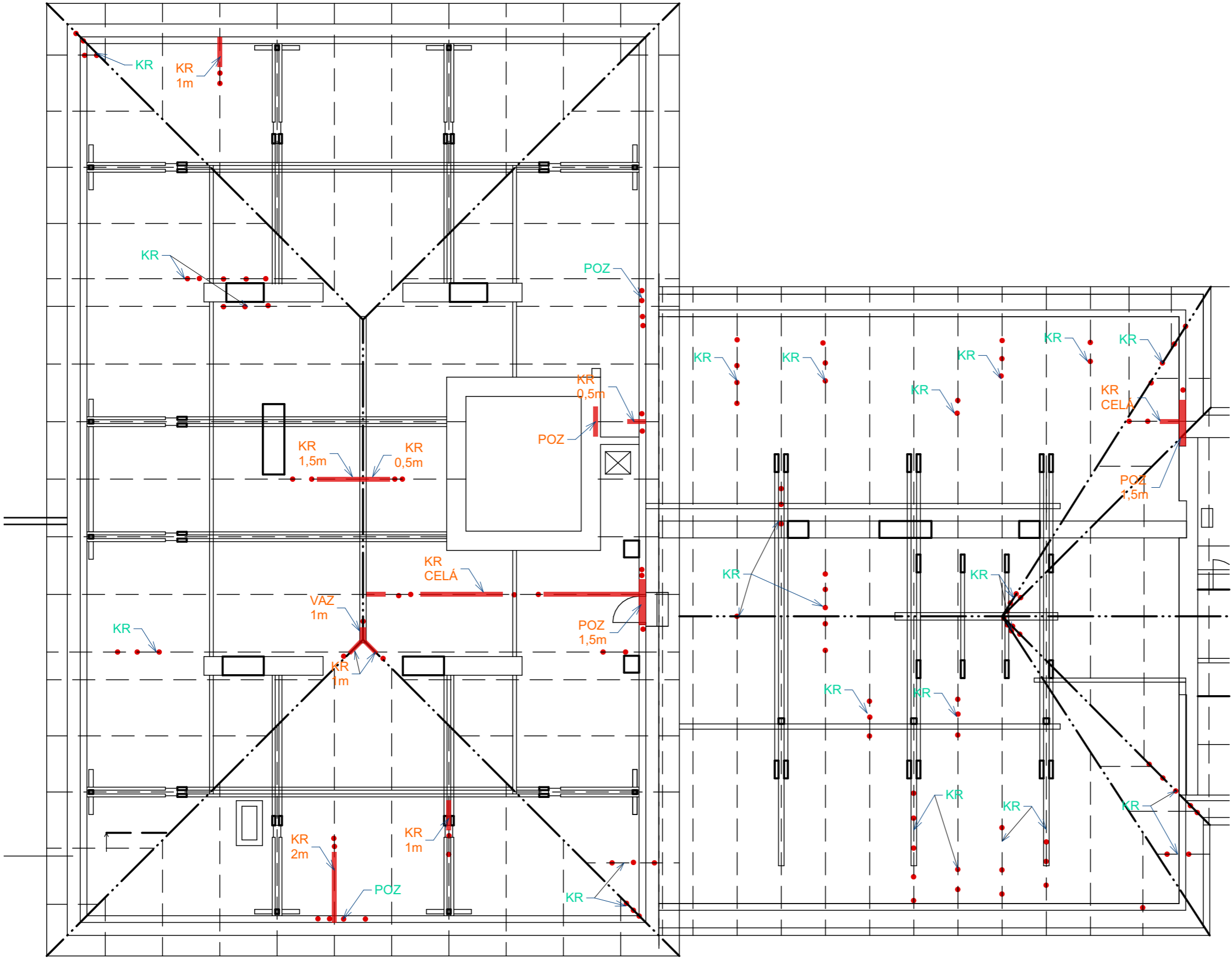


POUŽITÉ ZKRATKY PRVKŮ KROVŮ:

POZ - POZEDNICE
VAZ - VAZNICE
VT - VAZNÝ TRÁM
KR - KROKEV
VZP - VZPĚRA
SL - SLOUPEK
KL - KLEŠTINA
PR - PRÁH

PŘÍLOHA č.2

SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ
POŠKOZENÍ DŘEVA KROVU
BUDOVY A - PŮDORYS
STAV KE DNI 23.01.2023

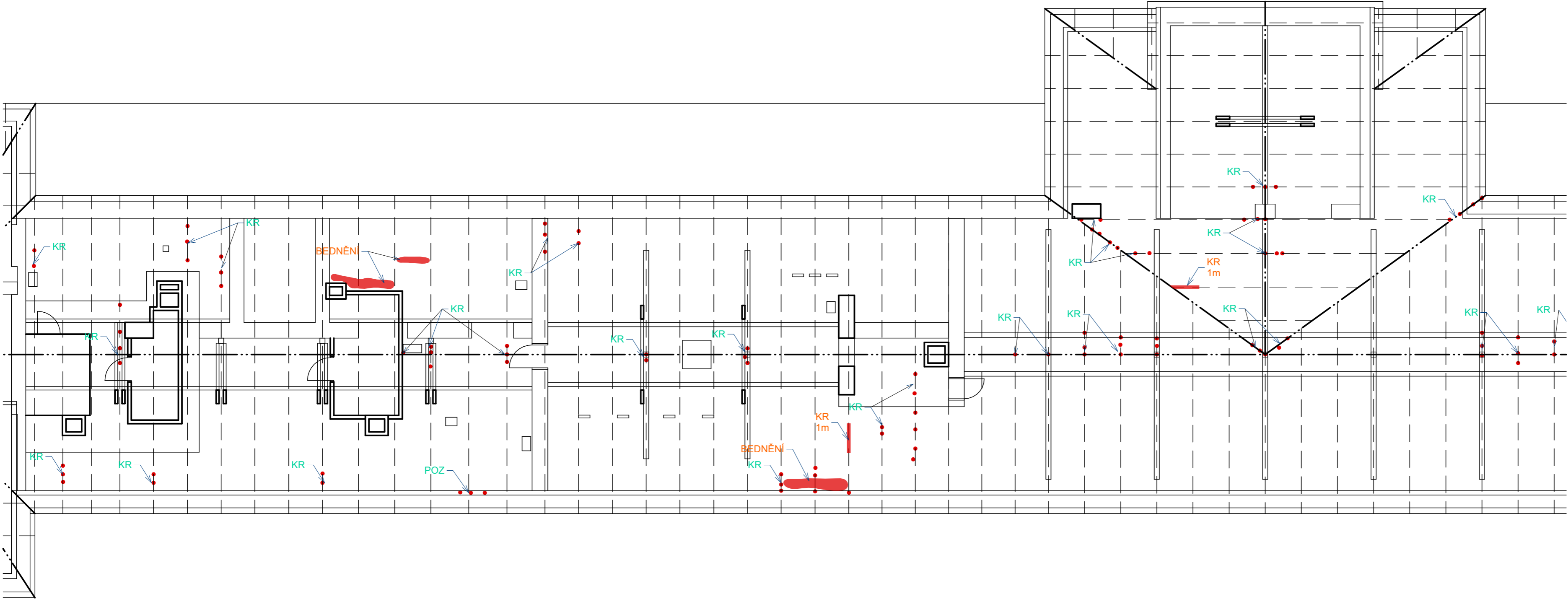


POUŽITÉ ZKRATKY
POŠKOZENÝCH PRVKŮ:

POZ - POZEDNICE
VAZ - VAZNICE
VT - VAZNÝ TRÁM
KR - KROKEV
VZP - VZPĚRA
SL - SLOUPEK
KL - KLEŠTINA

LEGENDA:

- HNILOBA
- POŽERKY HMYZU
- ČÁSTI S MĚLKÝM POŠKOZENÍM
- ČÁSTI S HLUBOKÝM POŠKOZENÍM - DOPORUČENÉ K VÝMĚNĚ
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH NA VÝMĚNU
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH K SANACI

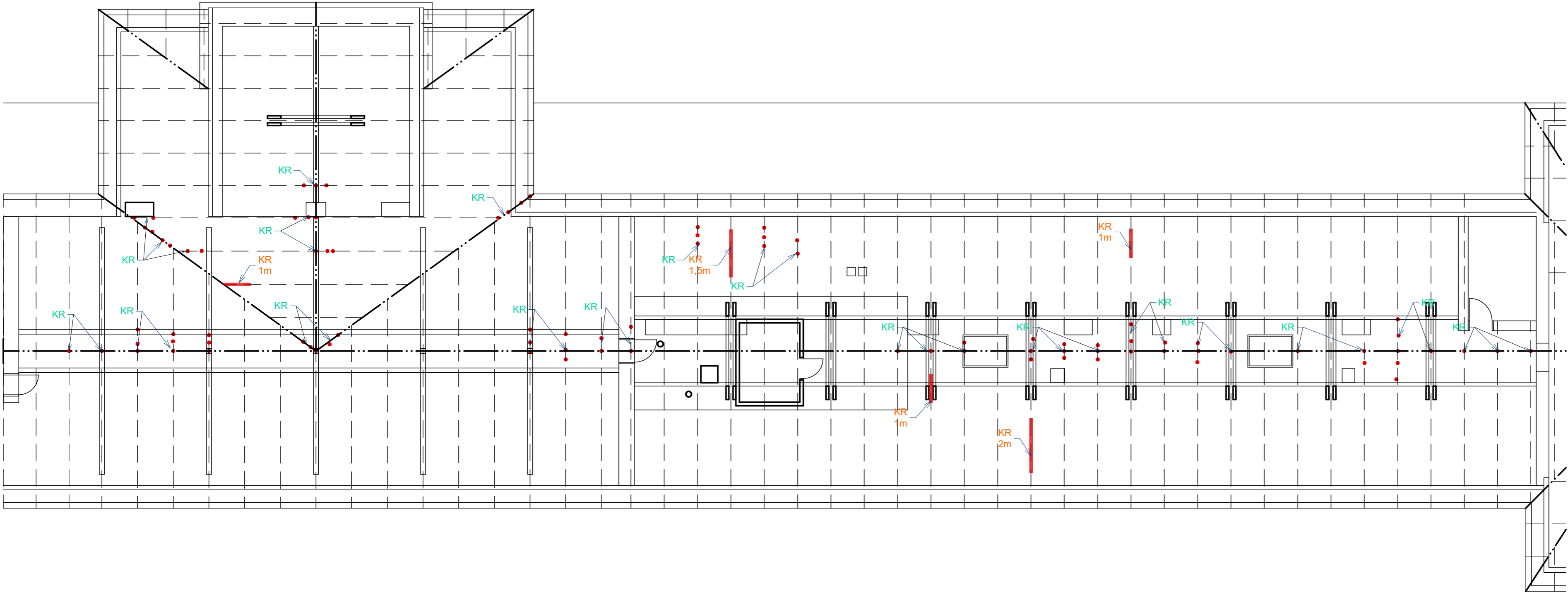


POUŽITÉ ZKRATKY
POŠKOZENÝCH PRVKŮ:

POZ - POZEDNICE
VAZ - VAZNICE
VT - VAZNÝ TRÁM
KR - KROKEV
VZP - VZPĚRA
SL - SLOUPEK
KL - KLEŠTINA

LEGENDA:

- HNILOBA
- POŽERKY HMYZU
- ČÁSTI S MĚLKÝM POŠKOZENÍM
- ČÁSTI S HLUBOKÝM POŠKOZENÍM
- DOPORUČENÉ K VÝMĚNĚ
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH NA VÝMĚNU
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH K SANACI



POUŽITÉ ZKRATKY
POŠKOZENÝCH PRVKŮ:

POZ - POZEDNICE
VAZ - VAZNICE
VT - VAZNÝ TRÁM
KR - KROKEV
VZP - VZPĚRA
SL - SLOUPEK
KL - KLEŠTINA

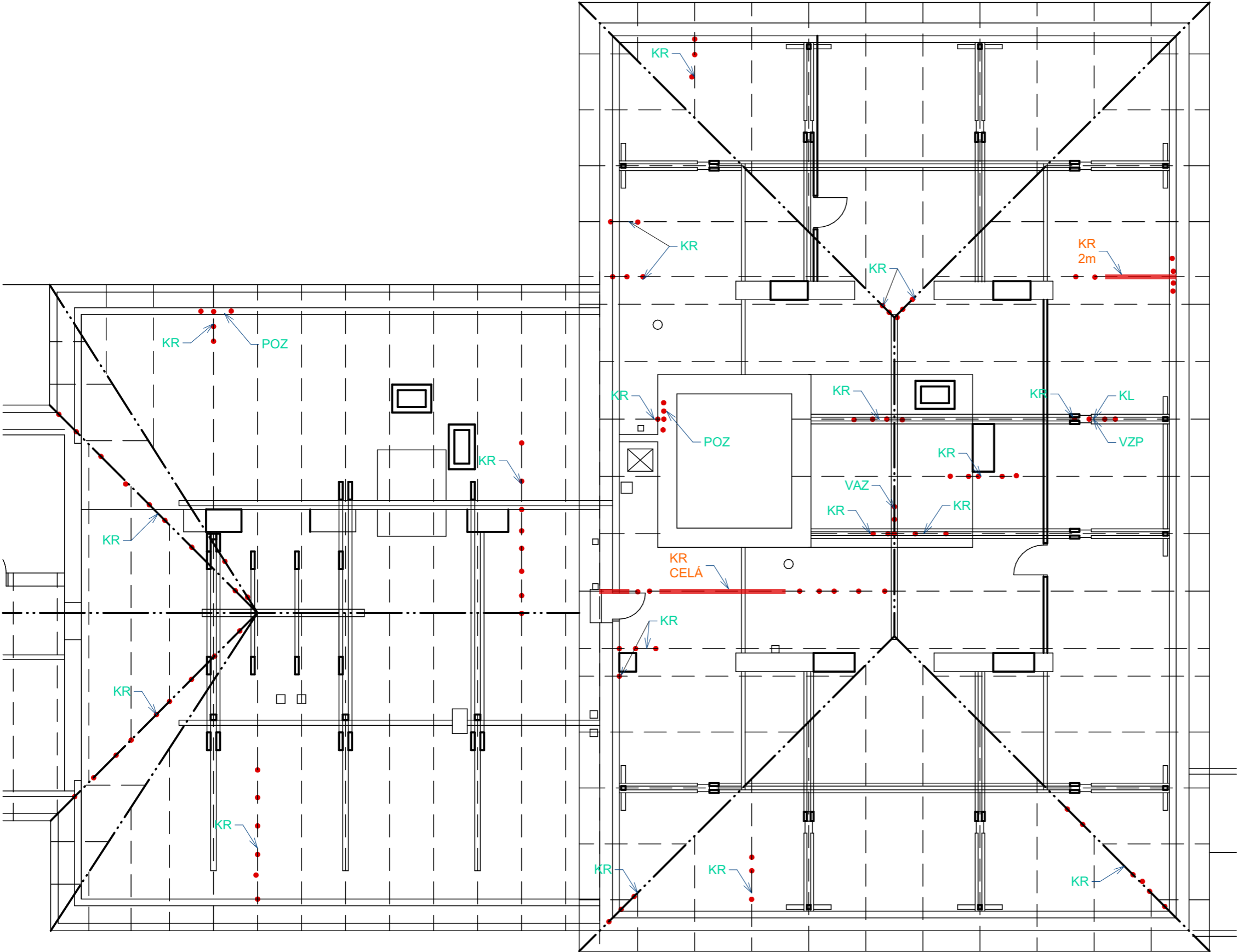
LEGENDA:

- HNILOBA
- POŽERKY HMYZU
- ČÁSTI S MĚLKÝM POŠKOZENÍM
- ČÁSTI S HLUBOKÝM POŠKOZENÍM
- DOPORUČENÉ K VÝMĚĚ

- POPIS PRVKŮ URČENÝCH NA VÝMĚNU
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH K SANACI

PŘÍLOHA č.5

SCHÉMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ
POŠKOZENÍ DŘEVA KROVU
BUDOVY A - PŮDORYS
STAV KE DNI 23.01.2023



POUŽITÉ ZKRATKY
POŠKOZENÝCH PRVKŮ:

POZ - POZEDNICE
VAZ - VAZNICE
VT - VAZNÝ TRÁM
KR - KROKEV
VZP - VZPĚRA
SL - SLOUPEK
KL - KLEŠTINA

LEGENDA:

- HNILOBA
- POŽERKY HMYZU
- ČÁSTI S MĚLKÝM POŠKOZENÍM
- ČÁSTI S HLUBOKÝM POŠKOZENÍM - DOPORUČENÉ K VÝMĚNĚ
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH NA VÝMĚNU
- POPIS PRVKŮ URČENÝCH K SANACI

FOTODOKUMENTACE



2. Budova A-pata krovu



4. Budova A-hniloba bednění u nároží.



1. Budova A-uložení vazby krovu na zdi.



3. Budova A-pohled na vrcholovou vaznici.



6. Budova A-rozvláknění povrchu trámu.



8. Budova A-hniloba na bednění.



5. Budova A-známky zatékání na bednění ("mapy").



7. Budova A-spoj plné vazby.



10. Budova A-zaschlá plodnice konifory sklepní.



12. Budova A-pata krovu.



9. Budova A-hniloba v místě intenzivního zatékání způsobená koniforou sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst.



11. Budova A-pohled do prostoru vedlejšího krovu.



14. Budova A-obroušené a impregnované dřevo krovu.



16. Budova A-uchycení krokve k pozednici.



13. Budova A-pata krovu- zakrytá pozednice.



15. Budova A-pozednice pod úžlabím poškozená hnilobou.



2. budova B- vyměněné bednění.



4. budova B- střední část krovu s tepelnou izolací.



1. budova B- pohled do prostoru krovu.



3. budova B- vestavba s klimatizační jednotkou.



6. budova B-hniloba ve vrcholu krokví.



8. budova B-detail spoje věšadla.



5. budova B-povrchová hniloba na krokvích v hřebeni.



7. budova B-plodnice konifory sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst.



10. budova B-hnilobou poškozené bednění a krokev.



12. budova B-hniloba bednění a horní hrany krokve.



9. budova B-neodborná oprava po ubouraném komínu.



11. budova B-plodnice u držáku hromosvodu.



14. budova B-krokev degradová hnědou celulózovorní hnilobou.



16. budova B-plodnice houby v místech kde dochází k hromadění vlhkosti.



13. budova B-plodnice koniofory - vrchol krokví.



15. budova B-rozvoj hniloby jako důsledek nežádoucího zakrytí izolantu PE fólií.



2. budova C-známky po intenzivním zatékání.



4. budova C-kleština pokrytá holubím trusem.



1. budova C-pohled do prostoru krovu.



3. budova C-pohled do vrcholu krovu.



6. budova C-"mapy" na bednění.



8. budova C-vestavba do prostoru krovu.



5. budova C-hniloba v nároží.



7. budova C-vyměněné bednění.



10. budova C-zaschlé plodnice konifory sklepní - *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst..



12. budova C-ohořelé části trámů.



9. budova C-zatékání okolo anténní tyče.



11. budova C-vedlejší krov.



14. budova C-hniloba na horní straně krokve.



16. budova C-hluboká hniloba krokve.



13. budova C-vytržené táhlo z krokve.



15. budova C-známky staršího zatékání na úžlabní krokvi.