

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1. Základní údaje

V technické zprávě jsou popsány hlavní nosné prvky týkajících stavebních úprav stropní a střešní konstrukce objektu ZŠ a MŠ HUSOVA 17, na parc. č. 622, k.ú. Město Brno [610003].

Jedná se o historickou budovu postavenou v letech 1881 až 1882 jako německá chlapecká měšťanská škola korunního prince Rudolfa. V současné době stále plní funkci školní výchovy, využívána jako základní a mateřská škola. Provedením stavebních úprav se účel užívání objektu nemění.

Jedná se o třípodlažní objekt celoplošně podsklepený.

Půdorysně je objekt členitý přibližně ve tvaru písmene „L“. Celkové půdorysné rozměry jsou cca 60,95x12,95m a 31,05x14,95 m, do dvorní části vybíhá část objektu se schodišťovým prostorem a hygienickým zázemím o rozměrech cca 8,65x17,375 m. Konstruktivní systém objektu je stěnový dvoj-trakt (uliční trakt a chodbový – dvorní trakt. Objekt je proveden ve zděné technologii z cihelného zdiva na maltu vápennou.

Budova je zastřešena v uliční části sedlovými střechami, ve dvorní části nad schodišťovým prostorem valbovou střechou. Sklon střešních rovin směrem do ulice je cca 25,12° a 28,86°, sklon střešních rovin směrem do dvora je cca 33,96° a 32,65°.

Střešní krytina je na dvorních střešních rovinách provedena jako skládaná keramická francouzská kladená na latích. Na střešních rovinách do ulice a nad schodišťovým prostorem jako plechová. Střešní konstrukce je provedena jako tradiční dřevěná vaznicové soustavy se stojatou stolicí.

Stropní konstrukce nad 3NP dřevěné trámové se záklopem a prkenným podbitím. Nad střední částí (nad společenským sálem) provedena stropní konstrukce v kombinaci dřevo – ocel. V nižších podlažích jsou nad chodbovým traktem stropní konstrukce zřejmě cihelné klenbové.

Objekt je založen na základových pasech cihelných nebo smíšených z cihel a kamene.

Předmětem dokumentace je pouze posouzení a návrh sanace stropní k-ce nad 3NP a střešní konstrukce. Ostatní konstrukce nejsou předmětem tohoto dokumentu.

Záměrem investora/stavebníka je provést sanaci a stavební opravy stropní konstrukce nad 3NP a střešní konstrukce z důvodu zjištěných vad, místy až havarijního stavu některých konstrukcí. Bližší popis konstrukcí stavby viz bod 6.

## 2. Podklady

[1] Projektová dokumentace pro stavební povolení ZŠ a MŠ HUSOVA 17, p.o. REKONSTRUKCE ŠKOLSKÉHO OBJEKTU HUSOVA 17 – REKONSTRUKCE STŘECHY, INTAR a.s. Bezručova 81/17a, 60200 Brno, Ing. J.

Macíková, Ing. Arch. B.Landcman.

[2] Prohlídka střešní konstrukce, Ing. M. Starý; 07-08/2022

[3] Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu objektu základní a mateřské školy Husova 17 v Brně; Průzkumy staveb, s.r.o. Lisky 1000/44, 624 00 Brno, Ing. D. Šponer, Ing. B. Šlapanský, Ing. L.Ravčuk; prosinec 2017

[4] Zpráva o provedení doplňkového stavebně technického průzkumu objektu ZŠ a MŠ Husova 17 Brno, Průzkumy staveb, s.r.o. Lisky 1000/44, 624 00 Brno, Ing. D. Šponer, Ing. B. Šlapanský, Ing. L.Ravčuk; 29.1.2018

[5] Odborný posudek ZŠ a MŠ, Husova 17, p.o. – oprava střechy – posouzení stavu krovu z hlediska biotických škůdců; Mendlova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav nauky o dřevě; Ing. J.Baar, Ph.D.; srpen 2018

## 3. Použitá literatura

Při projektování tohoto objektu bylo použito následujících platných českých státních norem a publikací:

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN ISO 13822 - Zásady navrhování konstrukcí -Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí  
ČSN EN 1992-1 - Navrhování betonových konstrukcí  
ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí  
ČSN EN 1996-1 – Navrhování zděných konstrukcí  
ČSN EN 1993-1 – Navrhování ocelových konstrukcí  
ČSN EN 1995-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí

[6] Dřevěné konstrukce, příklady a řešení podle EC5 ČSN EN 1995-1-1, Modifikovaný překlad příkladů ze skript Vorlesung Holzbau I-II-III; Hochschule Wiemar, 2012; prof. Ralf-Werner Boddenberg; překlad B. Koželouh 2015

[7] Dřevěné konstrukce – příklady a řešení podle ČSN 731702 – ČKAIT, překlad B. Koželouh

## 4. Programy

Scia Engineer 21  
Microsoft Excel, Word  
IDEA Statica 21  
ZWCad  
Fine

## 5. Zatížení

Zatížení stálá a užitná byla vyčíslena dle ČSN EN 1991-1. Hodnoty charakteristického a návrhového zatížení jednotlivých konstrukcí jsou uvedeny ve výpočtových modelech, které jsou součástí statického výpočtu.

**Pro přehled jsou níže uvedeny základní zatížení:**

### Zatížení nahodilá

Zatížení střechy sněhem:

Sněhová oblast I, základní tíha sněhu 0,7 kN/m<sup>2</sup>

Zatížení větrem

Větrová oblast II, výchozí základní rychlost větru 25 m/s

Kategorie terénu III

### Zatížení stálá

Zatížení od skladeb (střešní, stropní konstrukce) byly vyčísleny dle stavebních výkresů, případně dle požadavků projektanta. Skladby popsány v tabulce zatížení viz statický výpočet.

### Užitná zatížení

Kategorie H – střechy nepochůzí 0,5 - 0,75 kN/m<sup>2</sup>

## 6. Popis konstrukce

### 6.1. Střešní konstrukce

Stávající střešní konstrukce je provedena jako tradiční dřevěná konstrukce vaznicové soustavy s plnými vazbami se stojatou stolicí. Konstrukce je tvořena krokviemi cca 120/150 mm v osové vzdálenosti cca 1,0 m. Krokve jsou uloženy na středové vaznice 180/200 mm a pozednice 200/200 mm. Vaznice jsou v místech plných vazeb podporovány sloupy 150/170 mm, plné vazby jsou provedeny v osových vzdálenostech cca 4,125 m. Sloupy jsou uloženy na vazné trámy 200/220 mm. Vazné trámy jsou uloženy do kapes ve zdivu. Od pozednic ke sloupům jsou provedeny kleštiny cca 2x80/200 mm. Podélnou tuhost plných vazeb zajišťují vzpěry 150/170 mm umístěny pod úhlem cca 45° od vazného trámu ke sloupu. V úrovni styku vzpěry a sloupů jsou mezi sloupy umístěny hambálky 150/170 mm. Příčnou tuhost krovu a zároveň podepření středových vaznic zajišťují pásky 120/150 mm umístěné pod úhlem cca 45° od sloupů ke středovým vaznicím. Pod kleštinami jsou umístěny

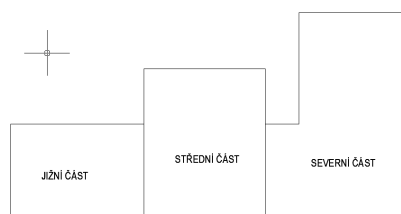
roznášecí dřevěné prahy, Vazné trámy jsou uloženy rovněž na dřevěných roznášecích prazích, které jsou zazděny ve zdivu (je nutné zhodnotit stav těchto trámů a případně provést jejich výměnu).

Převážná většina spojů je provedena tesařským způsobem, čepy, osedlání atd. Prvky jsou proti posuny zajištěny dřevěnými kolíky.

Z provedených průzkumů [3] [4] [5] a z prohlídek objektu [2], bylo zjištěno, že některé části střešní konstrukce jsou napadeny dřevokaznými houbami či hmyzem a jsou částečně nebo zcela degradované. Značně poškozené prvky se nachází ve složitých částech krovu, jako jsou úžlabích, u štítových stěny, nebo v místech, kde došlo k poškození střešního pláště a k zatékání srážkových vod. Dále pak v místech, nad hygienickým zázemím, kde bylo vyvedeno odvětrávací potrubí pouze do prostoru krovu, nikoli nad střešní rovinu.

Lze přesto konstatovat, že velká část hlavních nosných prvků krovu je v dobrém stavu a je možné velkou část střešní konstrukce zachovat.

Konstrukci krovu je možné rozdělit do tří oblastí (jižní část, střední část a severní část). Nejvíce poškozené konstrukce jsou ve střední části objektu, kde se nachází velké množství úžlabí a rovněž je to prostor nad hygienickým zázemím.



Jižní část:

(Osa 1) – výměna krokví, výměna kleštin, výměna sloupů ve dvorní části, výměna pásku (případně jeho úprava), sanace zhlaví vazného trámu ve dvorní části.

(Osa 1–2) – výměna pozednice v uliční části

(Osa 1-3) – výměna pozednice ve dvorní části, výměna krokví ve dvorní části

(Osa 2) – sanace zhlaví vazného trámu ve dvorní části

(Osa 4–5) – výměna pozednice ve dvorní části, výměna krokví ve dvorní části

(Osa 5–6) – výměna vaznice, a krokví ve dvorní části, výměna pásků nebo jejich úprava.

(Osa 6) - sanace zhlaví vazného trámu v uliční části

(Osa 6-7/C.1-I) – výměna úžlabních a nárožních krokví, výměna krokví (případně jejich úprava), výměna vazných trámů za ocelové nosníky ze svařenců 2x Uč.180, výměna sloupů ve dvorní části.

(Osa 6.3, 6.4, 6.5, 6.6) – nahrazení stávajících dřevěných vazných trámů za ocelové válcované nosníky , v uliční části za svařence 2xUč.180, ve dvorní části Ič.180.

(Osa 6.1/C.1-F.1) – nahrazení vazného trámu ve dvorní části svařencem 2xUč.180

(Osa 6.8/C.1-F.1) – nahrazení vazného trámu ve dvorní části svařencem 2xUč.180

(Osa I/6-7) – sanace zhlaví vazného trámu

(Osa 7) – sanace zhlaví vazného trámu v uliční části, výměna vzpěry v uliční části, výměna krokví

(Osa 7-8) – výměna některých krokví v uliční a dvorní části, výměna pozednice ve dvorní části

(Osa E-F) – výměna pozednice

(Osa F) – výměna krokve ve dvorní části

(Osa 8/F) – výměna vzpěry, výměna kleštin, výměna úžlabní krokve, sanace zhlaví vazného trámu.

(Osa 8-9) – výměna krokví

(Osa F-H) – výměna krokví

(Osa H) - sanace zhlaví vazného trámu

(Osa G) - sanace zhlaví vazného trámu

(Osa C) - sanace zhlaví vazného trámu, výměna krokve v uliční části

(Osa A-B) – výměna krokví ve dvorní části

Nové krokve budou provedeny v dimenzi 120/160 mm v osově vzdálenosti cca 1,0 m. Budou uloženy na středové vaznice a pozednice osedláním a budou k vaznicím a k pozednicím kotveny pomocí tesařských vrutů Ø 8,2 mm s potřebnou délkou pro zakotvení. Krokve směřující do úžlabí nebo nároží budou k úžlabní/nárožní krokvi kotveny lipnutím. Úžlabní/nárožní krokve budou provedeny z řeziva 140/200 mm.

Nahrazené pozednice/vaznice budou provedeny stejného profilu jako je stávající profil pozednice tj. cca 200/200 resp. 180/200 mm. Vzpěry budou provedeny z řeziva 160/160 mm.

Sanace zhlaví vazných trámů bude provedeno svislým přeplátováním a zajištěním ocelovými svorníky 6xM16 – 5.6.

Z dvorní strany bude nad stávajícím přístupových schodiště do půdního prostoru proveden z důvodu nízkých podchodných výšek nový vikýř, který bude proveden na celou délku schodiště tj. Stávající krokve budou zkráceny pod vaznicemi. Nové krokve 100/160 mm á 0,9 m budou uloženy na stávající středovou vaznici a na novou vaznici vikýře 150/150 mm. Vaznice vikýře bude podporována dřevěnými sloupky 150/150 mm v osově vzdálenosti cca 1,4 m. Sloupky budou uloženy na stávající pozednice a přikotveny pomocí ocelovým L-profilů. Vnější stan vikýře bude plnoplošně zabetonována prkny tl. 22 mm.

Krátké krokve pod vikýřem budou provedeny rovněž z řeziva 100/160 mm á 0,9 m, budou uloženy na stávající pozednice, budou zajištěny výztuhou z řeziva 60/120 ve tvaru L. Konstrukce bude přikotvena k stávajícím pozednicím a roznášecímu trámu pomocí ocelových L-profilů.

Nové ocelové vazné trámy budou provedeny z válcovaných profilů IČ.180 resp. ze svařenců 2xUČ180, Vazné trámy budou uloženy do kapes ve zdivu s délkou uložení min. 250 mm. Vazné trámy budou uloženy na betonových roznášecích blocích 250x300 mm tl. min. 50 mm z betonu třídy C25/30 XC3 (alter. Na ocelových roznášecích deskách tl. 12 mm. Napětí pod roznášecí plochou musí být < 1,0 MPa.

Napojení stávajících dřevěných konstrukcí na nové ocelové vazné trámy bude provedeno přes patní plechy.

Stávající krytina a bednění bude odstraněno, bude provedeno nové bednění z prken tl. 22 mm. Nová krytina je navržena jako plechová.

Všechny ocelové prvky, táhla atd (např. u štítových stěn) budou zachovány, případně bude provedena jejich úprava.

Schémata konstrukcí ve výkresové části – 02 – Střešní konstrukce – Sanace.

## **6.2. Stropní k-ce nad 3NP**

Stropní konstrukce nad 3NP je v převážné části půdorysu objektu provedena jako dřevěná trámová se záklopem a prkenným podbitím s rákosovou omítkou. Ve střední části nad uličním traktem je stropní konstrukce provedena v kombinaci dřevo-ocel. Stropní trámy jsou uloženy přes roznášecí hranoly na spodní pásnice Ocelových nosníků.

V jižní části nad uliční traktem jsou stropní trámy sv. rozpětí cca 7,8 m o průřezu cca 260/290 mm v osově vzdálenosti cca 1,0 m.

V jižní části nad chodbovým traktem jsou stropní trámy sv. rozpětí cca 3,0 m o průřezu cca 160/200 mm v osově vzdálenosti cca 1,0 m.

Ve střední části nad uličním traktem jsou stropní trámy sv. 3,375 m o průřezu cca 160/190-170/200 v osově vzdálenosti cca 1,0 m stropní trámy jsou uloženy přes roznášecí hranol na spodní pásnice ocelových nosníky lč.320.

Ve střední části nad dvorním traktem jsou stropní trámy o průřezu cca 210/200 mm v osově vzdálenosti cca 1,0 m.

V severní části nad uličním traktem sv. rozpětí 7,8 m o průřezu cca 260/290 mm, u sv. rozpětí 6,65 m o průřezu cca 225/260 mm v osově vzdálenosti cca 1,0 m.

Na stropních trámech je proveden záklop z prken tl. 30 mm vrstva násypu cca 30-50 mm a vrstva půdovek.

Bylo provedeno posouzení stávajících stropních trámů na stávající stálé zatížení (stávající skladby k-ci) a byla zjišťována max. hodnota užitného zatížení.

U stropních nosníků o světlém rozpětí 3,0m; 3,375m a 6,65 m – konstrukce vyhovuje na užitné zatížení 75 kg/m<sup>2</sup>.

U stropních nosníků o světlém rozpětí 7,8 m – konstrukce vyhovuje na užitné zatížení 50 kg/m<sup>2</sup>.

**Stropní konstrukce nad 3NP nejsou vhodné pro provedení půdní vestavby ani pro využití jako skladu. V případě požadavku na využití půdního prostoru je nutné stropní konstrukce zesílit nebo navrhnout novou nosnou konstrukci podlahy a stávající stropní trámy využít pouze jako nosnou konstrukci podhledu.**

Při posouzení konstrukcí byl rozhodující mezní stav použitelnosti, při zvětšení zatížení dochází k překročení limitní deformace. Vzhledem ke stáří konstrukce jsou stávající stropní trámy již deformované, patrně hlavně u velkých rozpětí.

Z provedených průzkumů [3] [4] [5] a z prohlídek objektu [2], bylo zjištěno, že některé části stropní konstrukce jsou napadeny dřevokaznými houbami či hmyzem a jsou částečně nebo zcela degradované.

Značně poškozené stropní prvky se nachází pod úžlabími, u štítových stěn, nebo v místech, kde došlo k poškození střešního pláště a k zatékání srážkových vod. Rovněž jsou příčinou na některých místech vnitřní dešťové koryta, ze kterých může docházet k dlouhodobému lokálnímu úkapu vody.

Některé stropní trámy jsou poškozeny z důvodu špatného odvětrání zhlaví.

Dle [4] a z provedených sond bylo zjištěno, že z celkového počtu 61 ks kontrolovaných stropnic bylo 13 ( tj. 21%) poškozeno výrazně (oslabení o více jak 30%), 17 (tj. 28% ) poškozeno méně (oslabení 5%-30%), 31 (tj. 51%) s malým poškozením (oslabení do 5%).

Vzhledem k velkým rozponům v některých částech stropní konstrukce a vzhledem k různým dimenzím i v těchto částech bude nutné přistupovat ke každému stropnímu trámu individuálně s hodnocením % stupně poškození. Obecně se předpokládá, že u poškození do 10% bude stropní trám očištěn a impregnován. U poškození nad 10% budou stropní trámy sanovány. Předpokládá se sanace stropních trámů pomocí celodřevěného plátovaného spoje (dle certifikované metodiky ministerstva kultury ČR 24.3.2016 – DF12P01OVV004).

V určitých případech může být přistoupeno k zesilování protézami ať dřevěnými nebo ocelovými. Přesný způsob sanace bude upřesněn na stavbě podle skutečnosti. Dle rozsahu konstrukce a zjištěných skutečností se předpokládá nutnost sanace zhlaví u cca 45 ks stropních trámů.

Obecný postup prací:

- Před započítím stavebních prací je nutné provést vyčištění půdního prostoru (stávající skladby podlah tj. půdovky a násypy budou odstraněny)
- Budou provedeny sondy ke všem stropním trámům pro zjištění skutečného rozsahu poškození, bude přizván statik, který zhodnotí stav stropních konstrukcí a předepíše u každého stropního trámu způsob sanace.
- Po zajištění stropních konstrukcí bude přistoupeno k opravě střešní konstrukce. Stavební práce mohou probíhat na etapy podle částí (jižní, střední, severní).
- Před započítím sanace konstrukcí bude stávající střešní krytina odstraněna, postupně z jedné strany bude konstrukce sanována, vyměňována a zajišťována (v průběhu odstraňování bednění bude kontrolován stav krokví a ostatních skrytých konstrukcí) v případě zjištěného poškození prvků, které nebyly ve výkresové dokumentaci zaznačeny, bude tento stav oznámen dozoru stavby a statikovi, o zjištěné skutečnosti bude proveden zápis do stavebního deníku a bude provedena sanace poškozeného prvku.
- Veškeré trubky odvětrání musí být vyvedeno nad střešní plášť.
- Všechny dřevěné prvky jak stropní konstrukce tak krovy musí být ošetřeny vhodným fungicidním přípravkem proti dřevokazným houbám a hmyzu.

## 7. Použité konstrukční materiály:

**Dřevo:** C20 (stropní trámy, krokve)  
C16 (vazné trámy)  
C24 nově navržené konstrukce

Požadavky na dřevěné konstrukce:

Dřevo na konstrukce horní stavby je dle ČSN EN 338, vysušené na max. vlhkost 12%. Navrhování a detaily stykání dřevěných konstrukcí se řídí základní normou ČSN EN 1995 – Navrhování dřevěných konstrukcí a návazných norem. Všechny dřevěné prvky musí být ošetřeny nátěrem nebo nástřikem proti dřevokazným houbám a hmyzu.

**Ocel:** S235 J0

Požadavky na ocelové konstrukce:

Ocelové konstrukce budou proti korozi chráněny antikoročním nátěrem, kategorií korozní agresivity atmosféry C1 vnitřní prostředí. Na konstrukce bude užito běžných uhlíkových nízkolegovaných ocelí S235J0. Tyto oceli mají zaručenou svařitelnost. Použité šrouby jsou kvality 5.6. Svary provést na vnitřní síly nebo plnou únosnost spojovaného materiálu. Ocelová konstrukce bude provedena dle ČSN EN 1090 – Provádění ocelových konstrukcí. Konstrukce jsou navrženy montážně a výrobně jako svařované. Kategorie použitelnosti SC1, výrobní kategorie PC1, třída následku CC2, třída provedení EXC2 – dle ČSN EN 1090-2, ČSN EN 1990. 3670.

## 8. Požadavky na další projektový stupeň

Tato dokumentace je provedena ve stupni DPS – dokumentace pro provádění stavby (DPS).

Navazující stupně na DPS: výkresy vyztužení, dílenská dokumentace ocelové konstrukce, detaily kotvení atd....

## 9. Bezpečnost práce:

Všechny práce spojené s výstavbou objektu musí provést odborná firma nebo způsobilá osoba, která bude garantovat správný postup prací šetrným způsobem tak, aby neovlivnila statiku a stabilitu stávajících a budovaných konstrukcí objektu a která zajistí řádné nakládání s odpadem a řádný úklid v průběhu stavebních prací.

V případě vzniku nenadálých událostí musí být všechny stavební práce přerušeny a neprodleně konzultovány se statikem nebo stavebním dozorem tak, aby nebyla ohrožena statika objektu a bezpečnost všech pracovníků prováděcí firmy.

Na stavbě je nutno vést stavební deník, ve kterém budou tyto události zapsány.

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup a předloží jej statikovi ke schválení.

Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb., č. 362/2005 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

Celý prostor staveniště musí být označen a zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů.

## 10. Závěr:

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZTI, ÚT). Oslabení nosných stěn rozvaděči a drážkami je možné pouze po dohodě s projektantem statické části. Pokud prostupy, niky a drážky zasahují do nosných konstrukcí a nejsou zakresleny ve stavební nebo statické části dokumentace, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků. Projektová dokumentace byla vypracována dle platných ČSN EN uvedených v této zprávě platné k datu vydání dokumentu a navrženy dle zásad stavební mechaniky. Konstrukce vyhovuje na požadované zatížení. Změny v uspořádání, materiálech a rozměrech nosných konstrukcí je nutné řešit ve spolupráci se statikem. Projektová dokumentace a statický výpočet byly zpracovány na základě projektových podkladů předaných objednatelem, a jsou přiloženy k projektu stavební části. Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN EN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních předpisů. Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita stávajících a budovaných konstrukcí. Nedílnou součástí technické zprávy je statický výpočet.

Olomouci 12/2022

Ing. Marek Starý

[ing.marek.stary@gmail.com](mailto:ing.marek.stary@gmail.com)