



S.r.o.

PRŮZKUMY * ZAMĚŘENÍ * PROJEKTY
ul. 28. října 66/201,
709 00 OSTRAVA - MARIÁNSKÉ HORY


D.1.2a TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY

D O K U M E N T A C E P R O P R O V Á D Ě N Í S T A V B Y (D P S) OU – STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY E, ČS. LEGIÍ 9, OSTRAVA

Stavebník: **Ostravská univerzita**
Dvořákova 138/7
701 03 Ostrava

Zpracovatel: **MARPO s.r.o.**, 28.října 66/201, 709 00 Ostrava - Mar.Hory

Zodpovědný projektant: **Tomáš Pavlík**

Vypracoval: **Ing. Vladimír Jirsa** 

OBSAH

<u>1</u>	<u>ÚVOD</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ.....</u>	<u>3</u>
<u>3</u>	<u>STATICKE ŘEŠENÍ.....</u>	<u>3</u>
3.1	Popis stávajících konstrukcí	3
3.2	Popis statického řešení nových konstrukcí.....	4
3.3	Zatížení.....	4
3.4	Statický výpočet	5
<u>4</u>	<u>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</u>	<u>5</u>
4.1	ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	5
4.1.1	Stávající základy	5
4.1.2	Stávající základové poměry	5
4.2	STROPNÍ KONSTRUKCE	6
4.2.1	Stropy nad 2.-3.NP kolem dříve rekonstruovaných prostor a pavlače.....	6
4.2.2	Stropy nadzemních podlaží	6
4.2.3	Klenbové stropy nad suterénem	7
4.2.4	Konstrukce mezipatra 1.NP.....	9
4.2.5	Podlahové rošty pro venkovní jednotky VZT	10
4.2.6	Stupňovitá podlaha učeben.....	10
4.3	KONSTRUKCE STŘECHY	11
4.3.1	Krov nad rekonstruovanými prostory 2018/19	11
4.3.2	Nový krov.....	11
4.4	OCELOVÉ KONSTRUKCE	12
4.4.1	Překlady a průvlaky.....	12
<u>5</u>	<u>VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE.....</u>	<u>12</u>
5.1	Kvalita materiálů	12
5.2	Povrchová ochrana	12
5.3	Požární odolnost.....	12
<u>6</u>	<u>ZÁVĚR.....</u>	<u>13</u>

SEZNAM PŘÍLOH

D.1.2b - STATICKÝ VÝPOČET

Výchozí podklady

- [1] Místní šetření, zaměření a kontrola zdravotního stavu, 2015.
- [2] STP - stavebně technický průzkum objektu v části multifunkčního sálu, 12/2015.
- [3] Projektová dokumentace - Multifunkční přednáškový sál FF OU, 2016.
- [4] STP - stavebně technický průzkum celého objektu E FF OU, 01/2020.
- [5] Zaměření objektu E FF OU, 01/2020.
- [6] Statický posudek stávajících stropních konstrukcí a krovu budovy E FF OU, 01/2020.
- [7] Projektová dokumentace - OU-stavební úpravy budovy E (DUR+DSP), 02/2020.

Seznam norem a použité literatury:

- ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
 ČSN EN 1991-1 - Zatížení konstrukcí
 ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí
 ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
 ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí
 ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
 Technický průvodce 51 - Statické tabulky - J.Hořejší-J.Šafka a kol.
 ČSN ISO 13822(730038) - Zásady navrhování konstrukcí-Hodnocení existujících konstrukcí.

ETAG 029 - Kovové injektované kotvy do zdiva (návrh)

[s1] SCIA Engineer 18 (Scia CZ s.r.o.)

[s2] ArchiCAD 22.0 (Graphisoft)

[s3] MS Office 2007

1 ÚVOD

V rámci řešení statiky stavebních úprav části budovy E filozofické fakulty Ostravské univerzity v Ostravě je zpracováno stavebně technické řešení všech dotčených konstrukcí stavby.

Předmětem této části dokumentace je řešení níže uvedených dílčích částí stavby:

- výměna nevyhovujících dřevěných stropů nadzemních podlaží, provedení nových keramobetonových stropů.
- výměna a sanace nevyhovujících klenbových stropů nadzemních podlaží.
- rozsáhlá sanace poruch klenbových stropů nad suterénem.
- sanace stropní konstrukce nad opravenými místnostmi a výměna nevyhovujících prvků krovu nad m.č.302.
- výměna nevyhovující konstrukce krovu.
- demontáž a výměna ok mezipatra studoven.
- ostatní ocelové konstrukce (překlady, průvlaky, zesílení prvků krovu).

Návrh a posudek nových nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem. Při výpočtech a posudku bylo využito výpočetního systému SCIA Engineer 18.1 [s1] v kombinaci s ručními výpočty v tabulkách MS Excel [s3].

Navrhované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že celá stavba (všechny její jednotlivé nosné prvky dotčené stavebními úpravami) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stavba je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

Poznámky:

Pokud je uveden odkaz na obchodní firmy, názvy, nebo specifické označení výrobku, je tomu tak z důvodu, aby byl popis předmětu veřejné zakázky dostatečně přesný a srozumitelný. V takovém případě lze použít i jiné, kvalitativně a technicky obdobné řešení. Takovou změnu je však nutné odsouhlasit investorem nebo příslušným AD investora.

Tato dokumentace je vytvořena v podrobnostech pro provedení stavby (DPS).

Před zahájením realizace stavby musí být dopracovaná odpovídající následná dílenská dokumentace zhotovitelem stavby. Veškeré změny a konečné úpravy je nutno konzultovat a musí být písemně odsouhlasena autory této dokumentace.

2 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Objekt představuje typologicky školskou stavbu. Budovy vytvářejí obestavěný celek s vnitřním nádvořím. Veškeré stavební úpravy budou probíhat uvnitř stávajících objektů budovy E půdorysného tvaru U.

Podrobnou nivelaci stávajícího stavu podlah chodby, schodiště a přilehlých prostor bylo zjištěno, že pravé část objektu (přilehlá k ulici Reální) je o 100 mm níže než základní výšková úroveň podlah levé části (přilehlé k ulici Čs.Legií). Snížená úroveň je uvedena *kurzívou*. Sníženou úroveň je nutno zohlednit při výškovém osazení nových stropů nadzemních podlaží a mezipatra.

Výškově jsou objekty řešené takto:

Předpokládaná hloubka založení	- 3,000 m	(neověřená úroveň základových pásů)
Podlaha 1.PP	- 2,350 (-2,450) m	(úroveň nové podlahy suterénu)
Přilehlý terén	- 1,280 m	(úroveň vstupu do budovy - řez A)
Podlaha 1.NP	± 0,000 (-0,100) m	(úroveň podlahy v učebnách)
Podlaha mezipatra 1.NP	+ 2,300 (+2,200) m	(úroveň podlahy ochozu)
Podlaha 2.NP	+ 5,000 (+4,900) m	(úroveň podlahy v učebnách)
Podlaha 3.NP	+ 10,000 (+9,900) m	(úroveň podlahy v učebnách)
Podlaha 4.NP (půda)	+ 14,90/15,30 (+14,80) m	(úroveň stropní desky)
Střecha	+ 16,49 až + 18,86 m	(horní hrana okapu a hřebene - řez A)
Střecha +16,30 až +17,64	(+16,16 až +18,03) m	(horní hrana okapu a hřebene - řez B)

Přesné tvary a členění konstrukce viz výkresová dokumentace stavební části.

3 STATICKE ŘEŠENÍ

3.1 Popis stávajících konstrukcí

Konstrukční systém stávajícího objektu je stěnový podélný dvoutrakt a trojtakt s obvodovými nosnými stěnami a vnitřní střední nosnou stěnou. Objekt je založen na prostých základových pásech.

Stropní konstrukce nadzemních podlaží jsou nad učebnami provedeny jako dřevěné trámové stropy klasického typu nebo školského typu s vloženými ocelovými průvlaky. Nad chodbovým traktem jsou stropy převážně klenbové cihelné do ocelových nosníků, dále se zde vyskytují prosté klenby na rozpětí do 3 m, železobetonové desky nebo i dřevěné trámové stropy jako pokračování stropů nad učebnami. Stropy nad suterénem jsou provedeny jako klenbové do ocelových nosníků a klenbové do obvodových stěn a klenebních pásů. Stropní klenby a klenební oblouky jsou značně narušené trhlinami.

Stávající svislé konstrukce jsou provedeny jako zděné z cihel plných pálených. Nové vnitřní dělící stěny a příčky jsou navrženy jako zděné z keramických cihel typu therm a cihel plných pálených.

Krov je proveden jako dřevěná konstrukce vaznicové soustavy se stojatou stolicí s vaznými trámy nad stropní rovinou, nad střední částí je soustava věšadlová s rozpěrami mimo osy

vzpěr. Střecha je provedena jako sedlová nad podélným půdorysem, konstrukčně stejně je provedena střecha nad přílehlými objekty dvorní části.

Nad rekonstruovanými místnostmi 301 a přílehlými je stávající konstrukce krovu sanována. Ostatní části jsou řešeny v tomto projektu výměnou.

V úrovni 3.NP je provedena nová konstrukce pavlače řešena jako vykonzolovaná konstrukce podlahy s připojenou zavěšenou půlobloukovou konstrukcí opláštění.

Na nádvoří je samonosná konstrukce volně stojící válcové výtahové šachty, konstrukčně řešena jako prostorová příhradová konstrukce vetknutá do základové vany. V místě nástupních plošin je konstrukce věže propojena se stávajícím objektem.

Vložené mezipatro tlumočnických kabin ve 3.NP je provedeno jako lehká rámová ocelová konstrukce s tuhým plechobetonovým mezistropem, uložená na ocelových průvlacích stávajícího školského stropu nad 2.NP a do podélné střední nosné stěny.

Nad multifunkční místností je proveden zcela nový plechobetonový strop na ocelových válcovaných nosnících.

Na půdu je provedeno ocelové schodiště schodnicové s plechovými stupni, uložené nad stávajícím klenbovým stropem do ocelového průvlatu pod přílehlou novou zděnou příčkou.

3.2 Popis statického řešení nových konstrukcí

Konstrukční řešení nových konstrukcí je podrobně popsáno v dalším oddíle. Z hlediska statického řešení objektu jako celku jsou dílčí konstrukce řešeny nezávisle. Statický model celého objektu i dílčích konstrukcí se nemění. Nové nespalné stropy jsou řešeny shodně jako prostě uložené skládané konstrukce, vyšší tuhost je zajištěna zmonolitněním. Příčné a podélné ztužení objektu zůstává ponecháno stěnové, tuhé stropní roviny přispívají k vyšší tuhosti objektu. Dilatační celky zůstávají zachovány.

Konstrukce nového krovu je rovněž vaznicová s převážnou většinou skrytých vazných trámů, které jsou součástí stropní konstrukce nad 3.NP. Tuhost je zajištěna vazbami krovu se širšími vzpěrami, kleštinami a vaznicemi ztuženými pásy. Ztužení ve střešní rovině je navrženo celoplošným bedněním. Stávající předsazené nadstřešní atiky nevykazují žádné poruchy a jsou ponechány beze změny. V době odstranění konstrukce krovu a střechy je nutno atiky zajistit proti zvýšeným účinkům větru.

3.3 Zatížení

Pro stanovení celkového zatížení posuzovaných prvků byly komplexně řešeny navazující konstrukce v základní kombinaci nejnepříznivějšího zatížení, případně jako reakce navazujících konstrukcí.

Zatížení stálé: viz. statický výpočet dle ČSN EN 1991-1-1, $\gamma_G = 1,35$
vlastní váha stávajících konstrukcí byla stanovena dle provedeného stavebně technického průzkumu - viz podklady [2].

Zatížení nahodilé: rovnoměrné užitné - střecha, půda bez využití - $0,75 \text{ kN/m}^2$
- kancelářské prostory, kabinety (kat. B) - $2,50 \text{ kN/m}^2$
- školní prostory - učebny (kat. C1) - $3,00 \text{ kN/m}^2$
- školní přednáškové sály (kat. C2) - $4,00 \text{ kN/m}^2$
- přístupové plochy, galerie (kat. C3) - $5,00 \text{ kN/m}^2$

- zábradlí - vodorovné (kat. C) - $1,00 \text{ kN/m}^2$
 - sníh - II. oblast: $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$, $\mu_1 = 0,80$, $\mu_2 = 0,8$ až $2,0$
 - vítr - II. oblast: $q_p = 0,64 \text{ kN/m}^2$, kat. ter. IV
- součinitel nahodilého zatížení $\gamma_Q = 1,5$

3.4 Statický výpočet

Statický výpočet byl proveden dle uvedených platných norem, viz. seznam použitých norem a literatury. Globální analýza (výpočet vnitřních sil a deformací) byla u většiny částí proveden na prutových prvcích konstrukce vytvořených pomocí statického programu FIN 10 (Fine s.r.o.), využity byly zejména programy FIN10 - Beton EC, Ocel EC.

Při výpočtech a posudku bylo využito výpočetního systému SCIA Engineer 18.1 [s1] v kombinaci s ručními výpočty v tabulkách MS Excel [s3].

Dále byl použit specializovaný software pro návrh keramobetonových stropů jednoho z výrobců, bez bližší specifikace obchodní značky.

Návrh a posouzení jednotlivých profilů prvků byl proveden strojově, návrh spojovacích prostředků a dílčí konstrukce byl proveden manuálně.

4 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

4.1 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

4.1.1 Stávající základy

Objekt je založen na prostých základových pásech. Stávající základové konstrukce není nutno posuzovat na dodatečné přetížení, protože ke staticky významnému přetížení nedojde. Stávající svislé nosné konstrukce trojpodlažního podsklepeného objektu budou nezměněny. Stropní konstrukce budou sanovány nebo nahrazeny novými o celkově srovnatelné plošné hmotnosti. Stávající objekt je z větší části podsklepen a nevykazuje žádné významné statické poruchy svislých konstrukcí. Všechny výše uvedené zásahy prováděné v rámci stavebních úprav budovy E neznamenaají významný přírůstek zatížení základové konstrukce, proto není nutno posuzovat stávající základové konstrukce.

4.1.2 Stávající základové poměry

Podkladem pro identifikaci a popis základových poměrů je soubor archivní prozkoumanosti nejbližšího okolí v rozsahu od přilehlého divadla po náměstí, např. dle podkladů geofondu (GF P097312). Základové poměry odpovídají poloze objektu v blízkosti řečiště Ostravice. Jedná se zejména o hlinité písky a písčité jíly s významným podílem valounů a štěrků. Lokálně však byly zjištěny také měkké jíly. Pro určení návrhového podzákladí je stanoveno zprůměrované souvrství podzákladí dle podkladů, upřesněné o poznatky z předchozích stavebních úprav.

4.2 STROPNÍ KONSTRUKCE

Rozsáhlá výměna a sanace stropních konstrukcí se týká výměny všech stávajících dřevěných trámových stropů a narušených klenbových stropů nadzemních podlaží, které budou nahrazeny novými keramobetonovými stropy. Dále je provedena celoplošná sanace narušených klenbových stropů a klenebných oblouků nad suterénem.

4.2.1 Stropy nad 2.-3.NP kolem dříve rekonstruovaných prostor a pavlače

Prostory rekonstruované v roce 2018/19 nebudou stavebními úpravami dotčeny.

Při výměně stropů nad 1NP v prostorech přilehlých pod novou pavlačí je nutno chránit stabilizující prvky táhel vedených svisle od paty stropů chodby nad 2.NP pod stávající stropy nad 1.NP. Takto táhla slouží ke statickému zajištění protiváhy a zvýšení stability konstrukce pavlače. Polohu nových kapes pro nové keramobetonové stropy nutno upravit podle skutečného umístění zazděných táhel v celém půdoryse nových stropů nad m.č.103-107.

Stropy dřevěné - stropní konstrukce nad m.č.302 je provedena jako školský dřevěný trámový strop do ocelových nosníků. V tomto prostoru bude sanována v rozsahu výměny dílčích částí dle nově zjištěného napadení prvků dřevokaznými činiteli v místech sanace přilehlého krovu. Při sanaci a výměně stropních trámů nutno postupovat s ohledem na nutnost zachování a neporušenosti stávajícího podhledu m.č.302.

4.2.2 Stropy nadzemních podlaží

Na základě výsledků stavebně technického průzkumu [04] a statického posudku stávajících stropních konstrukcí [06] bylo z důvodu zjištění rozsáhlého napadení dřevokaznými činiteli a z důvodu překročení únosnosti většiny nosných prvků stávajících stropů rozhodnuto, že budou stávající dřevěné trámové stropní konstrukce vybourány a nahrazeny stropy novými.

Stávající klenbové stropy do ocelových nosníků budou nad chodbami ponechány. Vybourány budou pouze klenbové stropy do ocelových nosníků nad sociálním zařízením v místech silného přetížení a v místech narušení koroze nosíků vlivem dlouhodobého promáčení stropů. Vyměněna bude rovněž silně narušená stropní klenba nad m.č.118+, která je již v současnosti podepřena výdřevou silně napadenou dřevokaznými činiteli.

Stropní klenba nad m.č.224 byla při předchozí rekonstrukci a provádění nového ocelového schodiště na půdu celkově odlehčena snížením mocnosti podlahy a změnou statického působení konstrukce schodiště. Proto není nutno tuto stropní konstrukci staticky zesilovat.

Nové keramobetonové stropy nadzemních podlaží

V místě po vybouraných stropích budou nově provedeny nové monolitické keramobetonové stropy tl.250 a 290 mm, tvořené keramickými vložkami typu Miako kladených na betonové nosníky (jednoduché nebo dvojité) v osových vzdálenostech po 0,5-0,625 m na světlé rozpětí od 3,00 do 6,75 m. Tloušťka horní zmonolitňující železobetonové desky nad vložkami Miako je 60 mm. Beton C25/30. Vyztužení při horním povrchu stropu celoplošně sítí $\phi 6/6$ mm oka 100/200 mm. Nosníky budou uloženy do vysekaných kapes hl.200 mm na vyrovnané betonové lože a těžký lepenkový pás, kapsy budou po osazení následně vyplněny (zmonolitněny).

Vzhledem k tomu že se jedná o rekonstrukci, vyžaduje vkládání nosníků do stěny jednostranné prohloubení kapes na dvojnásobek min. uložení nosníků (125-175 mm). Podrobněji viz výkresy č.4-6.

Při vysekávání kapes nutno brát na zřetel, že jsou kapsy poměrně blízko sebe a jejich hloubka je od 200 do 400 mm. Je zakázáno propojovat kapsy mezi sebou do drážky širší než 600 mm najednou, k čemuž může dojít například shlukem kapes a prostupů pro ZTI či VZT. V takovémto případě je nutno provádět mezilehlé prostupy až po provedení zabetonování přilehlých kapes a jejich zmonolitnění se stropní konstrukcí.

Protilehlé kapsy ve stěně tl.320 mm (mezi m.č.221-222 a 310-311) je nutno vysekávat, osazovat a betonovat na etapy postupně a to každou druhou v jedné etapě. Vždy nejprve ze strany většího a následně z menšího rozpětí !!!

Součástí stropní konstrukce kolem nosných stěn budou ztužující věnce V1, V6 nad sníženými vložkami, vyztužení $4 \times \varnothing R12$ mm s třmínky $\varnothing R6$ mm po 200 mm. Stejně ztužující věnce budou provedeny rovněž ve středu rozpětí stropů o světlostech 6,00 m a více. Kolem prostupů, které přerušují keramobetonové nosníky budou provedeny nosné železobetonové věncové výměny V5, V7, vyztužení $2+4 \times \varnothing R14$ mm s třmínky $\varnothing R6$ mm po 125 mm, a to v souladu s technickými požadavky a systémovými detaily výrobce stropní konstrukce.

Součástí stropní konstrukce budou také vložené ocelové průvlaky pod novými zděnými příčkami, podrobněji viz kapitola 4.4.2. Ocelové nosníky uložit na maltové lože na ocel.plotnu 200/200 tl. 10 mm. Kolem ocelových nosníků budou vždy umístěny stropní nosníky a případné dobetonávky pro doplnění prostoru mezi prvky. Dobetonávky budou rovněž v místech dopočtu pod roztečí vložek. Dobetonávky budou vyztuženy při spodním okraji sítí $\varnothing 8/100 \times 8/100$ mm. Krajiní dobetonávka šířky >150 mm bude uložena do drážky hl.max.100 mm.

Součástí nové stropní konstrukce nad 3.NP budou ocelové nosníky jako náhrada vazných trámů nového krovu, podrobněji viz kapitola 4.3.2. Nad ocelovými nosníky bude provedena zdvojená vrstva výztužné sítě $\varnothing 6/100$ v nabetonávce v pásu cca 1,0 m.

Keramobetonové stropní nosníky nutno již při montáži provizorně podepřít. Maximální vzdálenost podpor 1,8 m, jejich odstranění je možné až po dosažení normou stanovené pevnosti betonu. Keramobetonové stropy je nutno provádět dle technologických a montážních předpisů výrobce. Kolem prostupů ZTI a VZT použít sníženou tvárnici s dobetonávkou D1, případně věnci V1-V7. Prostupy stropní konstrukcí (umístění a dimenzi) koordinovat s jednotlivými profesemi.

Nad m.č.103-107 je nutno před vysekáváním kapes provést zjištění polohy všech svislých táhel stabilizující stropní konstrukci ochozu nad 2.NP. Tato táhla budou po vybourání dřevěných trámových stropů snadno viditelná. Nesmí dojít k jejich přerušení ani oslabení. Polohu kapes pro nové stropy nutno upravit. Případnou kolizi či změnu řešení nutno koordinovat s projektantem statiky.

4.2.3 Klenbové stropy nad suterénem

Při průzkumu cihelných klenb stávajících stropních konstrukcí byly zjištěny staticky významné poruchy stropních klenb a navazujících klenebných pásů popsané v průzkumu [4] a v oddíle 2.1.4 samostatného statického posudku stávajících stropních konstrukcí [6]; stropní klenby vykazující statické poruchy již dále nebyly staticky posuzovány, protože způsob sanace nutný z důvodu zjištěných poruch mění statické působení a celkové únosnosti stávajících konstrukcí. Navrženy byly sanace rubovými skořepinami.

Spodní líc klenbových stropů je opatřen dodatečnou tepelnou izolací z minerálních desek tl. 35-40 mm s tenkovrstvou omítkou, která bude celoplošně odstraněna. Tato vrstva zakrývá všechny poruchy, úplný rozsah narušení kleneb bude tedy 100% zřejmý až po jejím odstranění. Z provedených průzkumných prací, které lokálně na několika místech část tepelné izolace strhli vyplývá, že poruchy stropních kleneb se prokreslili až na povrch tenkovrstvých omítek jen někde. Po dokončení sanace stropních kleneb bude spodní líc kleneb přespárován a omítnut bez náhrady obkladu z minerálních desek. Tepelná izolace bude řešena změnou původních násypů za tepelně izolační vrstvu z polystyrenového betonu.

Před začátkem sanace stropů nad 1.PP je nutno provést plošné podepření silně narušených kleneb. Rub klenby obnažit a očistit, spáry mezi cihlami proškrábnout a vyčistit do hl. 20 mm,

Klenby do zdiva a klenebných pásů

Sanace kleneb je řešena rubovými skořepinami tl. 80 mm s vloženou výztužnou sítí a nosnými obvodovými věnci kotvenými do přilehlého zdiva.

Sanace je rozdělena půdorysně podle způsobu uložení rubových skořepin po obvodu do nosných stěn - RS1.1 až RS1.4 a na rubové skořepiny uložené po obvodu na nosné stěny a navíc na mezilehlé klenebné pásy - RS2.1 až RS2.7.

Rubové skořepiny RS1.x jsou tvořeny železobetonovou skořepinou tl.80 mm vyztuženou celoplošně ohýbanou sítí $\phi 8/150$ umístěných na střed, která přesně kopíruje tvar sanované cihelné klenby. Ze zaměření vychází poloměr zakřivení výztužné sítě 3,0 až 4,50 m, vždy je nutno provést zaměření na stavbě po obnažení rubového povrchu kleneb. Skořepina je provedena na čistý a vysátý povrch stávající klenby s vyškrábnutými spárami do hloubky 20 mm. Výztužná síť je plošně kotvena kotevními trny tvaru L $\phi 6$ mm dl.200 mm vlepenými do cihelné klenby hl.100 mm v rastru po 450×450 mm.

Skořepina je po obvodu v patě u nosných stěn zmonolitněna s kotevními věnci V2 150/350 mm, vyztuženými 4×R12 mm s třmínky $\phi R6$ mm po 200 mm. Věnce V2 budou kotveny do nosné zdi vlepovanými kotvami K1, $\phi R16$ dl.400 mm, pod úhlem 30°, hl. kotvení 300 mm, vlepeno do zdiva, v osových vzdálenostech po 600 mm ve dvou řadách s prostřídáním.

Zesílení okraje rubové skořepiny na mezilehlých stranách bude provedeno ztužujícím věncem V3, tvořeným zdvojenou výztužnou sítí $\phi 8/150$ mm a zvětšením tl. skořepiny 150 mm v pásu min.200 mm.

Rubové skořepiny RS2.x jsou tvořeny železobetonovou skořepinou tl.80 mm shodně jako RS1.x včetně kotevních věnců V2 a ztužujících věnců V3. Navíc jsou nad mezilehlými klenebnými oblouky 600/600 mm provedeny zesilující věnce V4 o vnějším rozměru 900/350 mm. Věnci mají funkci kotevního věnce pro přilehlé rubové skořepiny a zároveň funkci zesilující pro trhlinami narušené klenebné oblouky. Vyztužení 6 $\phi R16$ +7 $\phi R12$ s třmínky čtyř střížnými $\phi R6$ mm po 150 mm, je navrženo tak, aby věnec V4 plně nahradil funkci klenebného pásu a slouží pro uložení skořepin. Věnec V4 je přikotven k klenebnému pásu vlepovanými kotvami K2, $\phi R16$ dl.400 mm, pod úhlem 45°, hl. kotvení 300 mm, vlepeno do zdiva, v osových vzdálenostech po 600 mm ve jedné řadě z obou stran oblouku.

Po provedení sanací klenebních oblouků věnci V4 jako součástí nových rubových skořepin bude provedena sanace a zapravení viditelných a rozevřených trhlin jejich hloubkovým přespárováním a proinjektováním narušeného zdiva. Zjištěny byly 4 trhliny na každém mezilehlém klenebném oblouku (v patě a ve vrcholu), injektáž je navržena v počtu cca 4 ks injektážích pakrů na každou trhlinu do hloubky cca 300 mm. Injektáž je navržena z polyuretanové pryskyřice.

Klenby do ocelových nosníků

Klenby do ocelových nosníků budou sanovány rovněž rubovými skořepinami RS3.1 a RS3.2 tl.80 mm vloženými mezi ocelové nosníky I300 a I320. Budou vyztuženy celoplošně ohýbanou sítí $\varnothing 8/150$ mm, která přesně kopíruje tvar sanované cihelné klenby. Poloměr zakřivení sítě je 2,8-3,0 m, vždy je nutno změřit na stavbě po obnažení rubové strany kleneb. Výztužná síť je plošně kotvena kotevními trny tvaru L $\varnothing 6$ mm dl.200 mm, vlepenými do cihelné klenby hl.100 mm v rastru po 450×450 mm. Skořepina je po obvodu v patě u nosných stěn mimo ocelové nosníky kotvena do nosné zdi vlepovanými kotvami K3, $\varnothing R10$ dl.450 mm, pod úhlem 15-20° (jako tečna k přilehlému oblouku), hl. kotvení 150 mm, vlepeno do zdiva, v osových vzdálenostech po 300 mm. Kotvení K3 bude vynecháno u RS3.1 na straně mezi m.č.006 a 005, protože je v patě klenby v lici nosné stěny stávající ocelový nosník.

4.2.4 Konstrukce mezipatra 1.NP

Stávající konstrukce mezipatra studoven v 1.NP nad narušenými klenbovými stropy bude demontována. Nová konstrukce mezipatra bude provedena ve větším půdorysném rozsahu dle architektonického návrhu respektujícího požadavek na zřízení nových stolů s židlemi také na samotném ochozu. Provedena bude nová prostorová lehká ocelová konstrukce vestavěného mezipatra pro rozšíření studijních prostor. V návrhu ocelové konstrukce je uvažováno s policovými regály u stěn, které mohou přitěžovat podlahu mezipatra.

Podlaha mezipatra a schodiště bude dřevěná. Schodiště bude mít dřevěné stupně na ocelových rámech, podlaha mezipatra bude tvořena plovoucí dřevěnou podlahou s akustickou podložkou na deskách OSB 3 tl. 25 mm. OSB desky budou šroubovány závitotvornými vruty přímo do ocelového roštu konstrukce mezipatra.

Skleněné zábradlí bude z lepeného vrstveného skla VSG tloušťky 16/2 mm souvrství 8-8, vetknuté do systémového kotevního profilu tvaru U, přivařeného pomocí kotevních pásovin P12/40 mm navařených na okrajový profil HEB100 konstrukce mezipatra.

Ocelová rámová konstrukce mezipatra je navržena z ocelových válcovaných nosníků HEB, IPE, U výšky 80 a 100 mm. Sloupky uzavřených profilů budou z nosníků HR.TR.100/4 mm. Vodorovný nosný rošt je navržen s hlavními příčnými nosníky z HEB100 osově po 1,67 až 2,87 m. Pozice příčných nosníků plně respektuje stávající podpěry. Cela konstrukce je uložena na stropě nad 1.PP a tím je dána také osová rozteč hlavních příčných nosníků. V čele podélných stran mezipatra jsou sloupky uloženy na stávajících stropních nosnících (I300, I320) nebo na sanovaných klenebných pásech (V4). Sloupky příčných stran mezipatra a vřetena schodišť jsou uloženy na stropních výměnách HEB120 (Sn15-18), uložných na nosnících či věncích stropu suterénu. Výškově je nutno polohu stropních výměn upravit dle skutečného stavu na stavbě tak, aby byl spodní konce sloupů mezipatra min 70 mm pod úrovní podlahy.

Tvar a konstrukční řešení mezipatra vychází z požadavku na minimální tloušťku konstrukce, proto jsou podélné nosníky vloženy do příčných HEB nosníků, rozteč U100 a IPE100 je 0,46 až 0,52 m, tyto nosníky tvoří zároveň rošt pro OSB desky podlahy.

Čelní podélný nosník lemující celou konstrukci, a je do něj přikotveno také prosklené zábradlí, bude stabilizován dvojicí nosníků IPE80 ve třetinách rozpětí polí proti kroucení.

Celý rošt je navržen jako svařovaný, spojovaný koutovými svary $a=3$ mm po celém obvodu spoje, shora se zabroušením do roviny, z důvodu přímého uložení podlahy.

Příčné nosníky (HEB100 a U100) budou uloženy do kapes v přilehlých vnitřních nosných stěnách na roznášecí plotny P6/150/150 do maltového lože. Prostorová tuhost konstrukce bude zajištěna vetknutím do kapes případně dodatečným přikotvením krajního podélného profilu kotevními svorníky $\phi 12$ mm lepenou kotvou do obvodové stěny. Druhý konec příčných nosníků roštu je podepřen ocelovými sloupky, popsány výše.

Sloupky budou k ocelovým stropním nosníkům přivařeny, sloupky na železobetonových věncích budou uloženy na podliti C30/37 na kotevní plotnu přivařenou ke sloupku a kotvenou průvlekovými kotvami $\phi 8/70$ mm.

Přístupová vřetenová schodiště (VS1-4) ocelové s dřevěnými stupni na ocelových rámech. Vnější nerezové zábradlí bude trubkové s výplní z tahokovu. Vnitřní zábradlí bude tvořit pouze nerezové trubkové madlo kotvené k vřetenu, vymezující prostor s minimální šířkou nástupní hrany stupně. Stabilita schodiště je zajištěna přiveřením ke stropnímu nosníku (HEB120) stropu suterénu a k hlavnímu podélnému nosníku mezipatra (HEB100).

Vřeteno je navrženo TR168/5, konzoly stupně jsou rámové z nosníku L60/8 přivařené k vřetenu. Na ocelové konzoly stupňů budou přišroubovány dřevěné stupně tl.50 mm dub, spárovka kvalita A, jako kruhová výseč 380/1350 mm. Sloupky zábradlí budou kotveny shora přes dřevěnou desku k čelnímu profilu ocelové konzoly stupně.

4.2.5 Podlahové rošty pro venkovní jednotky VZT

V otevřených částech krovu (m.č.405, 409) budou nad novou skladbou střechy provedeny ocelové konstrukce podlahových roštů pro uložení venkovních částí jednotek VZT. Jednotky budou uloženy na podlahu z pororoštu. Hmotnost každé jednotky je cca 120 kg, uvažuje se s uložením 2 jednotek na sebe, základní zatížení na plochu je uvažováno $2,5 \text{ kN.m}^{-2}$.

Ocelová konstrukce plošin je tvořena válcovanými nosníky a uzavřenými profily jakl.

V prostoru m.č.409 je konstrukce řešena z ocelových nosníků IPE100 a 120, uložených do vysekaných kapes na roznášecí plotny na pozednicovou a střední stěnu nad chodbovým traktem, osová rozteč pro uložení roštů 0,9 a 1,0 m.

Prostor m.č. 405 se nachází nad traktem učeben nad novým stropem, proto je konstrukce řešena jako dvojitý rám, hlavní nosníky HEB120 jsou uloženy v ose trojice keramobetonových nosníků stropu nad 3.NP s rozteč 1,48 m a to z jedné strany do kapes na pozednicovém zdivu, a z druhé strany na sloupky a roznášecí plotny přímo na stropní desku v místě nové dělicí příčky. Na tyto nosníky jsou kolo shora uloženy uzavřené jakl nosníky HR.TR.60/3 mm v osově rozteči 0,92 a 1,0 m pro uložení roštu. Cíla konstrukce je povrchově upravena žárovým pozinkováním. Pororošt P 330-33-3 výšky 30 mm na rozpětí 1,0 (0,9) m je uložen na ocelových rámech shora a kotven systémovými prostředky dle podkladů výrobce.

4.2.6 Stupňovitá podlaha učeben

Na konci přednáškových učeben je stupňovitá podlaha o 3 a 4 výškových úrovních s výškou stupně 150 mm. Konstrukce stupňovité podlahy je navržena jako dřevěná, tvořená příčnými stupňovitými rámy se sloupky 100/100 a kleštinami 50/150 v rozteči 1,00 až 1,25 m a podélným roštem 120/60 v rozteči 0,39 - 0,61 m pro uložení dřevěné podlahy tvořené deskami OSB3 - $2 \times$ tl.25 mm, které budou vzájemně slepeny, nebo sešroubovány s akustickou mezivrstvou z mirelonu. Celá konstrukce bude uložena na podkladních hranolech na pryžové podložce tl.10 mm přímo na nové stropní konstrukci. Zavětrování bude provedeno podélnými křížovými ztužidly. Prostor bude z části vyplněn minerální izolací.

4.3 KONSTRUKCE STŘECHY

4.3.1 Krov nad rekonstruovanými prostory 2018/19

Stávající krov - prvky napadené dřevokaznými činiteli zjištěné nově provedeným průzkumem [04] budou v rozsahu nad rekonstruovanými prostory (m.č.301,302) vyměněny v plném rozsahu napadení. Dále bude provedena oprava věšadlových vazeb [V2] výměnou napadených prvků a doplněním rozpěry v pozici horního konce šikmých vzpěr. Krajiní dvojité věšadlo u štítu mezi m.č.301 a 302 (řez K3) bude zkráceno a změněno na věšadlo jednoduché [V1] na rozpětí m.č.302. Nad chodbou m.č.320a bude krov částečně otevřen z důvodu umístění venkovních jednotek VZT.

4.3.2 Nový krov

Na základě výsledků stavebně technického průzkumu [04] a statického posudku stávající konstrukce krovu [06] bylo z důvodu zjištění rozsáhlého napadení dřevokaznými činiteli a z důvodu překročení únosnosti hlavních nosných prvků krovu (VT, SVZ) rozhodnuto, že bude stávající konstrukce krovu vybourána a provedena nově.

Předměte návrhu a posudku jsou hlavní typové vazby všech tří charakteristických částí konstrukce krovu. Konstrukčně se jedná o vaznicový krov se stojatými stolicemi, v části B se jedná o věšadlový krov bez střední podpory, charakteristický rozpěrným trámkem navazujícím na šikmé vzpěry a pevným propojením pat sloupů s vaznými trámy. V části C jsou vazby podepřeny ve středu stěnami chodbového traktu. V části A jsou vazné trámy nad střední schodišťovou stěnou přerušeny a výškově posunuty. V částech A a C proto nemůže být vazba řešena jako věšadlová, ale jako klasická stojatá stolice, což má za následek zvýšené namáhání vazných trámů jako samostatných prvků vazby.

Tvar, rozměry a dimenze jednotlivých prvků krovu byly převzaty se zaměřením objektu [5] a jsou zakresleny ve výkrese krovu.

Krokve - stávající krokve [100/150, 120/120, 130/160] byly vyhodnoceny jako vyhovující; zdravé a vytríděné prvky lze na stavbu nového krovu použít zpět, vzhledem k velkému rozsahu napadení však jsou v tomto projektu navrženy krokve nové jednotného průřezu 100/150 mm.

Střední vaznice - stávající vaznice jsou nevyhovující, nové vaznice jsou navrženy ve stejných dimenzích [150/210 a 150/180 mm] ale v místě překročení únosností je navrženo zkrácení rozpětí změnou rozložení vazných trámů a vazeb.

Sloupy a šikmé vzpěry - jsou navrženy v jednotné dimenzi [160/160 a 120/140mm] a budou prodlouženy do úrovně vazných trámů (ocelových nosníků) v nové stropní rovině, pevné spojení bude zajištěno systémovými botkami a svařovanými ocelovými pásy se svorníkovým spoji dle dílčích detailů prvků OP a OB, kotvených do betonu nebo přivařených k OK.

Vazný trám - stávající vazné trámy jsou ze statického hlediska nevyhovujícím, nahrazeny budou za nové ocelové nosníky v plném rozsahu (mimo prvky dle kapitoly 4.3.1); v místě nových keramobetonových stropů budou nové vazné trámy [HEB180 a HEB200] součástí stropní roviny; nad ponechanými stávajícími stropy jsou navrženy nové vazné trámy [2×U140 do krabice] a nové výměny vazných trámů [HEB160].

Pozednice - budou vyměněny v celém rozsahu na nahrazeny novými ve stejných dimenzích, v části krovu jsou pozednice na pozednicových sloupcích před pozednicovým zdívem.

4.4 OCELOVÉ KONSTRUKCE

4.4.1 Překlady a průvlaky

Průvlaky pod novými příčkami - nové zděné akustické příčky tl.19 cm výšky 4,7 m s pevnou a neměnnou polohou budou založeny na nových ocelových nosnících [I280-I300], které budou součástí stropní roviny.

Zesílení vazného trámu - v místě nad m.č.302, kde není možné vybourat celý krov, bude provedeno lokální zesílení zhlaví vazného trámu pomocí dvojice příložek 2×U180.

5 VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE

Výroba a dodávka ocelových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 1090 - Provádění ocelových konstrukcí. Konstrukce spadá dle ČSN EN 1090-2 do třídy provedení EXC2. Výroba a dodávka železobetonových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí. Výroba a dodávka dřevěných konstrukcí musí odpovídat ČSN 73 2810 - Dřevěné stavební konstrukce, provádění.

5.1 Kvalita materiálů

Ocel – podrobná specifikace viz statický výpočet. V projektu byly uvažovány pro nové nosné prvky s jakostí oceli převážně S 235, konstrukce se zvýšeným požadavkem na jakost S355 jsou výrazně označeny v dokumentaci i v textu zprávy.

Spojovací materiál – ve spojích jsou navrženy šrouby 8.8.

Kotevní šrouby – nebo tyče jsou navrženy v kvalitě 5.8 (8.8) nebo S 235.

Beton – pro nové stropy a schodiště je navržen C 25/30 + XC1

Betonářská výztuž – B 500B (10 505 - R)

Podlití kotvení – maltové lože, pro podlití kotevním ploten a uložení je nutná minimálně zálivka v kvalitě betonu C 25/30, tedy plastbetonová směs určená přímo pro podlití ocelových konstrukcí.

Dřevo - v projektu je pro nosné konstrukce uvažováno s třídou průřezu S10, pevnostní třídou C24, třídou provozu 1.

5.2 Povrchová ochrana

Všechny konstrukční ocelové prvky budou dodány otryskané (stupeň Sa 2 1/2) s drsností povrchu Ra 10-12 μm a opatřeny 1 x základním nátěrem o minimální tloušťce 40μm. Konstrukce v kontaktu s exteriérem budou chráněny žárovým pozinkováním. Případnou další skladbu a typ vrchních nátěrů si určí sám objednatel či investor stavby.

5.3 Požární odolnost

Návrh i posouzení požární odolnosti všech nosných ocelových i železobetonových prvků (nosníků, průvlaků, sloupů) vystavených účinkům požárního zatížení je provedeno dle ČSN EN 1994-1-2 – Navrhování ocelobetonových konstrukcí na účinky požáru, dle ČSN EN 1992-1-2 – Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru a dle ČSN EN 1993-1-2 –

Navrhování ocelových konstrukcí na účinky požáru. Stanovení účinku zatížení při požáru je stanoveno dle ČSN EN 1991-1-2 – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru.

6 ZÁVĚR

Závěrečná doložka: Tato dokumentace je provedena ve stupni dokumentace pro provedení stavby (DPS). Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s generálním projektantem. Je nutné, aby dílenská dokumentace byla vypracována přinejmenším za dohledu a konzultace projektanta statiky. Rovněž tak je bezpodmínečně nutné, aby byly konzultovány veškeré změny či úpravy tohoto projektu.

v Ostravě 06 / 2020

vypracoval: Ing. Vladimír Jirsa 