

±0,000=215,98 m n.m. B.p.v.

## PdF/UPOL - Modernizace komunikačních prostor budovy Žižkovo nám. 5

---

objednavatel:	Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 511/8, 771 47 Olomouc
místo stavby:	PdF UPOL - Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc
stupeň p.d.:	dokumentace pro provedení stavby
datum:	prosinec 2023

---

generální projektant:	atelier-r, s.r.o., tř.spojenců 20, 779 00 Olomouc architektonické řešení: Miroslav Pospíšil, autorizovaný architekt ČKA 03582 e-mail: atelier-r@atelier-r.cz web: www.atelier-r.cz
-----------------------	---



zpracovatel části:	LOstade CZ s.r.o., Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava e-mail: jan.lukas@lostade.cz web: www.lostade.cz
--------------------	--

---

d.1.2 stavebně konstrukční část  
technická zpráva

d.1.2.01

---

**obsah:**

1	úvod, obecný popis úkolu a cíle.....	3
1.1	identifikační údaje stavby.....	3
1.2	podklady.....	3
1.3	technické normy a odborná literatura .....	4
1.4	zatřídění nosné konstrukce stavby .....	5
2	nosný systém a statický model .....	5
2.1	statická koncepce a popis nosné konstrukce budovy.....	5
2.2	základní geometrie, modulový systém .....	6
2.3	zatížení .....	6
2.3.1	stálá zatížení - G.....	6
2.3.2	proměnná, nahodilá zatížení.....	7
2.3.3	zatížení sněhem .....	7
2.3.4	zatížení větrem .....	7
2.3.5	jiná zatížení a mimořádné situace .....	7
2.4	statický výpočet .....	8
2.5	stabilita konstrukcí.....	8
2.6	konstrukce z hlediska požární ochrany.....	8
3	konstrukční řešení .....	9
3.1	arkýře na severní fasádě budovy .....	9
3.1.1	doplnění pilířů, vyztužení SNK a příprava na arkýře .....	9
3.1.2	OK – vykonzolované arkýře.....	9
3.2	zásahy do SNK, jejich zesílení a podepření.....	10
3.2.1	dveřní rámy.....	10
3.2.2	překlady.....	10
3.2.3	výměny .....	11
3.2.4	zdvojené podlahy pro technologie .....	11
4	materiály a technologie nosných konstrukcí.....	11
4.1	antikorozi ochrana OK a OBK.....	12
4.2	povrchy konstrukcí .....	12
4.3	hmotnosti a objemy .....	13
5	požadavky na PD, průzkumy a realizaci .....	13
5.1	požadavky na dokumentaci .....	13
5.2	požadavky na průzkumné práce .....	13
5.3	provádění ŽB monolitických konstrukcí .....	13
5.4	výroba ŽB prefabrikátů.....	14
5.5	provádění ocelových a spřažených OB konstrukcí (OK/OBK) .....	14
5.5.1	Kompozitní ocelobetonové profily .....	14
5.5.2	spoje, kotvení a spřažení.....	14
5.6	vybrané povinnosti dodavatele stavby.....	15
5.6.1	rozsah dodavatelských prací.....	15
5.6.2	požadavky kontrol, měření a zkoušek při provádění .....	15
5.6.3	požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci .....	16
6	závěr .....	17

## 1 úvod, obecný popis úkolu a cíle

Statické a konstrukční řešení navazující na prováděcí projekt ke stavební akci „Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci“, jejímž záměrem byla rekonstrukce vybraných vnitřních prostor, chodeb, komunikací a hlavního vstupu stávající historické budovy fakulty na Žižkově náměstí.

Nyní navazujeme pozměněným projektem z důvodu požadovaného zjednodušení prací a tím i snížení investičních nákladů. Nové řešení se bude týkat etap I. a II. dle původní DPS. Je tedy zřejmé, že se nyní navrhuje menší rozsah a ruší se příliš radikální zásahy do existujících konstrukcí stávající budovy. Z pohledu statiky dochází ke zjednodušení a redukci nutných konstrukčních úprav. Původní třetí etapa, která řešila centrální část s hlavním vstupem, schodištěm a výtahy, není předmětem tohoto revizního projektu, předpokládá se její realizace v navržené podobě dle schválené PD.

Zůstávají tak následující stavební zásahy a nově instalované konstrukce: vytvoření dvojice moderních arkýřů (ve 2. a 3. p) a s tím související zásahy do stávající nosné konstrukce budovy; typové řešení případného dobudování nebo rozšíření dveřního otvoru v nosné stěně; základ pod OK opláštění zrcadla bočního schodiště; výměny pro nové prostupy skrz stropní konstrukce v rámci stavebních úprav toalet a prostupy pro technologické rozvody.

Základní funkce stávající budovy univerzitní fakulty a účely místností se prakticky nemění. Předmětná budova je samostatně stojící objekt s půdorysem ve tvaru písmene H o vnějších rozměrech 103 x 51 m, má 1 podzemní a 5 nadzemních podlaží, kdy nejvyšší podlaží je vestavbou do krovové konstrukce betonové sedlové střechy se sklony  $25 \div 44^\circ$ . Tato původní budova byla postavena v letech 1936 až 1938. Od roku 2013 ji z jižní strany doplňuje moderní 4 podlažní přístavba půdorysného tvaru T zaústěná přes spojovací krček do centrální části s hlavním schodištěm a také hlavním vstupem, který je orientován na sever, tedy na Žižkovo náměstí. Přístavba z roku 2013 nebude touto stavební akcí nijak dotčena.

### 1.1 identifikační údaje stavby

název stavby / akce:	<b>PdF/UPOL - Modernizace komunikačních prostor budovy Žižkovo nám. 5</b>
místo stavby:	PdF UPOL, Žižkovo náměstí 5, 779 00 Olomouc
investor / stavebník:	Univerzita Palackého v Olomouci Křížkovského 511/8, 771 47 Olomouc
generální projektant:	atelier-r, s.r.o. tř. Spojenců 20, 779 00 Olomouc
architekt projektu:	atelier-r, s.r.o. Ing. arch. Miroslav Pospíšil (ČKA 03 582)
projektant části:	LOstade CZ s.r.o. Na Burni 1497/39, 710 00 Ostrava
	odpovědná osoba projektanta: Ing. Jan Lukáš (autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb, ČKAIT-1103418)
stupeň PD:	dokumentace pro provedení stavby (DPS)
datum:	prosinec 2023

### 1.2 podklady

- [ 1 ] stavebně architektonické řešení, část d.1.1 – podklady pro profese a pracovní výkresy se zvýrazněnými zásahy a potřebou statických opatření; vypracované GP - atelier-r, s.r.o.; platná koordinační verze ke dni 2023-12-04 [ve formátu \*.dwg]; a také koordinační schůzky s GP.
- [ 2 ] osobní obhlídka při realizaci průzkumných prací, dne 12.01.2021
- [ 3 ] informace o stanovení požadavku požární odolnosti nově umísťovaných nosných sloupů a pilířů \_R45, požadavek požární odolnosti střešních výměn \_R15; sděleno zástupci GP

- [ 4 ] výkresy zaměření dispozic budovy z roku 2001; vypracované a předané GP - atelier-r; digitální podoba; [obsah souboru: 1\_pdz.dwg; 1\_podl.dwg; Rez\_A.dwg; 2\_podl.dwg; 3\_podl.dwg; 4\_podl.dwg; 5\_podl.dwg]
- [ 5 ] zpráva a výsledky z dříve provedeného stavebně technického průzkumu středové části historické budovy se zaměřením na napojení přístavby realizované v roce 2013: Stavebně technický průzkum objektu zpracovaný ing. Bronislavem Šlapanským, Průzkumy staveb s.r.o., Filipínského 59, 615 00 Brno; Z. č. 10-032, z května 2010.
- [ 6 ] zpráva o provedeného stavebně technického průzkumu objektu Pedagogické fakulty UP, Žižkovo nám. 5 v Olomouci; STP, zpracovaný Průzkumy staveb s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno; z. č. 21-001, leden 2021.
- [ 7 ] původní DPS, část d.1.2 \_stavebně-konstrukční řešení, z února 2021.
- [ 8 ] zpráva o provedeného stavebně technického průzkumu objektu Pedagogické fakulty UP, Žižkovo nám. 5 v Olomouci; STP, zpracovaný Průzkumy staveb s.r.o., Lísky 1000/44, 624 00 Brno; z. č. 23-257, říjen 2023.

### 1.3 technické normy a odborná literatura

Pro návrh a posouzení stavebních konstrukcí byly použity níže vypsane platné ČSN normy, včetně všech obsažených částí a odkazů na související technické předpisy. DPS může obsahovat i odkazy na normové předpisy mimo tento výčet (např. přímo v textu, na výkresech i ostatních přílohách PD) a to pro konkrétní technologii, výrobek, systém, apod.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| ▪ ČSN EN 1990           | Zásady navrhování konstrukcí   |
| ▪ ČSN EN 1991 (EC1)     | Zatížení konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 1992 (EC2)     | Navrhování betonových konstrukcí   |
| ▪ ČSN EN 1993 (EC3)     | Navrhování ocelových konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 1994 (EC4)     | Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí   |
| ▪ ČSN EN 1995 (EC5)     | Navrhování dřevěných konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 1996 (EC6)     | Navrhování zděných konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 1997 (EC7)     | Navrhování geotechnických konstrukcí   |
| ▪ ČSN ISO 13822         | Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí   |
| ▪ ČSN EN 13791          | Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích                              |
| ▪ ČSN EN 10025-1        | Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí<br>Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky.                       |
| ▪ ČSN EN 10025-2        | Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí<br>Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli |
| ▪ ČSN EN 1090-1         | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí<br>Část 2: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců    |
| ▪ ČSN EN 1090-2         | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí<br>Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce           |
| ▪ ČSN EN 1090-4         | Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí<br>Část 4: Doplnění pravidel pro konstrukce z dutých průřezů   |
| ▪ ČSN EN 10029          | Plechové ocelové válcované za tepla, tloušťky od 3 mm.<br>Mezní úchytky rozměrů, tvaru a hmotnosti. ČNI, 1995.         |
| ▪ ČSN EN ISO 4016       | Šrouby se šestihrannou hlavou – Výrobní třída C  |
| ▪ ČSN EN 24016          | Rozteče, roztečné čáry, průměry šroubů nebo nýtů a těžištní osy pro šroubové a nýtované spoje (ČSN 73 1411)            |
| ▪ ČSN EN 14399-4        | Sestavy VP konstrukčních šroubových spojů pro předpínání<br>Část 4: Systém HV  |
| ▪ ČSN P CEN/TS 1992-4-5 | Navrhování kotvení do betonu –<br>Část 4-5: Dodatečně osazované kotvy – Chemické systémy                               |
| ▪ (ČSN 73 1495)         | Šroubové třecí spoje ocelových konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 1993-1-3       | Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-3:<br>Doplňující pravidla pro za studena tvarované prvky a plošné profily     |
| ▪ ČSN EN 10346 (420110) | Kontinuálně žárově ponorem povlakované ocelové ploché výrobky pro tváření za studena - Technické dodací podmínky       |
| ▪ ČSN EN 206            | Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (07/2014)  |
| ▪ ČSN 73 1201           | Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb  |
| ▪ ČSN EN 13 670         | Provádění betonových konstrukcí  |
| ▪ ČSN EN 10 080         | Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel   |
| ▪ ČSN EN 24016          | Rozteče, roztečné čáry, průměry šroubů nebo nýtů a těžištní osy pro šroubové a nýtované spoje (ČSN 73 1411)            |

- ČSN EN ISO 17 660 -1 Svařování betonářské výztuže – Část 1: Nosné svarové spoje
- ČSN EN ISO 17 660 -2 Svařování betonářské výztuže – Část 2: Nenosné svarové spoje

## 1.4 zatřídění nosné konstrukce stavby

Zatřídění nosné konstrukce určuje způsob a intenzitu kontrol i pravidelné údržby a závisí na požadované spolehlivosti, účelu, druhu namáhání a především třídě následků, do které konstrukce spadá.

třída následků:

**CC2**, dle ČSN EN 1990, příloha B – střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí

zatřídění dle druhu namáhání:

**běžné** namáhání konstrukce – pouze normová kvazistatická zatížení (viz kapitola – zatížení konstrukcí)

zatřídění podle účelu stavby:

nové nosné konstrukce navrhované v rámci stavebních úprav stávající historické budovy; menší pasivní konstrukční celky vynášené nebo stabilizované existující NK – rekonstrukce budovy občanské vybavenosti (budova fakulty VŠ)

návrhová životnost:

**kat. 4 – 50 let** (informativní údaj), dle ČSN EN 1990, tab. 2.1

třída spolehlivosti:

**RC2**  $\beta > 3,8$ , dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.2

úroveň kontroly při navrhování:

**DSL2**, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.4

úroveň kontroly při provádění:

**IL2**, dle ČSN EN 1990, příloha B, tab. B.5

třída provedení:

**EXC 2**, dle platné ČSN EN 1090-2 s geometrickými tolerancemi dle přílohy D

## 2 nosný systém a statický model

### 2.1 statická koncepce a popis nosné konstrukce budovy

Základním nosným systémem SB (stávající budova, také SNK – stávající nosné konstrukce) je ve středové části podélný stěnový 3 trakt s přibližnými rozpory 4,93 + 3,10 + 6,09 m. Středová část budovy je sevřena mezi dvojicí kolmo orientovaných křídel s nosným systémem v podobě stěnového asymetrického dvou traktu, rozpory cca 3,10 + 6,10 m. Svislé nosné konstrukce zde tvoří převážně zděné stěny z plných cihel v tloušťkách 500 až 750 mm, zděné pravděpodobně na vápennou maltu. Vodorovné nosné konstrukce jsou provedeny jako železobetonové monolitické a to ve dvou základních typech. Stropy nad 1. až 4. np jsou tzv. bedničkové stropy, což je typ žebrovaného stropu s betonovým podhledem a skrytým dřevěným bedněním. Druhým typem, který se místně vyskytuje nad 1.pp, je trámový strop bez podhledu, tedy s viditelnými trámy. Rozdílné jsou také rozteče trámů/žeber, ale různé tvarové odlišnosti budou zřejmě i v rámci stejného typu stropu v závislosti na rozponu, zatížení, vnitřních dispozicích a výškové úrovni. U chodbových traktů mohou být stropy redukovány pouze na silnější monolitickou desku.

Střešní konstrukce je tvořena sedlovou železobetonovou nosnou konstrukcí krovu a železobetonovou monolitickou deskou. Nosná konstrukce krovu se skládá z ŽB krokví podpíraných dvojicí ŽB sloupů, u obvodu objektu jsou uloženy na ŽB monolitické věnce. Sloupky jsou uloženy na střední nosné stěny. Přibližně uprostřed délky středové části je střešní konstrukce rozdělena dilatační spárou. Na horním lici ŽB desky jsou přikotveny dřevěné trámečky rovnoběžně se směrem střešiny a na ně jsou přibita prkna bednění. Střešní krytina je tvořena vláknocementovými šablonami.

Jak je již naznačeno v úvodu, tak navrhované stavební zásahy jsou vždy lokálního charakteru a nelze proto definovat jeden statický koncept řešení. Projekt SKŘ je tak souborem dílčích návrhů a řešení jednotlivých zásahů do SNK a nově instalovaných konstrukčních celků. Viz popis statického a konstrukčního řešení u jednotlivých stavebních úprav.

Obecným principem je navrhovat nové konstrukce s ohledem na architektonické ztvárnění a s takovou statickou funkcí, která minimalizuje negativní efekty na SNK historické budovy a optimálně využívá jejich předností. V místech nových zásahů, oslabení, popřípadě i vybourání existujících nosných konstrukcí musí být v první řadě staticky zajištěna plná strukturální integrita stávající nosné konstrukce.

V případě zřizování nových nebo rozšiřování stávajících dveřních otvorů byly navrženy výztužné dveřní rámy ve stěnách s málo únosným stávajícím zdívem, anebo jen ocelové překlady pro otvory ve vyšší podlažích s menším napětím ve zdívu. Dále se navrhuje i nové svislé konstrukce v podobě ocelových o ocelobetonových sloupů/pilířů, které nahradí odbourávané a oslabované části budovy v místech rozsáhlejších zásahů. Novým svislým prvkům sekundují nové průvlaky, nosníky a zesílení stávajících vodorovných nosných konstrukcí. Důležitou podmínkou je, aby nové podpírající a zesilující prvky

kořespondovali s deformovatelností starých konstrukcí. Většinou se jednalo o podmínku převažující a určující pro stanovení dimenzí. Popsané adaptace SNK bezpodmínečně vyžadují podrobné zaměření, ověření všech aspektů a předpokladů projektu a doplňující průzkum SNK ve všech místech navrhovaných stavebních zásahů!

Provádění se musí řídit navrženými postupy a dbát na správný souběh prací. Ve výkresových přílohách SKř jsou graficky zaznačeny hlavní poznámky statika k provádění, místa/konstrukce s určeným postupem prací a také je poukázáno na nezbytné doplňující průzkumy (ověření předpokladů). Tento výpis nemůže být zcela vyčerpávající a v případě dalších komplikací nebo nejasností je vždy nutné přizvat statika, který rozhodne o dalším postupu!

Na základě statických modelů a výpočtů byly navrženy tvary a dimenze nosných konstrukcí. V některých návrzích jsme vycházeli z více statických modelů a úvah, protože jediný striktní a přesný model není u stávajících NK vždy možné definovat.

Ze zřejmých a výše popsaných příčin nebylo možné naprojektovat všechny potřebné detaily, jelikož jejich správný návrh se neobejde bez podrobné znalosti a zaměření konkrétního místa. V případě dodatečných kotvení se předepisuje ověření únosnosti kotev pomocí zkoušek in-situ. Ze stejných příčin nelze vyloučit následné úpravy navržených detailů. Součástí dodavatelské dokumentace tak musí být i tzv. „malá statika“, kdy se provádí dílčí propočty a statické posudky rozhodujících kotvení a montážních styčníků. Výsledný návrh musí být před realizací zkontrolován odpovědným statikem.

## 2.2 základní geometrie, modulový systém

Není užitečné definovat jednotný modulový systém v daném typu projektu, kdy je dominantní rekonstrukce stávajícího objektu – členité historické budovy, do nebo ke které jsou pouze lokálně umísťovány nové konstrukce a prováděny stavební úpravy. Orientace ve výkresech se podřizuje celkovým půdorysům stavebně architektonické části PD, kdy se ctí názvosloví a v popisech se odkazuje např. na číselné označení místností, popř. na definované výškové úrovně podlah.

Rekonstruovaná budova pochází z let 1936 – 38, základní půdorys připomíná tvar písmene H o vnějších rozměrech 103 x 51 m, má 1 podzemní a 5 nadzemních podlaží, kdy nejvyšší podlaží je vestavbou do krovové konstrukce betonové sedlové střechy se sklony  $25 \div 44^\circ$ . Okolní terén je téměř rovinný, bez výrazným výškových rozdílů a skoro celý je tvořen zpevněnými plochami. Středová část, podélný chodbový troj trakt, je dlouhá cca 72,6 m a má prakticky konstantní šířku 14,8 m. Na obou koncích středová část ústí přibližně doprostřed délky příčně orientovaných bočních křídel se shodnou celkovou délkou cca 50,2 m. Boční křídla jsou asymetrické chodbové dvou trakty zrcadlově afinní ke středové ose budovy s nestejným pravoúhlým zalomením na obou koncích, takže jejich půdorysná šířka skokově přechází z 9,8 m u prostřední části na 14,8 m u severních konců a na 19,7 m, resp. 20,8 m, u jižních konců. Střešní rovina bočních křídel vzniká pronikem symetrické sedlové střechy nad střední částí s kolmo orientovanými plně valbovými střechami nad oběma rozšířenými konci.

Nejvyššího bodu budova dosahuje v úrovni hřebene střechy  $+20,870$ , jehož výška je pro celou budovu konstantní. Hřeben střechy je tak přibližně 23,0 m nad průměrnou hladinou okolního terénu. Vztažná výšková kóta  $\pm 0,000$  se rovná úrovni stávající finální podlahy v 1. NP. Absolutní výška relativní nuly je projektem definována na hodnotě 215,98 m n.m. BpV. Základní výškové členění na jednotlivá podlaží je shodné v celém půdorysu: 1.pp -3,470; 1.np +0,000; 2.np +3,880; 3.np +7,750; 4.np +11,620; 5.np +15,120.

## 2.3 zatížení

Pro stavební objekt se uvažuje se standardním souborem stálých a užitných zatížení, které udávají technické normy v závislosti na účelu jednotlivých částí stavby. Konstrukce budou také odolávat klimatickým zatížením, které jsou rovněž předepsány normou a závisí především na lokalitě a charakteru stavby. Zde je lokalitou centrum Olomouce – Žižkovo náměstí.

Zatížení byla určena a vypočítána dle ČSN EN 1991 (relevantní části souboru norem pro zatížení konstrukcí) s parciálním součinitelem bezpečnosti  $\gamma_G=1,35$  pro stálá (vlastní tíha všech nosných a nenosných konstrukcí) a  $\gamma_Q=1,5$  pro proměnná zatížení. Pro určení maximálních sil a deformací v konstrukci byly výpočtové hodnoty zatížení kombinovány dle normy ČSN EN 1990 - odstavec 6.4 pro I. MS a 6.5 pro II. MS.

### 2.3.1 stálá zatížení - G

Neměnná zatížení nepřetržitě působící na nosné konstrukce staveb. Jedná se především o stavební skladby a vlastní hmotnost konstrukcí. Stálá zatížení stávajících i nově navrhovaných skladeb byla spočtena na základě udávaných objemových hmotností jednotlivých materiálů, případně podle

technických informací referenčních výrobků. Skutečné skladby stávajících podlah určily vrtané sondy v rámci STP, byť jen v omezeném rozsahu (4 sondy). Objemové hmotnosti původních materiálů jsme odhadovali, případně vyčetly z tabulek pro stavební praxi používaných v době výstavby.

### 2.3.2 proměnná, nahodilá zatížení

Hlavní proměnné (nahodilé) zatížení představuje užité zatížení stavby, které bylo stanoveno na základě plánovaných účelů jednotlivých částí stavby (podlaží – dispoziční členění – plánované využití):

- užitná kategorie C1 – plochy veřejných budov, kde může docházet ke shromažďování lidí. Plochy a místnosti se stoly a podobným vybavením, např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, čítárnách, recepcích; \_hodnota rovnoměrného plošného zatížení **3,0 kN/m<sup>2</sup>** (soustředěné zatížení  $Q_k=3,0$  kN). Aplikováno na vodorovné konstrukce podlah arkýřů a stávající stropy vnitřních místností.
- užitná kategorie C3 – plochy veřejných budov, kde může docházet ke shromažďování lidí. Plochy bez překážek pro pohyb osob (přístupové plochy, foyer, haly, výstavní prostory, apod.) \_hodnota rovnoměrného plošného zatížení **5,0 kN/m<sup>2</sup>** (soustředěné zatížení  $Q_k=4,0$  kN). Aplikováno na vodorovné konstrukce přístupových komunikací (foyer, vstupní plochy, schodiště, rampy, apod.).
- technologie SLP, VZT – pro místnosti, nebo vymezené části, určené pro technologická zařízení TZB jsem užité zatížení odvodili dle předpokládané hmotnosti těchto jednotek; \_hodnoty dlouhodobého nahodilého zatížení v podobě ekvivalentního plošného zatížení **2,5 ÷ 4,5 kN/m<sup>2</sup>** (soustředěné zatížení  $Q_k<3,0$  kN). Aplikováno na nové konstrukce dvojité podlahy (m.č. 3.21 a 3.22 \_servrovny, slaboproudé racky o hm. 800 kg/ks, max. 5 kusů), a vyztužení SK v místech instalace VZT zařízení v 5.np (5.26).
- nepochozí střecha, kat. H – nahodilé zatížení od údržby 0,75 kN/m<sup>2</sup>, působící současně na max. ploše 10 m<sup>2</sup>; zatížení od lokálního břemene 1,0 kN.
- mezi užité zatížení bylo zahrnuto i náhradní rovnoměrné zatížení simulující nově navržené přemístitelné vnitřní příčky. Je počítáno s ekvivalentní hodnotou 0,8 kN/m<sup>2</sup>, která odpovídá příčkám s vlastní tíhou < 2,0 kN/m.

### 2.3.3 zatížení sněhem

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi byla odečtena v souladu se změnou Z4 normy ČSN EN 1991-1-3 z digitální mapy ČHMÚ ([www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz)). V této mapě je pro danou lokalitu garantovaná charakteristická hodnota zatížení sněhem –  **$s_k = 0,67$  kPa**; přenásobením tvarovým souč. pro ploché střechy arkýřů a pro sedlové střechy SB se sklonem 25° ÷ 44° dostaneme char. zatížení sněhem na střeše  $s=0,290 ÷ 0,540$  kN/m<sup>2</sup>. Ve statických modelech jsou nosné prvky střech zatíženy rozhodujícími (nejméně příznivým) schémata zatížení, která zahrnují i sněhové návěje v úžlabích a na plochých střechách přiléhajících k vyšší budově, dle výše uvedené normy může hodnota zatížení sněhem při návěji dosahovat až  $s=1,34$  kN/m<sup>2</sup>.

### 2.3.4 zatížení větrem

Charakteristická hodnota dynamického tlaku vzduchu –  **$q_{p(z)} = 0,529$  kPa** (= ca. 53 kg/m<sup>2</sup>). Hodnota byla spočítána podle ČSN EN 1991-1-4 na základě lokality stavby, která se nachází v I. větrové oblasti s referenční rychlostí větru 22,5 ms<sup>-1</sup> a pro IV. kategorii terénu a s uvažováním referenční výšky stavby nad terénem max. 20,8 m. Základní hodnota dyn. tlaku je aplikována na jednotlivé konstrukční prvky a celky se započtením relevantních tvarových součinitelů, které uvádí kapitola č. 7 výše uvedené normy.

Pro konstrukční celky instalované ve výšce nižší než 10 m nad terénem je možné hodnotu dynamického tlaku vzduchu snížit na  **$q_{p(z<10)} = 0,372$  kPa** (= ca. 37 kg/m<sup>2</sup>).

### 2.3.5 jiná zatížení a mimořádné situace

Při návrhu nosného systému byly rovněž zohledněny požadavky na odolnost konstrukcí za požární situace a to dle PBŘ, které požaduje průkaz normové požární odolnosti v rozsahu R15 ÷ R45 (...15 až 45 minut).

V projektové přípravě stavby nebylo uvažováno s dalším nestandardním ani mimořádným zatížením nosných konstrukcí.



## 2.4 statický výpočet

Výpočty vnitřních sil a deformací byl provedeny programy Axis VM (verze X4 až X7), IDEA StatiCa (verze 10.1 až 22.1) a SCIA Nexis 32 (verze 3.60). Ocelové a železobetonové konstrukce/prvky/průřezy byly posouzeny pomocí programů IDEA StatiCa (verze 10.1 až 22.1, od firmy IDEA RS, s.r.o.) a/nebo moduly pro posudky průřezů v primárním statickém softwaru (Axis VM, Nexis32, apod.). Návrh dimenzí a posudky kompozitních profilů (OBK), spřažené ocelobetonové průřezy byly počítány v programu Microsoft EXCEL. Stejný software, tedy MS EXEL, byl použit k sestavení výpočetních tabulek pro stálá zatížení a posouzení stávajícího zdiva, řešení obecných algoritmů a matematických operací. Základové konstrukce byly počítány pomocí softwaru GEO5 od FINE.

Statický výpočet a konstrukční řešení je v souladu s platnými normami pro návrh ocelových, betonových, spřažených ocelobetonových, zděných a geotechnických konstrukcí (ČSN EN).

U navržených konstrukcí je statickým výpočet prokázána dostatečná mechanická odolnost a stabilita (I. MS) za normální teploty a také za požární situace (dle požadavků PBR). V případě ŽB konstrukcí byly dodrženy minimální normou předepsané rozměry a konstrukční zásady pro dosažení normové požární odolnosti bez prokazování výpočtem. SV obsahuje posudek kritických průřezů OBK i OK za požární situace.

Rovněž byla kontrolována stability a celkové projevy chování nosných systémů analýzou prostorové deformace. Prvky hlavních NK musí splňovat omezení průhybů a vychýlení daná normami pro návrh všech zastoupených typů konstrukcí (II. MS).

Výpočty stávajícího zdiva a ŽB konstrukcí se zakládají na výsledcích a datech z provedených STP [5, 6, 8].

## 2.5 stabilita konstrukcí

Stavební úpravy a zásahy do budovy nejsou takového rozsahu, aby byla ovlivněna globální stabilita a tuhost stávající HNK. Ovšem v rámci jednotlivých zásahů bude otázka trvalého i dočasného zajištění stability všech nově vkládaných i dotčených stávajících konstrukcí určující pro správný postup prací. Důležitou podmínkou je, aby nové podpírající a zesilující prvky korespondovali s deformovatelností starých konstrukcí. Aby nesnižovali globální tuhost systému, ale zároveň, aby ji zbytečně neposilovali, což by mohlo vést k nadměrné koncentraci sil a napětí ve SNK.

Popsané postupy a zakázané souběhy některých prací se musí bezesbýtku respektovat. Obecně platí, že před jakýmkoliv zásahem do SNK je dodavatel povinen ověřit předpoklady projektu se skutečností, nejprve provést práce k zesílení, vyztužení a stabilizaci SNK a až pro kontrole ze strany odpovědné osoby, popř. AD, lze přistoupit k bourání stávajících konstrukcí a instalaci nových přítěžujících konstrukcí.

U nově vkládaných a vytvářených konstrukčních celků je prokázání stability a dostatečná rigidita prokázána analýzou deformací na základě podrobného statického modelování a výpočtu. Konstrukčně se k tomuto účelu navrhuje příhradová ztužení, prvky s rámovou (ohybovou) tuhostí a v neposlední řadě dostatečné ukotvení konstrukcí.

## 2.6 konstrukce z hlediska požární ochrany

ŽB konstrukce jsou navrženy pro požární odolnost 30 ÷ 60 minut dle požadavků PBR (část PD d.1.3; podle stanovených požárních úseků), umístění a funkce v souladu s ČSN EN 1992-1-2.

Spřažené ocelobetonové průřezy budou navrženy/staticky posouzeny na požární odolnost v souladu s požadavky požárně bezpečnostního řešení stavby a není nutná jejich druhotná ochrana. Navržené požární odolnosti (R; „fi.Res.“) jednotlivých prvků: - OB sloupy/pilíře (C) \_R45. Požární odolnost OBK je dle ČSN EN 1994-1-2 prokázána statickým výpočtem anebo byly dodrženy minimální normou předepsané rozměry a konstrukční zásady pro dosažení normové požární odolnosti bez prokazování výpočtem.

Nosné ocelové konstrukce, pokud není výslovně uvedeno a specifikováno, tak jsou navrženy bez požární odolnosti a SKř počítá s druhotnou ochranou OK v podobě protipožárních obkladů. Ocelové výměny ve střeše jsou navrženy i s kritériem R15, ale u ostatních nově vkládaných OK se předpokládá jejich ochrana anebo odstínění požárně odolnou konstrukcí (zazdění, schování nad protipožárním podhledem nebo uvnitř požárně dělící konstrukce, apod.).



### 3 konstrukční řešení

Popis jednotlivých stavebně konstrukčních řešení na základě navrhovaných stavebních zásahů a úprav v rámci projektované rekonstrukce SB.

Známy popis SNK historické budovy je v kapitole 2.2. Popis se opírá o dochované přílohy původní PD, pasport stavby a především o zjištění v rámci provedených STP.

Aktivní i pasivní nově vkládané nosné prvky a konstrukce stavby jsou z pohledu výrobní technologie kombinací tří typů - kompozitních ocelobetonových konstrukcí, monolitickými železobetonovými konstrukcemi a ocelovými konstrukcemi.

Na základě statických modelů a výpočtů byly navrženy tvary a dimenze nosných konstrukcí. V některých návrzích jsme vycházeli z více statických modelů a úvah, protože jediný striktní a přesný model není u stávajících NK vždy možné definovat.

Provádění se musí řídit navrženými postupy a dbát na správný souběh prací. Obecně platí, že před jakýmkoliv zásahem do SNK je dodavatel povinen ověřit předpoklady projektu se skutečností, nejprve provést práce k zesílení, vyztužení a stabilizaci SNK a až pro kontrole ze strany odpovědné osoby, popř. AD, lze přistoupit k bourání stávajících konstrukcí a instalaci nových přítěžujících konstrukcí.

#### 3.1 arkýře na severní fasádě budovy

Jako součást rekonstrukce vnitřních chodeb budou obnoveny původní zálivy, respiria, které zajistí přirozené prosvětlení vnitřních chodeb a budou sloužit jako relaxační zóny a prostory pro setkávání. U respirií ve 2. a 3. podlaží (m.č. 2.06, 2.07 a 3.10, 3.11) architekt navrhuje jejich rozšíření do exteriéru, takže na severní fasádě vzniknou 2 moderní arkýře – vykonzolované boxy o rozměrech 2,30 x 8,14 / 3,79 m. Levý arkýř v úrovni 2. p i pravý ve 3. p jsou identické jen zrcadlově obrácené. Vytvoření arkýřů vyžaduje vybourání poměrně velkých otvorů v obvodové stěně a doplnění nových subtilnějších sloupů s průvlaky, které nahradí původní meziokenní zděné pilíře a také umožní zavěšení OK boxů.

##### 3.1.1 doplnění pilířů, vyztužení SNK a příprava na arkýře

Pro revizní projekt zůstává platný původní princip zřízení otvorů pro arkýře, nahrazení zděných pilířů i vyztužení SNK budovy. Nově je menší rozsah bourání a zůstává zachována vnitřní příčná ztužující stěna. Samotná konstrukce zavěšeného boxu a její silové účinky (reakce) se nemění.

V místech obou arkýřů je potřeba vybourat otvor na celou výšku podlaží a v šířce cca 5,0 m, což znamená celkové odstranění 1 a částečné ubourání dalších 2 meziokenních pilířů. Navrhujeme nahrazení původního zděného pilíře a vyztužení částečně ubourávaných pilířů 4 nově osazenými OB sloupy s podstatně menšími rozměry, které navíc umožní i mírnou excentricitu vůči těžišti původních pilířů, aby méně narušovali vnitřní dispozici respiria. Navrhujeme OB kompozitní průřez sloupů \_SL1 o rozměrech 300 x 200 mm, který splní požadavek požární odolnosti R45 bez druhotné ochrany.

Dříve projektované nové sloupy uvnitř budovy, v prostoru obnovovaných respirií, se ruší, jelikož se nebourá ztužující stěna a ani se nemění uložení stávajícího ŽB průvlaku ve vnitřní chodbové stěně. Nově vznikající horizontální reakce jsou z OB pilířů kotveny do stávajících ŽB stropů. Pro méně zatížené pilíře (horizontální reakce v kotvení  $R_x < 25,0 \text{ kN}$  vyhovuje kotvení paty i hlavy na 2 chemické kotvy se šrouby M24-8.8. Pro 3. pilíř (SL1-3), ke kterému se připojuje hlavní příčné ztužení boxu (ztužující kříž z CHSØ 70/4, návrhová reakce 49,0 kN) se na chemické kotvy nelze spolehnout! Navrhujeme speciální zarážku z vnitřní strany ŽB věnce, která se opře v prostoru mezi žebry SK. Předepisujeme doplnění podrobného STP stávajících konstrukcí obvodových zdí v místech projektovaných arkýřů. Kromě podrobného sondování se zaměřením tvarů konstrukcí i jejich vyztužení bude požadováno také ověření pevnosti betonu. Návrhy kotvení i SP pracovali s betonem odpovídajícím současné pevnostní tř. C16/20. Pro potvrzení správnosti chemického kotvení musí dodavatel doložit podrobné výpočty kotev (podle konkrétního certifikovaného systému) a provést kontrolní zkoušky zatížitelnosti kotvy.

##### 3.1.2 OK – vykonzolované arkýře

Samotná konstrukce vykonzolovaných arkýřů je řešena jako čistě ocelová prostorová rámová konstrukce z otevřených válcovaných profilů HEA 140 doplněná o příhradové svislé ztužení v podobě symetrických křížů z trubkových průřezů. Příčné podlahové a střešní nosníky jsou z obdélníkových dutých průřezů RHS 120/60/4, resp. RHS 120/60/3 pro střešinu. OK v úrovni pod podlahou a ve střeše

je dále zajištěna proti podélné deformaci horizontálním zavětrováním v podobě vložených diagonálních prvků, taktéž z trubek. Svislé podélné ztužení ani krajní příčné ztužení na jedné straně se nenavrhují z estetických důvodů, kdy by tato ztužidla rušila vzhled velkoformátového prosklení.

Tato OK bude pevně vetknuta do nově osazených OB sloupů (SL1), které nahradí původní zděné meziokenní pilíře.

### 3.2 zásahy do SNK, jejich zesílení a podepření

V místech zásahů, oslabení, popřípadě i vybourání existujících nosných konstrukcí musí být v první řadě staticky zajištěna plná strukturální integrita stávající nosné konstrukce. K tomu se navrhuje nové svislé nosné prvky – OB sloupy, nové nebo sanované zděné pilíře, případně zazubené dozdivky; v kombinaci s nově vkládanými ocelovými rámy, překlady, průvlaky, nosníky a dodatečným podepřením SK ocelovými výměnami. Oproti původní DPS [7] je aktuálně řešen podstatně menší rozsah zásahů a již vůbec nedochází k systémovému liniovému oslabení chodbových nosných stěn budovy. Nově to budou pouze lokální, ojedinělé zásahy pro zřízení nových dveřních otvorů. Sice stále platí původní závěry, kdy jsme statickou analýzou na základě vstupních dat z provedených STP zjistili, že většina stávajících zděných konstrukcí v úrovni 1.np a částečně ve 2.np vychází výpočtově jako nevyhovující! Stále tak bylo nutné navrhnout konstrukční opatření v místě nových zásahů do předmětných SNK, za účelem zvýšení únosnosti zdiva, převzetí a redistribuce části vnitřních sil. V menší míře se zopakuje původní návrh zesilujících dveřních ocelových ráků, které umožní realizaci nových nebo rozšíření a zvýšení stávajících dveřních otvorů a také zafungují jako „dutý pilíř“ dimenzovaný na návrhovou liniovou sílu v neoslabeném zdivu. Takto vyztužený dveřní otvor tak nebude pro stávající zdivo oslabením, ale naopak představuje nutný nosný prvek, který téměř dosahuje únosnosti plného zdiva (zazdění otvoru). Pro nové dozdivky (i zazdívání otvorů) se předpokládá zdivo z plných cihel P15 ÷ P20, zděných na vápenocementovou maltu třídy M10 a vyplnění zbylých mezer samozhutnitelnou zálivkovou maltou.

STP potvrdil předpoklad o existenci ŽB věnců u všech nosných zdí. Stávající ŽB žebrové stropy jsou na stěny uloženy přes věnce o stejné výšce. Právě mezi věnce budou vkládány výztužné dveřní rámy v podlažích se staticky nevyhovujícím zdivem (nejvíce v 1.np, méně v 1.pp a 2. np). Ve zbývajících částech s dostatečně únosným stávajícím zdivem a dostatečnou ponechanou šířkou pilířů mezi otvory postačí překlenutí pomocí ocelových překladů. Dále rozšiřujeme spektrum statických opatření o dílčí sanaci zdiva, spočívající ve „výměně“ malty. Toto se provádí odstraněním nesoudržné, rozpadavé původní malty v okrajových zónách (cca do hloubky 100 mm) a přespárováním sanační maltou vyšší pevnosti. Z STP vyplývá, že hlavní vinu na nízké pevnosti zdiva má právě špatný stav zdící malty. V případě přebudování 3 dveřních otvorů ve vnitřní nosné zdi u „západních toalet“ by částečná sanace nepostačila, a jelikož jsme chtěli redukovat bourání a počet notných výztužných dveřních ráků, tak zde navrhujeme kompletní přezdění úzkého pilíře š. 495 mm. Související adaptace ve více podlažích je nutné koordinovat. Předmětná místa jsou podrobněji popsána a graficky znázorněna na výkresech.

#### 3.2.1 dveřní rámy

Tyto speciální zesilující konstrukční prvky se skládají z dvojice identických ráků svařených z válcovaných tyčí HEB 120 a HEB 140. Dále se předpokládá jejich montážní rozdělení na 2 až 4 dílce podle zvolené metody instalace a také podle možností dopravy na místo. Z povahy jejich funkce musí instalace a plná aktivace ráků předcházet všem ostatním zásahům do SNK budovy! Bylo snahou minimalizovat počet těchto nákladných opatření.

#### 3.2.2 překlady

V místech nových otvorů ve zdivu, které má dostatečnou únosnost se navrhuje ocelové překlady z dvojice nebo čtveřice lehčích válcovaných tyčí průřezu IPE. Podrobně označeno na výkresech jednotlivých podlaží a ve výkazových tabulkách, které jsou rovněž součástí výkresů. Z provedených sondování vyplývá, že při dřívějších úpravách v budově byly používány různé metody.

Původní překlady by zpravidla měly být provedeny jako monolitické betonové, na celou šíři zdiva a s dostatečným uložením 250 ÷ 400 mm. Neznáme jejich vyztužení. Je tedy zřejmé, že jejich úprava (zvýšení, posunutí, apod.) je prakticky nemožná. V otvorech, kde nelze zachovat tento původní překlad, tak nezbyvá, než osadit nový více-prvkový ocelový překlad nad původní betonový. Po plné aktivaci nového překladu se ten původní vyřeže na šíři projektovaného otvoru. Konce původního překladu tak vytvoří úložné bloky. Bude vhodné prozkoumat vyztužení existujících betonových překladů a určit jejich

zatížitelnost, což pomůže při rozhodování v možných sporných místech (např. menší rozšíření dveří bez výměny překladu -> posouzení délky uložení a změny rozponu překladu).

Sondy zaznamenali i dveřní otvory zcela bez překladů, které byly jen vysekány do zdiva a spoléhají výhradně na přirozený klenbový efekt. Při odhalení takových nezajištěných otvorů a stavebních zásazích v těchto otvorech navrhujeme opět osazení nových více-prvkových překladů.

Posledním zaznamenaným případem jsou otvory s existujícími ocelovými překlady. Zřejmě se jedná o starší zásahy, dodatečně bourané dveře při dřívějších dispozičních změnách v budově. Takové překlady je po nutné konzultaci se statikem možné opětovně použít. Lze je kupříkladu postupně přemístit výše na nová uložení a tím zvýšit dveřní otvor.

### 3.2.3 výměny

V místech větších zásahů, prostupů anebo přetížení stávajících stropních konstrukcí musí být předem osazeny podpůrné ocelové konstrukce \_výměny. Jsou navrženy jako dodatečně kotvené ocelové nosníky z průřezů UPE s lemováním/příčnickem kolem prostupů z L-profilu. Podrobný popis výměn včetně schématického vykreslení a postupu osazování je uveden na výkresech půdorysů společně s výkazem těchto výměn. Výměny mají zejména dodatečně podepřít desku v místech nových prostupů, kde nelze mít jistotu, že nové oslabení neohrozí mechanickou odolnost stávající BK. Kromě klasických výměn ze spodní strany a s kotvením do věnců nad nosnými stěnami navrhujeme i tzv. lemovací rámečky v bedničkových stropech. Rámečky zatažené nad nosné prvky a podpory vyztuží okraje slabé a tenké existující desky. Dále poslouží jako roznosové prvky pro SDK příčky šachet kolem nových technologických prostupů.

### 3.2.4 zdvojené podlahy pro technologie

Speciální případem výměn jsou celoplošná přemostění málo únosných SK. V podstatě se jedná o zdvojené stropní konstrukce v místnostech, kde se nově umísťují těžší zařízení. Přesněji dvě servrovny (m.č. 3.21 a 3.22) se slaboproudými racky a ještě výměna pro VZT jednotku v místnosti 5.26. Staticky fungují jako soustavy prostých nosníků osazené do zdí nad ponechávaným betonovým stropem. Konstrukčně nejvýhodnější pro nové stropnice jsou ocelové tyče průřezu HEA 160, respektive HEA 140 pro menší zatížení od VZT jednotky, v rozteči cca 700 mm. Mezi stropnice se vloží krátké dřevěné trámký 60/120 a doplní záklopem z nosné překližky o tl. 24 mm. Kompletní konstrukce 2. stropu se vměstná do mocnosti odbourávané stávající skladby podlah, takže nevzniknou potřeby vyrovnávacích stupňů do chodeb nebo sousedních místností. Pro tento 2. strop ve východní servrovně, m.č. 3.22, jsme museli přidat ještě podélný průvlak na rozpon cca 5,1 m, uložený na příčné ztužující stěny. Průvlak z HEB 220 se umístí vedle existujícího ŽB průvlaku ve středové zdi, který tvoří překlenutí nosné stěny obnoveného respiria. Tento průvlak by na přetížení, zejména nárůst smykových sil, nevyhověl s potřebnou bezpečností. Nový průvlak z HEB 220 ponese i užité zatížení původního stropu nad 2. np, jelikož se předepisuje opření, vyklínování žeber bedničkového stropu.

## 4 materiály a technologie nosných konstrukcí

Pro nosné konstrukce a prvky se navrhují následujícími materiály a technologie. Veškeré uvedené materiály a typové konstrukční prvky v dokumentaci jsou předepsány jako referenční a je možné, po odsouhlasení projektantem, použít výrobky a materiály stejné nebo vyšší kvality od jiného výrobce. Přednostně jsou materiály a konstrukční prvky popisovány obecně dle platných TN pro stanovení požadovaného minimálního standardu navržených konstrukcí a dodávek.

Konstrukční oceli dle EN 10025-2: S 235 J0/JR (11 373) a S 355 J2 (11 523); v primárních prvcích se uplatní válcované, trubkové i z plechů svařované profily nebo uzavřené průřezy vytvořené z válcovaných UPE profilů. Trapézové plechy – S320G.

Beton pro betonové konstrukce podle ČSN EN 206:

**beton C25/30** XC2 XA2 – základové pásy a opěrné zídky; ŽB monolitické nadzemní konstrukce (zaizolované) – **C30/37** XC1; výplňový beton pro kompozitní OB profily (sloupy) – **C40/50**; podkladní beton – C12/15 X0; stupně vlivu prostředí na beton mohou být dále upřesněny v návaznosti na dodatečné průzkumy a výsledky zkoušek in-situ.

Ocelová výztuž ŽB a OB konstrukcí – **B500B** nebo **B500A** se zaručenou svařitelností, dle normy ČSN EN 10080. Spřažení stropních desek s OK a také výplňového betonu s ocelovou částí kompozitních průřezů – přivařená betonářská výztuž B500b.

Distanční a ostatní prvky pro výztuž - dle zvyklostí dodavatele stavby, v pohledovém betonu budou předepsány distanční prvky z vláknobetonu.

Zdivo (nové) – plné pálené cihly (alt. keramické bloky P+D ) pevnosti P15 nebo P20, zděné na VC maltu M10 (běžná spára). K vyplnění nosných spár (překlady, dozdivky, vyklínování) se použije polymercementová nesmrštitelná malta.

Nosné dřevotřískové desky – OSB/3 desky dle ČSN EN 300, třída použití/vlhkosti 2, třída biologického ohrožení 1 a 2 podle EN 335-3. Charakteristické výpočtové hodnoty pro statické dimenzování byly převzaty z EN 12369-1. Pro zakrývání otvorů ve střeše se předepisují požárně odolné desky \_OSB/3 třídy B-s1, d0 podle EN 13501-1.

Nosné konstrukční překližky v tl.  $21 \div 24$  mm (podlahy zavěšených boxů, zdvojené podlahy servroven); pro svislé aplikace postačí překližka v tl. 18 mm (stěny a-boxů).

Kotvení OK/OBK – dodatečně osazované, vrtané chemické kotvy s kotevními šrouby rozměru: **M12–M24**, jakosti 8.8. Pro kotvení nosných konstrukcí se smí použít jen certifikované systémy dle platných technických norem (např. ČSN EN 1992-4-5, předpis ETAQ, a jiné).

Materiál šroubů – třecí montážní spoje OBK vyžadují šrouby jakosti **10.9** (vysokopevnostní HV šrouby) dle ČSN EN 14399-4 (DIN6914). U ostatních spojů OK/OBK a sekundárních OK lze použít standardní šrouby jakosti **8.8**, dle ČSN EN 24016/(DIN 933).

Spřažení stropních desek s OK a také výplňového betonu s ocelovou částí kompozitních průřezů – přivařená betonářská výztuž B500b.

Podle výsledků STP [5], [6], [8] lze očekávat následující materiály SNK (stručný výtah):

- Nosné zdivo ve středové části \_cihelné zdivo z CP zděných na vápennou maltu s přibližným rozsahem návrhové pevnosti **0,70**  $\div$  1,09 N/mm<sup>2</sup>;
- Monolitické ŽB konstrukce stropů \_nad 1. pp lze beton zařadit do pevnostní třídy C16/20, průměrná hodnota charakteristické krychelné pevnosti  $f_{ck}=20,7$  N/mm<sup>2</sup>; \_nad 1. a 3. np vykazoval beton nižší pevnost a byl řazen do pevnostní třídy C12/15, průměrná hodnota charakteristické krychelné pevnosti  $f_{ck}=13,44$  N/mm<sup>2</sup>; \_nad 4. np v byl beton opět řazen do pevnostní třídy C16/20, průměrná hodnota charakteristické krychelné pevnosti  $f_{ck}=17,94$  N/mm<sup>2</sup>; ve **SV existujících BK jsme počítali s betonem pevnostní tř. C16/20** \_v konkrétních místech a pro konstrukční detaily je potřeba tento předpoklad při realizaci potvrdit a výsledek zaprotokolovat.
- Použitá výztuž ve zkoumaných vzorcích byla identifikována jako splétaná výztuž s ozn. ISTEg, kdy jsou dva pruty hladké výztuže o stejném průměru stočeny do jednoho (průřez výsledného prutu tak připomíná číslici 8). Dle tabulky NC.2 normy ČSN ISO 13822 se jedná o výztuž s ozn. 10 472 (Isteg) s charakteristickou mezí pevnosti > 400 MPa a návrhovou hodnotou pevnosti 320 MPa pro betony C12/15 a vyšší. Tento typ výztuže nelze svařovat!

#### 4.1 antikorozi ochrana OK a OBK

Ocelové konstrukce budou chráněny nátěrovým systémem – pouze na plochách, které nejsou v kontaktu s betonem! Obetonované plochy a styčné plochy třecích spojů se nesmí natírat, budou pouze očištěny od okujů a mastnoty.

Obecně musí nátěr odpovídat stupni korozní agresivity daného prostředí podle ČSN EN ISO 12944. V souladu s touto normou navrhujeme následující stupně agresivity prostředí, dle jednotlivých OK:

- C2 ... (oplaštěné a tepelně izolované OK uvnitř budovy) - vnější plochy ocelových profilů OBK, tepelně i vlhkostně izolované OK (vnitřní) ocelové konstrukce, atd.
- C3 ... (OK vně budovy) – nezaizolované a vně umístěné OK, nebo jejich části.

Projekt předepisuje NS s vysokou až velmi vysokou životností, které musí svými vlastnostmi odpovídat požadavkům normy ČSN EN ISO 12944-5.

Barva nátěrů v odstínu RAL - specifiku stavebně – architektonická část PD / hlavní architekt projektu.

U venkovních ocelových konstrukcí je navržena ochrana žárovým pozinkováním ve smyslu normy ČSN EN ISO 1461.

#### 4.2 povrchy konstrukcí

Povrchová úprava monolitických konstrukcí, jako nátěry a stěrky je řešena ve stavební části projektu. Vybrané povrchy (ozn. na výkresech, popř. dle stavebně architektonické části PD) ŽB k-cí jsou

požadovány provést v pohledové kvalitě (pohledový beton). U konstrukcí z pohledového betonu je nutné s architekty konzultovat kladečské plány bednicích dílců, rozmístění „schwubtyčí“, zkosení hran, apod. Vzhled všech typů povrchových úprav je navíc podřízen požadavkům architektonického řešení stavby. U nezakrytých/pohledových sloupů může být architektem požadována dodatečná úprava povrchu betonu – tzv. „kosmetika povrchu“ (jemná betonová omítka, stěrka) – a následný sjednocující nátěr, který je vhodný na betonové i ocelové povrchy. Alternativou je finalizace přebroušením. Rozhodne architekt.

### 4.3 hmotnosti a objemy

Hmotnosti konstrukčních ocelí (OBK+OK), objemy výplňového betonu OBK, stupně vyztužení primárních ŽB k.cí, jakožto i další podstatné konstrukční prvky a systémová řešení jsou uvedeny v předběžném výkaze materiálu (PVM). Tabulky s PVM a průměrné stupně vyztužení monolitických konstrukcí jsou uvedeny přímo na příslušných výkresech a byly podkladem pro vytvoření rozpočtu stavby.

Přesný položkový výkaz OK musí být součástí výrobně montážní dokumentace, stejně jako bude podrobný výkaz betonářské výztuže součástí armovacích výkresů.

## 5 požadavky na PD, průzkumy a realizaci

### 5.1 požadavky na dokumentaci

Tato dokumentace slouží jako dokumentace pro provádění stavby. Obsahem a rozsahem odpovídá vyhlášce č. 499/2006 Sb. (ve znění aktuální novelizace v. č. 405/2017 Sb.).

Před samotným prováděním stavby je nutné vypracovat podrobnou dodavatelskou dokumentaci stavby (DD), zejména výrobně-montážní dokumentaci OK (VMD) a výkresy výztuží ŽB monolitických konstrukcí (armovací výkresy – AV). Provedení vyžaduje přesné zaměření, vytyčení pozic hlavních SNK a ověření předpokladů tohoto projektu. DD musí obsahovat nové doplňující poznatky a data z dodatečných průzkumů (viz požadavky na průzkumy). DD musí být odsouhlasena generálním projektantem a také odpovědným statikem!

### 5.2 požadavky na průzkumné práce

Většina zde prezentovaných statických a konstrukčních řešení vychází pouze z omezeného rozsahu STP.

V rámci realizační přípravy se předepisuje kontrolní obhlídka odhalených konstrukcí SB! Obhlídka by měla předcházet vypracování DD a musí předcházet prováděním stavby, to znamená před jakýmkoli zásahy do stávajících nosných konstrukcí! Na základě obhlídky mohou být revidovány navržené řešení a požadovány **doplňující STP!**

Pro optimální návrh založení nových přístupových ramp, předsazeného schodiště a opěrných zídek se rovněž vyžaduje dodatečný STP + IGP, pro které se doporučují kopané sondy.

**Úkolem dodatečných a upřesňujících STP** v místech navržených zásahů do SNK bude popsat konstrukční systém, identifikovat nosné konstrukce (uložení a technologie stropů, existence věnců, překladů, průvlaků, apod.), zaznamenat viditelné poruchy a vady, průzkum stavebních konstrukcí (skladby podlah, podhledů, a jiné).

Pro dosažení požadované kvality stavby je důležité provádět průběžně standardní zkoušky in-situ ověřující veškeré předpoklady návrhu.

### 5.3 provádění ŽB monolitických konstrukcí

Provádění betonových konstrukcí bude plně podřízeno platnému standardu ČSN EN 13 670 „Provádění betonových konstrukcí“. Betonové konstrukce budou s hladkým a uzavřeným povrchem. Plocha porů v nejhorším místě ve čtverci o ploše 500 x 500 mm nesmí přesáhnout 0,3% plochy. Rovinnost povrchu nesmí mít větší odchylku než menší z hodnot 2,5 mm na 2,5 m délky nebo normový požadavek. V případě, že je normový požadavek přísnější, platí tento normový předpis (*Požadovány jsou předpisy pro skladování a manipulaci s materiálem; Technologické předpisy pro montáž a pokládku; ČSN EN 13670 Provádění a kontrola betonových konstrukcí; ČSN EN 206 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení*). Krytí výztuže dle výkresové dokumentace, distanční a ostatní prvky pro



výztuž do bednění dle zvyklostí dodavatele stavby, v pohledovém betonu budou použity distanční prvky z vláknobetonu.

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové tak lokální, nosné železobetonové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN 73 0210-1 „Geometrická přesnost ve výstavbě“. Požadavky na dodržení výrobních rozměrových a povrchových tolerancí budou následující:

1. Krytí výztuže a rozteče vložek výztuže -  $\pm 2,5$  mm.
2. Tloušťka stěnových a deskových prvků -  $\pm 5$  mm.
3. Průřez sloupových prvků -  $\pm 5$  mm.
4. Svislé odchylky stěnových a sloupových prvků do světlé výšky 4 m -  $\pm 10$  mm.
5. Poloha prvků (stěn, desek, sloupů, otvorů, apod.) -  $\pm 5$  mm.
6. Rovinnost povrchů 2,5mm na 2,5m délky.
7. Velikost otvorů - +10, -0 mm.
8. Tolerance prostoru pro schodiště je +10, -0 mm
9. Stropní desky nesmí mít kladné odchylky, tzn. nesmí mít větší tloušťku
10. Není přípustné sčítat tolerance jednotlivých prvků.

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže, například uložením výztuže i v tlačené oblasti stropní desky, vhodnou technologií ukládání betonu (smršťovací pruhy), dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, u kterého je dosaženo požadovaných vlastností po devadesáti dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi.

Svislé nosné monolitické konstrukce jsou vždy vyvazovány na kotevní výztuž z předchozí sousedící monolitické konstrukce. Veškeré sousedící monolitické konstrukce jsou navzájem provázány výztuží. Každý vzniklý vyvázaný roh (ať ve stěně nebo v desce) musí mít zavlečenou vnitřní závlačovou výztuž. Pro kotvení platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (viz. AV). Pro nastavování výztuží platí vždy min. délka přesahu (dle třídy betonu a profilu výztuže – dle AV). Dodatečné kotvení se bude provádět pomocí navrtávků a vlepené výztuže. Osazování výztuže se řídí technologickými předpisy výrobce.

Stojkování monolitických konstrukcí bude řešeno plošně v návaznosti na použité stojky, únosnost a rastr použitého bednění. Bednění bude dimenzováno na tíhu mokrého betonu, nahodilé zatížení od technologie provádění a pracovníků na bednění. ŽB monolitické konstrukce budou podstojkovány do doby než beton **dosáhne min. 80% své návrhové pevnosti**.

Dodavatel vypracuje technologické postupy pro vlastní provádění a časový plán výstavby. Smršťovací pásy, jejich polohu, velikost apod., si určuje technolog stavby před zahájením prací v souladu s technologickými předpisy.

## 5.4 výroba ŽB prefabrikátů

Prefabrikované prvky budou provedeny v souladu s kap 5.2. Při provádění je potřeba dodržet normy pro provádění prefabrikovaných ŽB prvků a to ČSN 73 2480, ČSN 73 1201, ČSN EN 1992 a ČSN 73 0210. Před betonáží budou osazeny prvky pro manipulaci s jednotlivými dílci dle zvyklostí dodavatele.

## 5.5 provádění ocelových a spřažených OB konstrukcí (OK/OBK)

Výroba a montáž jak ocelových, tak i ocelobetonových (kompozitních/spřažených) konstrukcí a prvků musí splňovat požadavky normy **ČSN EN 1090-2** a v případě OK s uzavřenými dutými profily i normě **ČSN EN 1090-4**, která doplňuje pravidla pro konstrukce z dutých průřezů. Všechny navržené OK a OBK jsou projektem zařazeny do třídy provedení **EXC2** dle výše uvedené normy s povolenými výrobními a montážními odchylkami dle **přílohy D**. V případě OBK se betonáž řídí předpisy pro provádění monolitických ŽB konstrukcí.

### 5.5.1 Kompozitní ocelobetonové profily

Výplňový beton navrhuje technolog s ohledem na dobu zpracování a konzistenci vhodnou pro uložení do ocelových profilů. Volba směsi také závisí na zvoleném způsobu obetonování – ve výrobě anebo na stavbě – a na aktuálních klimatických podmínkách.

V tomto případě projekt navrhuje dodatečnou betonáž OB profilů až na stavbě. Finálně osazený a řádně zakotvený ocelový profil/trubka doplněný armokošem se dodatečně vyplní čerpaným betonem přes horní plnicí otvor.

### 5.5.2 spoje, kotvení a spřažení

Hlavní konstrukční detaily jsou vykresleny na výkresech konstrukčního řešení a jejich výpočty jsou zahrnuty ve statickém výpočtu. V případě dodatečných kotvení se musí ověřit únosnosti kotev pomocí zkoušek in-situ. S ohledem na rozsah STP a velké množství nyní zakrytých konstrukcí nelze vyloučit následné úpravy navržených detailů. Součástí dodavatelské dokumentace tak musí být i tzv. „malá



statika", kdy se provádí dílčí propočty a statické posudky rozhodujících kotvení a montážních styčnicků. Výsledný návrh musí být před realizací zkontrolován odpovědným statikem.

Obecně lze napsat, že kotvení OBK/OK na betonové konstrukce je navrženo v podobě dodatečně osazovaných vrtaných a chemicky lepených šroubů M12 až M16 (jakost 8.8), kterými se ukotví patní plech nebo kotevní konzola k ŽB konstrukci. Je počítáno s podlitím patního plechu cementovou (zálivkovou) maltou o minimální pevnosti 30 N/mm<sup>2</sup>. Tloušťka podlití má být v rozmezí 10 ÷ 20 mm u vodorovných povrchů. Při dostatečné rovinatosti a plném kontaktu není nutné podlití u svislých kotvení na ŽB stěny.

Dílenské/výrobní spoje u oceli (platí také pro OBK) jsou navrženy jako svařované, tupé podložené svary tvaru ½ V i K s plným průvarem kořene a koutové svary.

Montážní spoje OK/OBK – převážně šroubové - šrouby jakostní třídy 8.8, dle ČSN EN 24016/(DIN 933). Spoje primární OBK (třecí spoje) vyžadují šrouby jakosti 10.9 (vysokopevnostní HV šrouby) dle ČSN EN 14399-4 (DIN6914). Všechny šrouby budou utaženy na předepsaný moment. Pro spoje venkovních OK je předepsán pozinkovaný spojovací materiál. U třecích spojů bylo počítáno s kategorií úpravy povrchu „C“ (např. úprava opálením). Mazání závitů šroubů při utahování - MoS<sub>2</sub>. Všechny šroubové spoje musí splňovat předepsané podmínky dle příslušných norem pro návrh a provádění - rozteče, vzdálenosti od okrajů, apod.

Svařované montážní spoje jsou navrženy pro spoj jednotlivých montážních dílců většiny viditelných částí OK (celosvařované OK).

Spřažení výplňového betonu s ocelovými profily je zajištěno podélnou výztuží v kombinaci s příčnými trny, které se protahují a ovařují v otvorech skrz stojinu ocelového průřezu. Alternativně lze spřažení provést pomocí přivařovaných trmínek. Podélná výztuž je s trny/trmínky také svařena v místě styku - křížový svar (vzniká jednoduchý armokoš).

Všechny spoje a detaily provedení musí být čitelné z VMD - přípoj musí být dimenzován na plnou únosnost připojovaného profilu anebo s prokázanou vyšší únosností než je maximum vnitřních sil ve styčnicku.

## 5.6 vybrané povinnosti dodavatele stavby

### 5.6.1 rozsah dodavatelských prací

O dodavateli se předpokládá, že je mu známa dokumentace, skutečný stav staveniště a hranice dodávek a prací. Tato dokumentace nemá vyčerpávající charakter a dodavatel je povinen bez výjimek a námitek provést všechny práce nutné k úplnému dokončení díla a k jeho řádnému fungování, a to mezi jiným:

- Seznámit se staveništěm - stávajícím stavem okolních a navazujících objektů - a porovnat všechny jeho části se zadávací dokumentací.
- Sondování skutečností v předepsaném rozsahu, ověření předpokladů DPS a přizvání GP k obhlídce odkryté konstrukce po odbourání skladeb.
- Zajištění komplexní DD; kooperace při nutnosti doplnění projektové dokumentace a průzkumů souvisejících konstrukcí.
- Dodání všech různých materiálů a technik potřebných pro provedení jím dodávaných prací.
- Opatření - na svou plnou odpovědnost - bednění, lešení, pomocných konstrukcí a strojů všeho druhu a jejich odklizení po ukončení prací.
- Zřízení všech zábran a předepsaných bezpečnostních zařízení nutných k práci svých zaměstnanců, jakož i uvedení do původního stavu stávajících ochranných zařízení, která byla přemístěna nebo demontována během prací.
- Zřízení takových opatření, aby nedošlo k poškození již zbudovaných povrchů. V případě poškození, musí být ponechávané povrchy či konstrukce opraveny či uvedeny do původního stavu.
- Zajištění všech přístrojů a pracovní síly k provádění zkoušek.
- Zpracovat Výrobně-montážní a výrobně-technickou dokumentaci všech konstrukcí.
- Provést předepsané dodatečné průzkumy a zaměření a na základě jejich výsledků zajistit revizi/doplnění prováděcího projektu.

### 5.6.2 požadavky kontrol, měření a zkoušek při provádění

V rámci provádění stavby bude pravidelně kontrolována montáž OK, provedení zakrývaných konstrukcí - výztuž před betonáží, skryté přípoje, apod. Kontrolu musí provádět odpovědná osoba. V průběhu stavby budou odebírány vzorky betonové směsi a prováděna jejich kontrola laboratorními a

mechanickými zkouškami. Rovněž budou přesně geodeticky sledovány pozice, tvar, svislost, montážní odchylky a případně i průhyby vodorovných a jiné patrné deformace konstrukcí.

Dodavatel stavby musí zajistit protokoly o zkouškách únosnosti a správného provedení těchto dodávek a konstrukčních prvků, mimo jiné: správné dotažení šroubů (předepnutí, utahovací moment); únosnost dodatečného kotvení OK (tahová zkouška); apod.

Dodavatel stavby je povinen ověřovat zkouškami „in-situ“ únosnost základové spáry a povrchů dodatečných záspů.

Veškeré zakrývané konstrukce budou před zakrytím a zabudováním převzaty technickým dozorem investora, popřípadě autorským dozorem projektanta (GP), který zkontroluje, zda je vše provedeno dle PD a provede zápis do stavebního deníku, nebo dle odsouhlaseného technologického postupu (TP) a kontrolního a zkušebního plánu (KZP).

Vyšší četnost a podrobnost kontrol nad obvyklý rámec daný normovými předpisy není požadována.

#### 5.6.3 požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Při provádění stavby se musí dodržovat osvědčené technologické postupy a dodržovat platné bezpečnostní předpisy o BOZP. Zejména zákon č. 174/1968 Sb., Zákon o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění zákona ČNR č. 159/1992 Sb., zákona č. 47/1994 Sb., zákona č. 71/2000 Sb. a zákona č. 124/2000 Sb., č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Zadavatel stavby zajistí, aby před zahájením prací byl zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle § 15 zák. č. 309/2006 Sb. Zejména je nutno vybavit pracovníky ochrannými pomůckami. Pro provádění prací nad 1,5 m je nutno zhotovit lešení. Všichni pracovníci musí být proškoleni jak zacházet se svěřeným nářadím. Všichni pracovníci musí být poučeni o bezpečnosti práce a musí být vybaveni patřičnými ochrannými pomůckami. Veškeré volné okraje všech konstrukcí stropů a střechy budou opatřeny ochranným zábradlím. Materiály, které budou použity zhotovitelem stavby, musí mít doloženy doklady o tom, že k těmto výrobkům bylo vydáno prohlášení o shodě výrobcem nebo dovozcem ve smyslu nařízení vlády 163/2002 Sb. Vzniklé odpady budou využity, likvidovány resp. zneškodněny v souladu se zák. č. 275/2002 Sb. A příslušnými prováděcími vyhláškami – zvláště vyhl. MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog odpadů.

## 6 závěr

Návrh nosných konstrukcí a statické posouzení stávajících konstrukcí bylo provedeno v souladu s předpisy a doporučeními platných norem ČSN EN. Navržené nové konstrukce vyhovují požadavkům mechanické odolnosti a stability (I. MS) a to s požadovanou mírou bezpečnosti! Rovněž je statickou analýzou prokázána dostatečná tuhost primárních prvků, kdy deformace a průhyby splňují normové limity použitelnosti (II. MS).

Navrhované stavební úpravy, zásahy do SNK a statické řešení nově vkládaných konstrukcí vychází z dodaných výsledků STP. S ohledem na omezený rozsah STP se po dodavateli stavby, zejména při realizaci zásahů do SNK, vyžaduje precizní předrealizační příprava a ověření všech prezentovaných předpokladů projektu.

Provádění se musí řídit navrženými postupy a dbát na správný souběh prací. Obecně platí, že před jakýmkoliv zásahem do SNK je dodavatel povinen ověřit předpoklady projektu se skutečností, nejprve provést práce k zesílení, vyztužení a stabilizaci SNK a až pro kontrole ze strany odpovědné osoby, popř. AD, lze přistoupit k bourání stávajících konstrukcí a instalaci nových přítěžujících konstrukcí.

V případě dalších komplikací nebo nejasností je vždy nutné přizvat statika, který rozhodne o dalším postupu! Následné úpravy zadání a nové požadavky mohou vést k dodatečným úpravám projektovaných řešení.

Realizace může být rozdělena na jednotlivé etapy dle vyznačení v PD \_východní / západní část.

Stavebně konstrukční řešení objektu vyžaduje zpracování podrobné dodavatelské dok. stavby, která bude odsouhlasena odpovědným projektantem (statikem) a GP.

Předepisují, aby v rámci autorském dozoru projektanta byl zastoupen i statik a podílel se na průběžné kontrole provádění nosné konstrukce stavby.

počet stran:

-17-

odpovědný projektant:

**Ing. Jan Lukáš**

(autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb, 1103418)

V Ostravě, dne 10. 12. 2023

