

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZMĚNY	c		DATUM		PODPIS	
	b					
	a	ZAPRACOVÁNÍ POŽADAVKŮ INVESTORA A DOSS		07/2023		Ing. Martin KORÁB

INVESTOR:

Masarykova univerzita	<b>Masarykova univerzita</b> Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno tel.: +420 549 491 011 e-mail: info@muni.cz	<b>MUNI</b>
-----------------------	--	-------------

PROJEKTANT:

ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Martin KORÁB	<b>TECHNICO</b> architects & engineers  TECHNICO Opava s.r.o. Hradecká 1576/51 746 01 Opava tel: 553 760 970 info@technico.cz
VYPRACOVAL:	Ing. Martin KORÁB	
KONTROLOVAL:	Ing. Martin ULÍČNÝ	

ČÁST DOKUMENTACE:

## D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Výstavba a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity	FORMÁT	A4
	DATUM	06/2021
	STUPEŇ	DPS
	ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	TO-517-DPS
PS 04 - DIESELAGREGÁT NA CESTĚ B - OBJEKT SO 7030 BUDOVA B	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:  D.1.2.a._a.
K.ú. Ponava, parc.č. 228/1, 228/5		
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		



a)	Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny .....	3
a.1.	Popis konstrukce .....	3
b)	Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky .....	8
c)	Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce .....	12
d)	Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů .....	13
d.1.	Železobetonové nosné konstrukce.....	13
d.2.	Povrchová úprava betonové konstrukce.....	14
d.3.	Zděné konstrukce, ostatní konstrukce.....	16
d.4.	Výroba a montáž ocelové konstrukce .....	17
d.5.	Povrchová úprava ocelové konstrukce.....	17
e)	Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby .....	18
f)	Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů.....	18
g)	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí .....	18
h)	Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.....	19
h.1.	Normy .....	19
h.2.	Výpočetní programy .....	19
i)	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem.....	19

**a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

V rámci Stavebně konstrukčního řešení je proveden návrh a posouzení prvků nosných konstrukcí objektu na akci Výstavba a modernizace Fakulty informatiky a Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity. V této etapě jsou navrženy konstrukce pro PS 04 – DIESELAGREGÁT NA CESTĚ B – OBJEKT SO 7030 BUDOVA B.

Návrh a posouzení konstrukcí bylo provedeno na základě zadání investora, projektu DSP, DSPS předchozí etapy a průzkumů provedených na místě stavby. Dodavatel musí v rámci své zakázky ověřit všechny předpoklady tohoto statického posouzení na stavbě a v případě rozdílů provést nové posouzení, či návrh nových konstrukcí.

**Provedené stavebně konstrukční řešení vč. statických výpočtů slouží pro vypracování dokumentace pro provádění stavby dle přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb. a vyhlášky č. 405/2017 Sb. Jsou prověřeny dimenze nosných nových prvků konstrukce objektu. V případě zjištěných odlišností oproti předpokladům v tomto výpočtu uvedeným nepřebírá autor výpočtu odpovědnost za výsledné stavební dílo.**

**a.1. Popis konstrukce**

**SO 7030 Budova B**

Budova byla postavena metodou zdvihaných stropů. Stropní desky jsou tl. 250 mm, vyztužené v obou směrech s rozlišením sloupových a mezisloupových pruhů. V deskách jsou osazeny v místě sloupů ocelové svařence (skryté hlavice). Stabilitu zajišťují monolitická schodišťová jádra a dvě vyzdívané stěny. Obvodový plášť je tvořený keramickými parapetními panely s okenními výplněmi. Založení objektu je na mohutném základovém roštu podepíraném velkopřůměrovými pilotami. V předchozí etapě byl u východní strany přistavěn objekt SO 7010 Budova A1. V rámci těchto stavebních prací byla zrekonstruována část Budovy B. V rámci stavebních úprav se v budoucích etapách počítá s výměnou obvodového pláště, úpravou dispozic, vybudováním serverovny v nejvyšším podlaží a vybudováním vnitřního zastřešeného koridoru opřeného do stropních desek. Obvodový plášť bude částečně vyzdívaný a částečně tvořený skládanou sklo-hliníkovou fasádou. Vždy je uvažováno, že každá stropní deska vynáší obvodový plášť jednoho příslušného podlaží, pouze u hliníkové fasády je uvažováno s tíhou fasády přes dvě podlaží.

Jako podklad pro návrh stavebních úprav a posouzení stávajících konstrukcí byla využita zachovalá původní prováděcí dokumentace a výsledky provedeného Stavebně technického průzkumu. Ten potvrdil poměrně velkou shodu s původním projektem.

### **Popis úprav**

V rámci této etapy stavebních prací dojde k osazení nového dieselagregátu v 1. pp v místnosti P01407 a provedení potřebných rozvodů potrubí. DA se bude osazovat do místnosti, do které byl naprojektován v předchozí etapě (projektant Kovoprojekta Brno, r. 2014) a kde je již jeden DA (DUPS1) osazen. Dle podkladů a informací od investora se jedná o rekonstruovaný prostor stavebně a staticky připravený pro osazení druhého DA (DUPS2). Pro návrh zajištění se předpokládá maximální rozměr DA cca 5,4x2,0x2,20 m s montážní hmotností DA do 8000 kg. Stavebními pracemi bude celý dotčený prostor až k budově A dobudován v rozsahu finální stavu. Tzn. s vybudováním nové obvodové stěny, k nim přilehlých anglických dvorků u ventilačních žaluzií, úprav vnitřních dispozic, zesílení stropní desky nad 1. pp a vybudování nového únikového schodiště.

Prvním krokem bude provedení mikropilot pro vynesení nové obvodové stěny 1. pp. Pro mikropilotáž se upraví venkovní plocha výkopem, aby vznikla potřebná výška pod přesazeným 1.np. Předpokládá se, že výkop bude proveden na úroveň -3,450 (podlaha 1.pp) Na této úrovni se připraví zpevněná plocha pro pojezd mikropilotovací soupravy. V ose budoucí obvodové stěny budou v max. rozteči 2,0 m provedeny mikropiloty TRØ89x10 z oceli S235. Kořen mikropilot bude min. délky 9,5 m, mikropilota musí být dovrtna min. 5,0 m do úrovně neogenních tuhých jílu. Požadovaná únosnost mikropiloty je 250 kN. Na trubce mikropiloty bude navařena kotevní hlava z plechu PL20x250x250, horní úroveň hlavy bude 200 mm zapuštěna do základového pasu. Mikropiloty budou vrtány svisle (max. pod úhlem cca 3° od svislice). Mikropiloty budou vrtány vrtem Ø156 mm. Vrtání bude provedeno z úrovně zpevněné plochy -3,450. Hlava pilot a základových konstrukcí bude kopírovat průběh podlahy v 1. pp budovy B. Před zahájením vrtných prací mikropilot budou vytýčeny, odkryty všechny inženýrské sítě a průběh stávajících vedení a kabelů v dotčených stěnách a podlahách. Na základě těchto skutečností bude upravena poloha, sklon a délka mikropilot.

### **Parametry mikropilot dle dodavatele:**

- ocelová trubka Ø89/10 mm S235
- vrt Ø156 mm
- min. kořen Ø220 mm
- délka kořene min. 9,5 m
- hlava: plech P20-250x250 mm se zatažením do základu 200 mm.

Uvažovaná délka injektovaného kořene je od dolního líce základové konstrukce.

Po provedení mikropilot se připraví rampa ze silničních panelů s nosností min. 20 tun pro nastěhování DA do určené místnosti. Uvnitř místnosti se provede dočasná příčka pro ochranu stávajícího technologického zařízení. Podle projektu DSPS z výstavby předchozí etapy je podlaha tvořena monolitickou deskou tl. 87 mm, s povrchovou litou epoxidovou podlahou. Kotvení příčky bude pomocí lepených kotev M10 do maximální hloubky 60 mm!!! Při montáži nesmí dojít k porušení hydroizolace pod podlahovou deskou!!! Po dokončení všech stavebních prací budou kotevní šrouby odřezány do hloubky min. 5 mm pod čistou podlahu. Na podlaze bude obnovena epoxidová stěrka. Po nastěhování DA se prostor uzavře na úrovni hlavních sloupů. Tím se oddělí vnitřní prostor od venkovního.

Přes hlavy mikropilot se vybetonuje odstupňovaný základový pas 600x600 mm. Do pasů se osadí trny R20 po 500 mm. Na základovém pasu se poté vybetonuje podzemní část obvodové stěny, ta bude fungovat jako opěrná stěna pro zachycení zemního tlaku. Dřík stěny bude v tl. navazujícího zdiva 300 mm, pata stěny bude tl. 250 mm. Pata stěny musí být opřena o stávající základový pas a základovou desku 1. pp, kde bude spřažena navrtaným trnem R16 po 600 mm. Ve zvýšené části základů bude pata uložena na odbouranou část obvodové stěny. V případě, že původní obvodová stěna bude v nevyhovujícím stavu, bude vybourána až na základový pas a nahrazena podbetonováním. Podbetonávka bude min. tl. 300 mm, vyztužena podélnou výztuží 4xR12 s třmínky R6 po 250 mm. V místě uložení nádrže bude proveden rozšířený základový pas, spřáhnutý se stávajícím pasem budovy navrtanými trny R20 v rastru 300x300 mm. Pod patou opěrné stěny bude proveden hutněný násyp na  $E_{def2} = \min. 45 \text{ MPa}$ ,  $E_{def2}/E_{def1} < 2,5$ , v prostoru strojovny s osazeným DA bude hutnění na parametry  $E_{def2} = \min. 80 \text{ MPa}$ ,  $E_{def2}/E_{def1} < 2,0$ . Opěrná stěna bude zasypána až po vyzdění celé obvodové stěny. Bude dilatována, v dilatačních spárách budou osazeny smykové trny. Spára bude těsněna těsnicím dilatačním pásem. Pás i pouzdra pro trny budou osazeny i v ukončení stěny a ochráněny, aby v další etapě na ně navázalo pokračování stěny. Obvodová stěna bude potom vyzděna z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm pevnosti P4-550 na tenkovrstvou maltu. Zdivo bude v hlavě vyklínováno vůči stropní desce, je navrženo jako nosné a vynáší stropní konstrukci 1. np. Ve fasádě bude v místě napojení zdiva a stropní desky provedena tmelená dilatační spára.

Mezi sloupy B3 a B4 bude ve zděné obvodové stěně připravený montážní otvor. Ten bude šířky 5,7 m, výšky od hlavy betonové opěrné stěny až po stropní desku. Bude řešen jako soustava šesti ocelových rámců montážně přišroubovaných k nosné konstrukci. Dolní kotva bude osazena na opěrnou stěnu, horní bude upevněna do stropní desky. Jednotlivé rámy budou ze svařovaného roštu z profilu TRO, mezi nimiž budou navařeny plechové lamely. Jednotlivé rámy budou spolu spojeny rozebíratelným spojem. Upevnění k horní kotvě bude posuvné ve svislém směru.

Jednotlivé dílce musí být vyrobeny s minimální montážní vůlí (cca 2 mm), tak aby montážní díl po odšroubování od kotev bylo možné vyjmout a opětovně osadit. Stejným způsobem budou provedeny žaluzie pro zakrytí otvorů pro odvětrání strojovny. Na tyto žaluzie bude upevněna na vnitřním lici síť proti hmyzu.

Z venkovní strany prostoru budou v místě žaluzií provedeny dva anglické dvorky. Budou monolitické s tl. stěn 200 mm. Dno bude vyspádované a v rozích dna budou dva odtokové otvory, ve kterých budou osazeny (zabetonovány) odtoková potrubí. Ta budou vyvedena do drénu, aby nedocházelo k podmáčení anglických dvorků a obvodové stěny. Dvorky budou provedeny z betonu C25/30 XC4, XF2. Dvorky budou nakotveny do obvodové opěrné stěny přes prvky pro přerušení tepelného mostu. Únosnost prvku bude  $V_{Rd,z} = \pm 45$  kN. Spára po obvodu bude těsněna těsnícím pásem. Založení dvorku bude na hutněném násypu. Viditelný lic bude proveden v pohledové kvalitě PB2. V hlavě stěn bude osazen pozinkovaný lemovací rám z profilu L40x5+U140 pro uložení podlahového pororoštu P330-33-3. Pororošt bude opatřen zámkem, aby nedošlo k jeho nadzvednutí.

Stropní deska bude v poli B2-B3 zesílena nalepením uhlíkových lamel na spodní lic desky – jedná se o zesílení převislého konce desky (na dolním lici stropní desky nad 1. pp) z důvodu požadovaných stavebních úprav následujících etap. Před lepením dojde k co největšímu odlehčení stropní konstrukce v místě převislého konce. Tzn. je nutné provést kompletní vystěhování a odstranění vybavení v dotčeném prostoru od sloupové osy BC směrem k okennímu parapetu ve 1. np. Je potřebné vystěhovat veškeré významné zatížení ze všech těchto místností minimálně v prostoru mezi sloupy a obvodovou stěnou a od sloupů cca 3,0 m směrem dovnitř místnosti. Vystěhované věci musí být až za středními sloupy. Významné zatížení je jednotlivě cca nad 30 kg, resp. takové, které vytváří hmotnost nad 30 kg/m<sup>2</sup>, především se jedná o vybavení, nábytek, technologie postavené na podlaze, nebo osazené na obvodové stěně, demontovatelné podlahy... Lamely se budou lepit vždy na očištěný a připravený povrch nosné monolitické desky. Před nalepením bude provedena odtrhová zkouška. Podle výsledků této zkoušky bude rozhodnuto o konkrétním materiálu lepidla a o případné sanaci betonové konstrukce. Pro zesílení jsou navrženy lamely typu S1,4/60. Proti požáru budou uhlíkové lamely ochráněny omítkou tl. min 15 mm. Deska v místech sloupů bude zesílena proti protlačení vlepením šikmých tažných kotev M16-8.8 epoxidovým lepidlem. Poloha kotev bude uzpůsobena poloze uhlíkových lamel a hlavní (horní) nosné výztuži desky. Součástí osazení kotev je i zapravení sklípků cem. vysokopevnostní hmotou a povrchová úprava stropu – omítka, výmalba.

V budově bude nově provedené únikové schodiště. Bude deskové betonové ukotvené do paty a dříku opěrné obvodové stěny. Tl. desky bude 150 mm, bude z betonu C20/25-XC1. Vyztužení desky bude při dolním i horním povrchu Ø8/100 mm.

Ve stropních deskách budou provedeny nové prostupy pro rozvody instalací. Jiné prostupy, než vyznačené ve výkresové dokumentaci nejsou povoleny. Je možné využití prostupů původních vytvořených při betonáži stropních desek. Prostupy budou vždy řezány, případně vrtány jádrovým vrtem. Není dovoleno je bourat bouracími kladivý, či jinou těžkou technikou.

Stávající nevyužívané prostupy v dotčených stropních deskách budou zaslepeny. Dle podkladů a průzkumů by tyto prostupy měly být do šířky 300 mm. Tyto prostupy budou mít zkosené (hrubě odšramované) stěny, tak aby horní hana byla širší o cca 50 mm. Do desky se vlepi trny R10 po 150 mm. Otvor se vyčistí řádně navlhčí a zabetonuje betonem C25/30-*XC1*. V případě nalezení většího otvoru je nutné kontaktovat statika.

Pro osazení technologických zařízení čerpadla bude vytvořen pomocný ocelový rám. Bude svařovaný z profilu TRC60x4 s doplněnými nosníky pro ukotvení čerpadla z U80 naležato. Přesný rozměr a tvar musí být uzpůsoben konkrétně vybraným technologickým zařízením. Pod čerpadlem, resp. pod každým zařízením vyvozujícím vibrace bude osazena antivibrační podložka. Rám bude pro minimalizaci chvění zajištěn diagonálními výztuhami, které budou upevněny demontovatelným přípojem. Kotvení rámu bude pomocí kotev M10 do maximální hloubky 60 mm!!! Při montáži nesmí dojít k porušení hydroizolace pod podlahovou deskou!!! Ostatní technologie, budou posazeny na systémové plošinové prvky – stojky, příčky – součást dodávky technologie. Všechny stroje vyvozující vibrace musí být oddizolovány antivibračními podložkami. Dieselagregát bude také uložen, aby nepřenášel vibrace do nosných konstrukcí budovy. Kotvení DA musí být provedeno, aby nedošlo k porušení hydroizolace dle popisu výše.

Nové potrubí od DA bude vedeno v předpokládané trase do stávajícího technologického jádra. Potrubí bude pověšeno do pomocné technologické konstrukce – systémové pozinkované prvky pro uložení potrubí. Tlumič o celkové hmotnosti vč. vynášených potrubí do 1000 kg bude zavěšen na pomocném ocelovém roštu z profilů TRO180x100x4 pod stropní konstrukcí. Příčníky roštu budou přivařeny k nosným sloupům a uloženy do kapes v obvodové stěně. Tlumič bude podvěšený systémovými závěsy v dodávce technologie. Rošt je navržen pouze na zatížení tlumičem, nikoliv akustickým podhledem.

V 1. pp budou potrubí a žlaby procházet přes stávající stěny. Prostupy nad rozměr 200 mm do rozměru 600 mm budou překlenuty překladem 2xU65. Do bočních stěn strojovny budou osazeny dvojice ventilátorů šířky cca 900 mm. Nad otvory se provede společný překlad z ocelových svařovaných profilů 2x I120, staticky jako spojitý nosník o dvou polích.



Pro montáž v jádře je investorem z důvodu narušení provozu objektu požadováno, aby montáž probíhala z pomocného lešení postaveného v 1. pp, případně využitím horolezeckých postupů a horolezecké techniky. Přístup pro montáž je z 1. PP a připravenými otvory ve střeše. V případě nemožnosti dosahu horolezců, bude po domluvě s investorem možné zřízení montážních otvorů v nenosných uzavíracích stěnách jádra. Pak bude montáž probíhat pomocí montážních lávek po jednotlivých podlažích. Uzavírací stěny jsou sádkartonové, pokud by se zjistilo, že v místě budoucího montážního otvoru je vyzdívka, bude otvor překlenut překladem z U65 naležato. V jádře budou osazeny montážní lávky z profilu UPE120, krytých pororoštem 20/2. Lávka musí být ukotvena do výtahové šachty, nebo jinak zabezpečena proti posunu. Přesný technologický postup si musí odsouhlasit dodavatel s investorem. Střechou bude prostupovat 1x potrubí průměru cca 300 mm, na který je z předchozí etapy nachystán ve střešní desce otvor  $\varnothing 400$  mm. Ostatní menší potrubí budou protažena dodatečně vrtanými otvory. Nejdříve bude nalezena výztuž střešní desky a polohy těchto dodatečně zhotovených otvorů budou upraveny, aby nedošlo k porušení nosné výztuže. Potrubí budou upevněna pomocí montážních systémových pozinkovaných prvků připevněných na stávající ocelové rámy. Na potrubí bude napojena nová technologická jednotka, která bude umístěna na stávajícím ocelovém rámu. Rám má stojky v místech stávajících sloupů budovy B.

## **b) Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky**

### Ocelové konstrukce

- všechny nosné ocelové prvky budou dle ČSN EN 10025 z oceli S235

### Dřevěné konstrukce

- všechny nosné dřevěné prvky budou pevnostní třídy C24

### Betonové nosné konstrukce - neizolované - základové pasy

- dle ČSN EN 206: C 25/30-XC4, XA2-CI 0,20-Dmax 22 – S3 + rekrystalizační přísada pro zajištění vodonepropustnosti betonu a jako opatření ochrany proti bludným proudům

### Betonové nosné konstrukce - izolované - opěrné stěny

- dle ČSN EN 206: C 25/30-XC2, XA2-CI 0,20-Dmax 22 – S3

### Betonové nosné konstrukce anglických dvorků

- dle ČSN EN 206: C 25/30-XC4, XF2-CI 0,20-Dmax 16 – S3

### Betonové nosné konstrukce vnitřní

- dle ČSN EN 206: C 20/25-XC1-CI 0,20-Dmax 16 – S3

Podkladní beton, výplňový (hubený) beton

- dle ČSN EN 206: C 12/15-X0

Betónářská ocel – 10 505(R), B500B, KARI

Vlepené kotvy proti protlačení

- lepicí malta: požadované vlastnosti:

Chemická lepicí hmota dvousložková na bázi epoxidové pryskyřice, fóliové balení. Certifikovaná pro kotvení tahových kotev na aplikaci protlačení/propíchnutí stropní desky.

Soudržnost lepidla  $T_{Rk}$  dle ETA posouzení pro následující referenční podmínky:

- beton bez trhlin nebo beton s trhlínami, teplotní rozsah  $-40^{\circ}\text{C}$  až  $40^{\circ}\text{C}$  (dlouhodobě max.  $24^{\circ}\text{C}$ ), beton C20/25,

- otvor vrtaný přiklepem nebo diamantovou technikou se zdršňovacím nástrojem

Návrhová životnost 50 let, beton bez trhlin:

$T_{Rk}$  pro Ø8: 10 MPa, pro Ø10 až Ø16: 15 MPa, pro Ø20: 14 MPa, pro Ø25 až Ø32: 13 MPa

Návrhová životnost 50 let, beton s trhlínami:

$T_{Rk}$  pro Ø8: 5,5 MPa, pro Ø10: 10MPa, pro Ø12 až Ø20: 12 MPa, pro Ø24 až Ø32: 11 MPa

Návrhová životnost 100 let, beton bez trhlin:

$T_{Rk}$  pro Ø8: 10 MPa, pro Ø10 až Ø16: 15 MPa, pro Ø18 až Ø28: 14 MPa, pro Ø30 až Ø32: 13 MPa

Návrhová životnost 100 let, beton s trhlínami:

$T_{Rk}$  pro Ø8: 5 MPa, pro Ø10: 9MPa, pro Ø12 až Ø14: 10 MPa, pro Ø16 až Ø20: 9,5 MPa, pro Ø24 až Ø32: 9 MPa

- tažné kotvy: požadované vlastnosti: nosný dřík s žebírkovým povrchem Bst500 a závitem z oceli 8.8

- svorníkové tyče: závitová tyč M16-8.8

## Essential characteristics under static and quasi-static loading

Tensile steel strength of tension anchor HZA and HZA-R

**Table C7: Characteristic tensile yield strength for rebar part of tension anchor HZA and HZA-R**

tension anchor HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
Rebar diameter	$\phi$ [mm]	12	16	20	25	28
Characteristic tensile yield strength	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500 <sup>1)</sup>
Partial factor for rebar part	$\gamma_{Ms,N^{2)}$ [-]	1,15				

<sup>1)</sup> HZA-R size M27 not available.

<sup>2)</sup> In absence of national regulations.

**Table C8: Characteristic tensile steel strength for threaded/smooth part of tension anchor HZA and HZA-R**

Hilti tension anchor HZA, HZA-R		M12	M16	M20	M24	M27
<b>Steel failure</b>						
Characteristic resistance HZA	$N_{Rk,s}$ [kN]	46	86	135	194	253
Characteristic resistance HZA-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	248	<sup>1)</sup>
Partial factor for threaded part	$\gamma_{Ms,N^{2)}$ [-]	1,4				

<sup>1)</sup> HZA-R size M27 not available.

<sup>2)</sup> In absence of national regulations.

## Essential characteristics under fire exposure

Characteristic and design value of the tensile steel strength of tension anchor HZA and HZA-R

**Table C15: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for tension anchor HZA**

tension anchor HZA		M12	M16	M20	M24	M27
Characteristic tensile strength	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60	1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90	1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120	0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

**Table C16: Characteristic tensile steel strength under direct fire exposure for tension anchor HZA-R**

tension anchor HZA-R		M12	M16	M20	M24
Characteristic tensile strength	R30 $N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60	2,1	3,9	6,1	8,8
	R90	1,7	3,1	4,9	7,1
	R120	1,3	2,5	3,9	5,6

The design value of the tensile steel strength  $N_{Rd,s,fi}$  under direct fire exposure for tension anchor HZA and HZA-R has to be calculated by the following equation:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

$N_{Rk,s,fi}$  Characteristic value of the tensile steel strength under direct fire exposure in kN.

$N_{Rd,s,fi}$  Design value of the tensile steel strength under direct fire exposure in kN.

$\gamma_{M,fi}$  Partial factor according to EN 1992-1-2.

- typ S

Obsah vláken		> 68%
Teplota skelného přechodu.		> 100°C
Modul pružnosti	EN 2561/ASTM D3039	$\approx 170000$ N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Tahová pevnost	EN 2561/ASTM D3039	$\approx 3100$ N/mm <sup>2</sup> (MPa)
Přetvoření při porušení	EN 2561/ASTM D3039	> 1.7%

**Pevnost v tahu:**

$$f_{lk} = 3100 \text{ MPa}$$

**Návrhová hodnota pevnosti v tahu:**

$$f_{ld} = f_{lk} / \gamma_l = 2583,33 \text{ MPa}$$

**Součinitel spolehlivosti uhlíkových lamel:**

$$\gamma_l = 1,2$$

**Modul pružnosti lamely:**

$$E_{lm} = 165 \text{ GPa}$$

**Mezní protažení lamely:**

$$\epsilon_{lk} > 17,0 \text{ ‰}$$

**Návrhové mezní protažení lamely:**

$$\epsilon_{ld} = \min \{ f_{ld} / E_{lm}; \epsilon_{lk} / 2 \} = \\ = \{ 15,66; 8,50 \} = 8,5 \text{ ‰}$$

### Epoxidové lepidlo

Materiál musí být epoxidového základu a kombinovat základní nátěr, tmel a lepidlo v jednom.

Materiál nesmí uvolňovat látky nebezpečné pro zdraví, hygienu a prostředí, musí splňovat certifikaci LEED.

Materiál musí prokázat dlouhodobou odolnost proti dotvarování nezávislou zprávou.

Materiál musí splňovat požadavky uvedené v EN 1504-4 jako konstrukční produkt pro lepení výztužných lamel a splňovat certifikaci ETA.

Hustota (smíchaný částí A+B) při +23°C	1.65 kg/l + 0.1 kg/l
Pevnost oceli v šikmém smyku:	50° ≥ 50 N/mm <sup>2</sup>
	60° ≥ 60 N/mm <sup>2</sup>
	70° ≥ 70 N/mm <sup>2</sup>
Únosnost lepeného spoje:	≥ 14 N/mm <sup>2</sup>
Smyková únosnost:	≥ 12 N/mm <sup>2</sup>

Tlaková únosnost:	$\geq 30$ N/mm <sup>2</sup>
Smršťování / rozpínání:	$\leq 0.1\%$
Zpracovatelnost:	85 min. při 23°C
Citlivost na vodu	Vyhovuje
Modul pružnosti:	$\geq 2000$ N/mm <sup>2</sup>
Součinitel teplotní roztlačnosti:	$\leq 100 \times 10^{-6}$
Teplota skelného přechodu:	$\geq 40^\circ\text{C}$
Trvanlivost	Vyhovuje

pokles tečení	Žádný pokles do 3 - 5 mm ve svislém směru
Stlačitelnost	4000 m2 při +15°C při 15 kg
Změna objemu	0.04%
Smyková únosnost při 15°C	>14 N/mm <sup>2</sup>
Smyková únosnost při 35°C	>26 N/mm <sup>2</sup>
Modul pružnosti v tlaku	9600 N/mm <sup>2</sup>
Modul pružnosti v tahu	11200 N/mm <sup>2</sup>

Před instalací musí být provedena odtrhová zkouška v min. počtu 2 ks, resp. 1x na každou hlavici při větším počtu hlavíc. Min. odtrhová pevnost musí být 1,8 MPa.

Lepidlo musí mít dlouhou dobu zpracovatelnosti.

Musí splňovat reakci na oheň B<sub>FLS1</sub>

Uhlíkové lamely a lepidlo musí být systémové od jednoho výrobce.

**c) Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Hodnoty zatížení vstupujících do výpočtu jsou uvedeny ve statickém výpočtu. Užitné zatížení skladových a technologických místností je zadáno přímo zadavatelem.

**Zatížení dle ČSN EN 1991 (Eurokód 1):**

Zatížení větrem

- jedná se o II. větrovou oblast

$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

#### Zatížení sněhem

- jedná se o I. sněhovou oblast, dle mapy ČHMÚ  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

#### Zatížení užitého objektu SO 7040 Budova C

- chodby, schodiště, rampa  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- kanceláře, laboratoře, bufet  $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- sociální zázemí, kuchyňky  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- učebny, zasedací místnosti, posluchárny  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- archívy, sklady  $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- el. rozvodny, serverovny  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$

#### Zatížení příčkami

- plošně  $q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

### **d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů**

Před zahájením zemních prací je nutné provést přeložení všech inženýrských sítí a rozvodů. Před výrobou jednotlivých konstrukcí je nutné provést zaměření a ověření veškerých rozměrů na stavbě dle skutečnosti. Před vrtáním prostupů ve stropní desce bude detektorem ověřena poloha nosné výztuže a prostupy budou posunuty mimo tuto výztuž.

#### **d.1. Železobetonové nosné konstrukce**

Prostupy zakreslené v této projektové dokumentaci pro vedení jednotlivých tras jsou odsouhlaseny statikem a zohledněny v návrhu konstrukce. Jakékoliv další prostupy nosnými konstrukcemi je nutné konzultovat s projektantem statiky.

Veškeré napojení a provázání monolitických betonových konstrukcí je uvažováno jako tuhé – přenášejí ohybové namáhání!

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže, vhodnou technologií ukládání betonu, dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi. U stěn bude vodorovná výztuž navržena na šířku trhliny od vynucených přetvoření.

V případě obvodových stěn v 1.PP je primárně požadováno provést betonáž v jednom záběru a ve vyznačených místech se vloží prvek pro řízenou trhlinu - trhací lišty („sluníčko“) včetně trojúhelníkové lišty na lící straně stěny. Pracovní spáru je

možné provést jen v těchto místech! Je nutné dbát zavibrování betonu kolem profilu!  
Vnitřní PVC trubku vyplnit betonem!

V případě stěn vnitřních v 1.PP a všech stěn nadzemních podlaží bude betonáž probíhat po úsecích max. délky cca 12 m. Technologická přestávka mezi betonážmi sousedních záběrů (úseků) bude min. 3 dny.

Je nutné co nejvíce minimalizovat dočasné pracovní spáry včetně nutného čištění, zdrsňování a normové předúpravy. Do pracovních spár budou vloženy těsnicí prvky (vnější těsnicí pásy, bobtnající pásy, plechy s krystalizační úpravou atd.). Prostupy konstrukcemi budou opatřeny speciálními těsnícími prvky (chráničkami).

Všechny viditelné hrany konstrukcí uvnitř objektu budou zkoseny rozměrem 10/10 mm.

Je nutné při vyztužování dodržovat konstrukční zásady uvedené v ČSN EN 1992.

Krytí výztuže musí respektovat PBR. Obecně pro krytí platí tyto hodnoty:

Piloty	100 mm
Základové patky a pasy	50 mm
Sloupy	40 mm
Průvlaky, trámy	25 mm
Stropní desky, podesty	25 mm
Stěny	25 mm
Podzemní stěny	40 mm

Výrobní tolerance a odchylky při provádění monolitických konstrukcí jsou dány ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.

#### **d.2. Povrchová úprava betonové konstrukce**

Betonové konstrukce budou chráněny dle popisu v architektonicko-stavební části. Viditelné strany betonových konstrukcí budou v pohledové třídě betonu PB2. Horní povrch betonových a drátkobetonových podlahových desek bude vibračně zhutněn a upraven, aby byl jednotlý bez povrchových vad. Je nutné, aby splňoval vysokou odolnost proti mechanickému namáhání.

Povrchové úpravy vyplývající z korozního průzkumu jsou popsány níže.

##### ***Bludné proudy***

Pro návrh se vychází z výsledků korozivních průzkumů, které byly provedeny pro projektovou dokumentaci tohoto objektu v předchozí etapě.

Z jednotlivých korozních měření a kritérií uvedených v ČSN 03 8375 a ČSN 03 8350 vyplývá, že posuzovaná oblast z hlediska kovových zařízení a žel. bet. konstrukcí se nachází v prostředí se střední korozní agresivitou – III. skup. dle tab. 1 ČSN 038375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. Návrh protikorozní ochrany kombinuje jak primární, tak sekundární ochranu železobetonové konstrukce.

Primární ochrana zahrnuje zvětšené krytí výztuže a úpravu složení betonové směsi. Sekundární ochrana zahrnuje použití asfaltových nátěrů (pasy, patky), resp. asf. pásů (komplexní plošné izolování suterénu). Podrobně viz následující odstavce.

**Primární ochrana:**

- Dodržet tloušťky krycí vrstvy betonu, a to následovně: vrtané piloty min. 50 mm a min. 100 mm od dna vrtu; železobetonové základy min. 40 mm.
- Maximálně omezit možnost vzniku trhlin v betonu. Volí se vhodná konstrukční a technologická opatření, např. úprava výztuže, nižší vodní součinitel a vhodný podíl frakce kameniva v betonu.
- Použití elektricky vodivých (kovových) podložek (distančních vložek) pro krytí výztuže je nepřipustné. Připouští se pouze distanční podložky vyrobené na bázi betonu.
- Cement musí splňovat požadavky normy ČSN EN 197-1.
- U železobetonových konstrukcí nesmí obsah chloridových iontů v betonu překročit 0,4 % Cl<sup>-</sup> z hmotnosti cementu.
- Chlorid vápenatý a přísady na bázi chloridů se nesmějí použít do betonů železobetonových konstrukcí.
- Obsah chloridů v záměsové vodě nesmí být vyšší než 500 mg Cl<sup>-</sup>·l<sup>-1</sup> pro výrobu železobetonu. Ostatní požadavky na záměsovou vodu stanovuje norma ČSN EN 1008.
- Je nutné dodržovat vodní součinitel dle TKP 18, tab. 18-3 v návaznosti na ČSN EN 206.
- Doporučuje se používat přísady a příměsi zvyšující trvanlivost betonu pro snazší dosažení zpracovatelnosti a zvýšení trvanlivosti, které nesmí obsahovat více než 0,1 % chloridů. Použití přísad a příměsí se řídí obecně TKP 18 a zároveň nesmí nepříznivě ovlivnit trvanlivost betonu, nebo být příčinou koroze betonu. Pro vrtané piloty je doporučeno použití rekrystalizačního materiálu. Základové pasy budou z betonu s rekrystalizační přísadou pro zajištění vodonepropustnosti betonu



- Složení betonů archivuje objednatel/správce stavby. Protokoly o složení betonů jsou podkladem pro hodnocení korozního stavu chráněného objektu. Zkoušky se provádí dle TKP 18; výsledky se předkládají před přejímkou chráněného objektu a mohou být podkladem pro závěrečné hodnocení a zpracování DEMZ. Hodnocení ve smyslu těchto TP provádí specializované pracoviště.

#### **Sekundární ochrana:**

- Základové pasy, parapety, patky a části sloupů skryté v zemi budou na všech površích opatřeny hydroizolačním nátěrem (lakem) asfaltovým ve třech vrstvách. Jako ochrana izolačního nátěru na všech bočních i horních stranách, před poškozením při provádění hutněných zásypů v okolí základových konstrukcí, jsou navrženy buď desky z extrudovaného polystyrénu, nebo ochranná HDPE nopová fólie s výškou nopu 8 mm. Bez ochranné vrstvy není možné provádět zasypání základových konstrukcí. Všechny neizolované monolitické konstrukce budou betonovány na podkladním betonu min. tl. 100 mm. Podkladní beton bude po vytvrdnutí opatřen hydroizolačním nátěrem (lakem) asfaltovým ve třech vrstvách. Pouze prefabrikované parapetní nosníky budou opatřené asfaltovým nátěrem, nebudou osazeny na podkladní beton, ale do nehutněného pískového lože tl. min. 100 mm.
- Podsklepené části objektu (základová deska a obvodové stěny) budou plošně izolovány asfaltovými pásy, které musí vykazovat měrný elektrický odpor alespoň ve výši  $1 \cdot 10^{12} \Omega \text{m}$ .
- Nesmí se použít izolační pásy s elektricky vodivými vložkami.

#### **d.3. Zděné konstrukce, ostatní konstrukce**

Nenosné výplňové vyzdívky a příčky musí být prováděny dle pokynů a zásad uvedených v podkladech výrobce. Je nutné provádět kotvení zdiva pomocí plechových nerezových kotevních prvků k železobetonovým konstrukcím.

V koruně nenosných výplňových vyzdívek či příček nebude dozděno natvrdo, ale bude ponechána pod betonovými stropními konstrukcemi vůle min. 20 mm, která bude vyplněna stlačitelným materiálem. Nosné vodorovné konstrukce nad příčkami nesmí doléhat na příčku pod nimi! Toto se týká i příček ze sádkokartonu.

Dozdívka obvodové stěny bude z pórobetonových tvárnic. Způsob dozdění pod stropní desku musí zůstat stejný jako původní.

#### **d.4. Výroba a montáž ocelové konstrukce**

Ocelová konstrukce rámu pro čerpadlo je z hlediska výroby zařazena do výrobní skupiny EXC2 dle ČSN EN 1090. Ocelová konstrukce musí být vyrobena firmou, která má potřebná oprávnění pro výrobu ocelových konstrukcí. Projektová dokumentace není a nenahrazuje výrobní dokumentaci. Ta musí být před výrobou zpracována a je součástí dodávky ocelové konstrukce.

Tvar, rozměry a dimenze prvků ocelové konstrukce musí být upravena dle skutečně vybraného technologického zařízení.

Montáž bude probíhat běžnými stavebními prostředky a bude prováděna odborně způsobilou firmou.

#### **d.5. Povrchová úprava ocelové konstrukce**

Povrchová úprava ocelových prvků bude v souladu s normou ČSN EN ISO 12944 Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy. Pozinkované konstrukce bude v souladu s normou ČSN EN ISO 14713 Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi - Povlaky zinku a hliníku.

Vnitřní ocelové konstrukce jsou z hlediska klasifikace vnějšího prostředí dle ČSN EN ISO 12944 zařazeny do stupně korozní agresivity C2, předpokládaná životnost povrchové úpravy je navržena střední. Vnější konstrukce jsou zařazeny do stupně C3, předpokládaná životnost povrchové úpravy je navržena vysoká.

Vnitřní ocelové konstrukce budou otryskány na stupeň Sa2,5. Povrchová úprava bude ve skladbě: základní epoxidový nátěr v min. tloušťce 80 µm a vrchní epoxidový nátěr v celkové min. tloušťce 120 µm v odstínu šedé, resp. požadavku investora. Konstrukce rámu pro čerpadlo bude opatřena žlutočerným bezpečnostním značením.

Vnější ocelové konstrukce natírané budou otryskány na stupeň Sa2,5. Povrchová úprava bude ve skladbě: základní epoxidový nátěr v min. tloušťce 80 µm a vrchní epoxidový nátěr v celkové min. tloušťce 160 µm v odstínu dle architektonicko-stavebního řešení, resp. požadavku investora.

Vnější ocelové konstrukce budou otryskány na stupeň Sa2,5. Povrchová úprava bude pozink v min. tloušťce 70 µm.

V případě ocelových prvků zazděných v konstrukci stačí opatřit 1x základním syntetickým nátěrem v min. tloušťce 80 µm.

Veškerý spojovací materiál musí být proveden z pozinkované oceli nebo opatřen antikorozní úpravou.

Všechny zabetonované prvky jsou opatřeny povrchovou úpravou pouze na povrchu, který není zabetonován.

Ocelové konstrukce, na které jsou kladeny požadavky na požární odolnost (ztužidla) jsou navržena s požární odolností dle požadavků PBŘ.

**e) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

S ohledem na provádění prací v zástavbě je nutné dbát obecně platných bezpečnostních zásad. Při výstavbě obecně nebudou ohroženy vlastní i sousední konstrukce. Provádění nových monolitických betonových a montovaných dřevěných konstrukcí dostaveb budov, stejně jako zásahy do nosných konstrukcí stávajících budov, je požadováno podle systému platných technických norem ČSN a platných zákonů této republiky. Proto musí být použity pouze materiály vyhovující zákonu č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a ve znění jej novelizujících či doplňujících (zejména v doplnění o nařízení vlády č. 163/2002 Sb. o technických požadavcích na stavební výrobky a nařízení vlády č. 190/2002 Sb. o technických požadavcích na stavební výrobky označované CE včetně jeho pozdějších doplnění a novelizací). Při provádění zejména zemních, bednicích tesařských a betonářských prací je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce v souladu s vyhl. č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, vyhl. č. 363/2005 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu a nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

**f) Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Na objektu SO7030 Budova B se především jedná o vybourání prostupů a odstranění dělících příček a části obvodové stěny. Prostupy do nosné stropní desky budou vždy řezány, případně vrtány jádrovým vrtem po zjištění polohy hlavní nosné výztuže. Nenosné vyzdívky lze vybourat bouracími kladivy. Před provedením těchto bouracích prací budou vždy zabezpečeny a zajištěny navazující a okolní konstrukce, aby nedošlo k porušení a samovolnému zřícení těchto konstrukcí.

Bourací práce musí respektovat postup výstavby jednotlivých etap a jejich konstrukční systémy.

**g) Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Z hlediska statiky nejsou zvláštní požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí.

**h) Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.**

**h.1. Normy**

ČSN EN 1990 (Eurokód 0) Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 (Eurokód 1) Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 (Eurokód 2) Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 (Eurokód 3) Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995 (Eurokód 5) Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1996 (Eurokód 6) Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997 (Eurokód 7) Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1998 (Eurokód 8) Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti

ČSN EN 14080 Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo  
– Požadavky

ČSN EN 10025 Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 732810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění

ČSN EN 1090 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních staveb

**h.2. Výpočetní programy**

Návrh byl proveden dle platných norem ČSN EN za pomoci softwaru Scia Engineer, GEO5 a vlastních výpočtových programů na bázi MS Excel.

**i) Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

Provedený statický výpočet odpovídá požadavkům dle přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb. a vyhlášky č. 405/2017 Sb. Jsou uvedeny dimenze všech nosných prvků včetně způsobu vyztužení železobetonových monolitických konstrukcí. Jsou zpracována schémata vyztužení, detaily ocelových a dřevěných konstrukcí. Ty spolu s výpočtem slouží jako podklad pro vypracování výkresové dokumentace vyztužení

železobetonových monolitických konstrukcí, nosných ocelových a dřevěných konstrukcí, jejich sestav, popřípadě důležitých konstrukčních detailů.

Obecně pro celou část Stavebně-konstrukční řešení platí, že byla provedena dle dostupných podkladů a průzkumů. Proto je nutné při provádění stavby, vždy ověřit soulad předpokladů s projektovaným stavem. V případě rozdílů je dodavatel stavby povinen zpracovat projektovou dokumentaci se zahrnutím všech skutečností zjištěných na stavbě a stavbu provést dle těchto skutečností. Z toho plynoucí náklady na tyto doplněné konstrukční či stavební úpravy jsou součástí dodávky stavby, které nelze následně nárokovat jako vícepráce.

Dodavatel je povinen zpracovat před výstavbou dílenskou dokumentaci všech konstrukcí (dřevěných, ocelových a betonových), ve které budou upřesněny technologie provádění hrubé stavby a zpracovány podrobnější výkresy tvarů a schémata vyztužení výztuže jednotlivých konstrukčních částí monolitického betonu v závislosti na předpokládaném provádění nosné konstrukce objektu. Vypracování tohoto projektu musí provádět odborně kvalifikovaná statická projekční kancelář s dostatečnými odbornými znalostmi pro tento druh staveb.

Vypracoval:

Ing. Martin Koráb