

TECHNICKÁ ZPRÁVA – STATICKÁ ČÁST

Administrativní budova se služebními byty v areálu REALTORIA

=====

1. Úvodem.

Tato technická zpráva je součástí bakalářské práce
Podkladem pro bakalářskou práci byl architektonický projekt , který byl zadán vedoucím bakalářské práce
Stavebně - konstrukční (statická) část projektu je členěna na tyto pododdíly :

- **Technická zpráva ke statické části**
- **Statický výpočet**
- **Betonové konstrukce - výkresy tvaru bednění**
- **Betonové konstrukce – výkresy výztuže**

Pro výpočet byl použit software RIB Trimas Expert pro výpočty konstrukcí metodou konečných prvků ve 3D a dalších podpůrných programů RIB. Konstrukce jsou posuzovány dle EC2.

2. Popis navrženého konstrukčního systému.

Jedná se o ubytovnu s osmi nadzemními podlažími.
Půdorysným tvarem objektu je obdélník. Půdorysné rozměry objektu jsou přibližně 42 m x 18 m. Výška objektu od základové spáry k horní hraně atiky je cca 24,6 m.
Nad celým půdorysem je plochá střecha. Objekt je navržen jako obousměrný kombinovaný konstrukční systém. Je tedy tvořen obvodovými nosnými stěnami v kombinaci s vnitřními sloupy. Stropy jsou navrženy jako obousměrně pnuté monolitické desky podepřené trámy. V 1.NP se nachází garážová stání. Ve 2.NP až 8.NP jsou bytové jednotky.
Celý objekt tvoří z hlediska konstrukčního jeden dilatační celek.

Příprava staveniště bude zahrnovat odstranění křovin, skryvku ornice a případné odstranění navážek v nezbytném rozsahu.

Při přebírce základových spar je nutná přítomnost geologa a statika.

Po dočištění základové spáry bude ihned provedena její ochrana betonovou mazaninou.

Prostupy stropy a stěnami v nadzemních podlažích a vnitřních konstrukcích suterénu budou klasicky bedněny, kruhové otvory do průměru 100 mm mohou být vrtány.

Vrchní stavba má charakter obousměrného nosného systému s vnitřními sloupy ze železového betonu C30/37 XC1. Ostatní stěny nejsou uvažovány jako nosné.
Ostatní konstrukce jsou navrženy z betonu C20/25 XC1. (stropní desky, průvlaky)

Stropy všech podlaží jsou navrženy jako dvousměrně pnuté monolitické desky tloušťky 200 mm podepřené trámy. Šířka trámů 400mm, výška trámů 800 mm.

Stěny obvodové monolitické železobetonové tloušťky 250 mm

Stěny zděné nenosné v nadzemních podlaží mohou být zděny na betonové konstrukce v závislosti na dosažené pevnosti betonu po 28 dnech od betonáže. Při podstojkování lze tuto lhůtu zkrátit – určí dodavatel po konzultaci se statikem. Při zdění je nutno vzít v úvahu dotvarování betonových konstrukcí (pružné uložení příček).

Stěny výtahové šachty jsou rovněž monolitické železobetonové. Celý prostor výtahu je navržen zvukově oddílatovaný od okolní konstrukce.

Schodiště je umístěno ve vnitřním ztužujícím jádře. Schodišťová ramena budou provedena jako železobetonová prefabrikovaná, v provedení z pohledového betonu architektem specifikované kvality. Schodišťová ramena a mezipodesty budou pružně uložena pro zajištění požadavků na akustiku.

Střecha je navržena jako plochá s vnitřními svody

Prostupy stropy a stěnami budou klasicky bedněny, kruhové otvory do průměru 100 mm mohou být vrtány.

3. Materiály.

- Sloupy beton C30/37 XC1
- Ostatní nosné betonové konstrukce C20/25 XC1
- Armatura betonových konstrukcí - ocel B500
- Prvky do bednění - HALFEN, Jordal apod.

4. Charakteristická zatížení.

Kategorie plochy A : místnosti obytných budov a domů 2 kN/m².

Užitné zatížení střechy 0,75 kN/m².

Zatížení větrem a sněhem dle ČSN EN 1991-1-4 a ČSN EN 1991-1-3

5. Návrh zvláštních technologických postupů.

POZOR : Výztuž bude provedena dle požadavků a projektu hromosvodů .

Před zahájením prací na betonových konstrukcích je nutno vypracovat a předložit vedení stavby ke schválení technickou zprávou, v níž se zdůvodní vlastnosti betonů, které budou použity (původ kameniva, symbol a třídu pojiv, složení betonu, prostředky míchání, prostředky na přepravu betonu od místa výroby na stavbu, minimální pevnosti po 28 dnech).

6. Technologické podmínky.

7. Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí.

Před zakrytím podhledy, obklady apod. budou nosné konstrukce kontrolovány v rámci stavebního dozoru z hlediska správného provedení, vzniku trhlin popř. nadměrných deformací.

8. Podklady

2.1 Pracovní kopie stavebně – architektonické části DSP

Použité normy a literatura:

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 206 Beton – část 1

ČSN EN 206-1 Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Software:

Trimas Expert (RIB Stuttgart) pro výpočet 3D konstrukcí.

Literatura :

Statické tabulky

Alena Kohoutková, Navrhování železobetonových konstrukcí. Příklady a postupy, 2014

9. Požadavky na protipožární ochranu.

Podrobně jsou požadavky popsány v části Požárně bezpečnostní řešení stavby.
Navržené minimální krytí výztuže 25 mm tyto požadavky splňuje.

11. Poznámky k provádění.

Při zdění je nutno respektovat dotvarování železobetonových stropů – viz výše.

Pracovní spáry budou před betonáží řádně vyčištěny, nečistoty odsáty, vystříkány tlakovou vodou. Zpracovatelnost by se měla pohybovat do 120 mm sednutí kužele dle Abramse.

Výběr spojek bednění a provedení rádlování musí být provedeno s ohledem na požadavek vodotěsnosti konstrukce. Teplota čerstvého betonu by měla být ca 15°C. Teploty vyšší zvyšují nebezpečí vzniku trhlin !

Tlačená zóna bez trhlinek musí být >50 mm nebo šířka trhlin <0,25 mm (předpoklad samozhojení trhlin).

Opatření proti vzniku trhlin vlivem napětí od teploty (hydratační teplo): ochrana konstrukce před ochlazením, minimálně tři dny.

Opatření proti vzniku trhlin vlivem napětí od smršťování : ochrana konstrukce před vysušením – ponechání v bednění, ošetření povrchu ochranným nástřikem snižujícím odpar vody, zakrytí foliemi, mlžení vodou.

Konstrukce a její provedení musí odpovídat normám a ve své kvalitě musí dodržet všeobecné podmínky na povrchy základů, stěnových, sloupových a stropních konstrukcí – povrch všech viditelných železobetonových a betonových konstrukcí (neomítaných, neobkládaných) bude hladký, pohledový, stejnorodý, bez dutinek a kaveren, bez trhlinek a prasklin, určený pod neotíratelnou malbu, se zajištěním vysoce kvalitní rovinnosti a pravoúhlosti dle umístění a účelu konstrukce a se zkosením hran 15 mm. Pro pohledové konstrukce musí být granulometrické vlastnosti betonu takové, aby kamenivo mělo u prvků shodných s dalšími částmi stavby pravidelnou zrnitost, stejnoměrnou barvu i stejné rozměry. Cement musí být u stejnorodých prvků stavby stejné barvy i vzhledu; aby se toho dosáhlo, musí pocházet z jedné dodávky od téhož výrobce. Povrchy určené pod omítku a obklady budou mít povrch bez větších výstupků tak, aby na nich povrchová úprava pevně držela, neodlupovala se a neoprýskávala; vystupující části je nutno odstranit a chybějící místa vyplnit. Pro provedení bude použito kvalitního systémového bednění s příčnými ztracenými spojkami (např. Doka, Peri). Krytí výztuže u viditelných ploch bude min. 25 mm, beton bude řádně zhutněn v celém rozsahu konstrukcí. Zvláště pečlivě je potřeba postupovat při odbedňování s ohledem na podmínky při betonáži a během procesu tuhnutí a tvrdnutí a dále dle typu konstrukce. Pro odbedňování lze používat pouze speciální oleje určené k odbedňování, které nesmějí zanechávat žádné stopy, ani způsobovat reakce na lícové straně betonu. Používání motorové nafty k odbedňování je přísně zakázáno! Lhůty odstraňování bednění musí počítat s pomalejším postupem tvrdnutí betonu v důsledku poklesu teplot nebo vystavení účinkům povětrnosti (zejména při použití cementů s vysokým obsahem strusek). Pokud budou podpěry odstraňovány postupně (během několika hodin nebo dnů), je pro tento postup nutno předem postavit konstrukci bednění. **V žádném případě se nesmí provést odbednění a pak dávat vzpěry (sloupky, nosníky) zpět na místa!** Při odbedňování velkých přesahů se postupuje od volného konce. Obecně se odbedňování provádí tak, aby nedocházelo k většímu namáhání konstrukce, než pro jaké je určena. Při prováděcích pracích musí být zajištěna ochrana „čistých“ povrchů vůči znečištění a poškození. Pro doložení kvality betonových a maltových směsí budou prováděny pravidelné dokladové zkoušky (např. sednutí kužele, Schmidtovým kladívkem, krychelné). Základové konstrukce budou ošetřeny s ohledem na kvalitu vody a prostředí v geologickém podloží zájmového území. Složení betonů - voda, plnivo (kamenivo), cement, přísady musí být v první kvalitě. Provádění musí být podle schváleného technologického předpisu. Příkladové přísady do betonu - beton pro vybrané konstrukce je možno vylepšovat přidáním schválených přísad, které se zpracují v souladu s technologickým

postupem. Při současném použití několika přísad je nutno postupovat opatrně, protože přísady v betonové směsi, v závislosti na okolních podmínkách, mohou být kompatibilní nebo mohou své pozitivní účinky znásobit, ale stejně tak může jejich nekompatibilita mít velmi nebezpečné důsledky pro kvalitu betonu. Použití přísad musí schválit stavební dozor. Při dodání na stavbu musí být k přísadám přiloženo osvědčení o původu s uvedením data výroby a s dobou použitelnosti. Před zahájením prací na betonových konstrukcích je nutno vypracovat a předložit vedení stavby ke schválení technickou zprávou, v níž se zdůvodní vlastnosti betonů, které budou použity (původ kameniva, symbol a třídu pojiv, složení betonu, prostředky míchání, prostředky na přepravu betonu od místa výroby na stavbu, minimální pevnosti po 28 dnech).
Technologie zdění dle dodavatele materiálu .

Tato zpráva nenahrazuje technologický předpis betonáže a zdění, který vypracuje dodavatel stavby.

12. Zimní opatření pro betonáže za nízkých a záporných teplot

Všeobecně

V ČR se používají v souvislosti s betonáží v chladném období termíny nízká teplota a záporná teplota. Nízké teploty pro betonáž nastávají jestliže průměrná denní teplota vzduchu v průběhu alespoň 3 dnů po sobě je nižší než +5 °C pro betony s portlandskými cementy a nižší než +8 °C pro betony s cementy směsnými.

Průměrná denní teplota vzduchu se stanoví podle vzorce:

$$t = (t_7 + t_{13} + 2t_{21}) : 4$$

kde t_7 , t_{13} , t_{21} jsou teploty měřené v 7, 13 a 21 hodin

Záporné teploty pro betonáž nastávají podle této normy, jestliže teplota klesne pod 0 °C.

Rozsah platnosti zimního opatření

Zimní opatření pro betonáže za nízkých a záporných teplot na uvedené stavbě platí pro teplotní rozmezí od nízkých teplot podle odstavce 1) do aktuální teploty vzduchu v době betonáže -10 °C. Při teplotách vzduchu pod -10 °C nejsou podle těchto zimních opatření betonáže povoleny.

Výjimku pro teploty vzduchu pod -10 °C mohou tvořit betonáže jištěné zvláštními opatřeními podle odst. 5d), individuálně zpracované ve speciálním technologickém postupu.

Dílčí teplotní intervaly

Z praktických důvodů jsou teploty pro zimní opatření a uvedenou stavbu rozdělena podle aktuální teploty v době betonáže do tří dílčích teplotních intervalů a to:

<+5 °C, -2 °C>

<-2 °C, -7 °C>

<-7 °C, -10 °C>

Teplotní intervaly je nutné považovat za orientační. V konkrétních posuzovaných případech může být volba technických opatření ovlivněna například požadavky na termín odbednění, zatěžování čerstvě vybetonované konstrukce apod.

Společná opatření pro betonáže za nízkých a záporných teplot.

Bude používán teplý beton.

Přísady použité pro snížení vodního součinitele a zlepšení zpracovatelnosti betonu nesmí zpomalovat tuhnutí a tvrdnutí betonu.

Uložený a zpracovaný beton se nesmí ošetřovat kropením, ale spolehlivým zakrytím voděnepropustnou zábranou.

Dílčí teplotní intervaly a odpovídající technická opatření.

a) *Teplota vzduchu v intervalu <+5 °C, -2 °C>.*

Neklesnou-li teploty pod -2 °C, ale jeho tuhnutí a tvrdnutí se bez dalších opatření prodlužuje.

Technická opatření pro betonáž:

- teplý beton bude mít na stavbě teplotu minimálně 15 °C
- uložený a zpracovaný beton bude zakryt folií a (stejně jako beton v bednění) bude zakryt alespoň jednou geotextilií k vytvoření ochranného mikroklimatu.

b) *Teplota vzduchu v intervalu <-2 °C, -7 °C>.*

Beton je v tomto teplotním intervalu již bezprostředně ohrožen nízkými teplotami, zejména při nízkých poklesech teplot. Zimní opatření mají vést k co nejintenzivnější hydrataci cementu a k rychlému náběhu počátečních pevností.

Technická opatření pro betonáž:

- pracovní spáry, bednění a výztuž musí být zbaveny námrazy a ledu
- teplý beton bude mít na stavbě teplotu maximálně 18 °C
- uložený a zpracovaný beton je stejně jako 5a) zakryt alespoň dvěma geotextiliemi k vytvoření ochranného mikroklimatu

c) *Teplota vzduchu v intervalu <-7 °C, -10 °C>.*

Charakter ohrožení betonu nízkými teplotami je obdobný jako podle b), ale ve větší míře.

Je akutní nebezpečí výskytu ledu v betonu, zejména ze zbytků sněhu, námrazy nebo ledu.

Technická opatření pro betonáž:

- pracovní spáry, bednění a výztuž musí být zbaveny námrazy a ledu
- teplý beton bude mít na stavbě teplotu maximálně 18 °C
- uložený a zpracovaný beton bude zakrytý proti ztrátě vody a proti ochlazení jako podle 5b) – podle charakteru konstrukce bude lokálně nebo plošně použita účinnější tepelná izolace, např. lamely polystyrénu zatavené v polyetylenových fóliích.

d) *Teplota vzduchu pod -10 °C.*

Nebo očekávaná noční teplota podle oficiální předpovědi pod -15 °C.

Betonáže podle těchto zimních opatření budou přerušeny.

Budou-li mimořádné důvody pro zpracování speciálního technologického předpisu podle odst.2), bude nutné použít některá z následujících opatření nebo jejich kombinace:

- teplota betonu na stavbě maximálně 22 °C
- velmi účinná tepelná izolace na ochranu čerstvě uloženého betonu
- vytápění, zejména pod stropy
- ohřev pracovní spáry tak, aby při betonáži čerstvá betonová směs nezmrzla v kontaktní vrstvě
- elektroohřev
- použití urychlovačů tuhnutí a tvrdnutí betonu
- účinný superplastifikátor k významnému snížení vodního součinitele
- použití přísad, které zabraňují zmrznutí betonu (ale nemají vliv na rychlost hydratačních procesů)

Tato opatření jsou často velmi nákladná i při jejich použití rychle narůstá riziko vad v konstrukci. Omrznutím je ohrožen zejména beton na hranách konstrukce nebo v místech, která lze obtížněji ošetřit podle výše uvedených opatření.

Vzhledem k nízké četnosti mrazových dnů s celodenními teplotami nižšími než -10 °C (zpravidla v rozmezí 0-7 dnů za rok), finančním nákladům a rizikům kvality proto považujeme plánování betonáže v těchto podmínkách za problematické.

Odolnost betonu proti účinkům mrazu :

Mladý beton je odolný proti účinkům mrazu po dosažení pevnosti v tlaku 6 Mpa.

Tuto pevnost není možné spolehlivě měřit nedestruktivně, m.j. s ohledem na vysoký obsah vody v betonu a mráz. Je-li účelné nebo nutné sledovat dosažení této pevnosti, je třeba zhotovit zkušební tělesa z použitého betonu, uložit v prostředí stavby a změřit pevnost betonu destruktivně.

Aktuální pevnost betonu v konstrukci

Chceme-li sledovat aktuální pevnost mladého betonu v konstrukci (např. jako objektivní kritérium pro odbednění), je třeba rovněž ji stanovit destruktivními zkouškami na zkušebních tělesech uložených v prostředí stavby – provede dodavatel.

13. Požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provedení stavby.

Tento projekt slouží jako podklad pro vypracování dokumentace pro provedení stavby v rozsahu dle přílohy č.5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. Oproti rozsahu, danému touto vyhláškou pro část stavebně konstrukční, nejsou žádné další požadavky.

V rámci dokumentace dodavatelské je potom nutno vypracovat projekt zajištění stavební jámy a podrobné výkresy výztuže. Rovněž je nutno vypracovat pasporty sousedních objektů aby byl zdokumentován jejich stav před započítím výstavby.

14. Závěr.

Veškeré dimenze železobetonových monolitických konstrukcí byly stanoveny na základě předběžného statického posouzení (program TRIMAS Expert - RIB Stuttgart) pro celý objekt v modelu 3D.

Dále byly použity doplňkové programy pro výpočty konstrukcí RIB a FINE.

Zatížení byla stanovena na základě normových požadavků a mohou být modifikována na základě požadavku investora nebo budoucího uživatele objektu pouze po konzultaci se statikem.

Tato zpráva ani projekt stavebně konstrukční části nenahrazuje technologický předpis betonáže a zdění, který vypracuje dodavatel stavby ani nesplňuje příslušné ČSN pro provádění staveb.

Vypracoval Tomáš Bílek

v Praze 28.5.2017