

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Investor : **Statutární město Brno**
 Dominikánské náměstí 196/1, 60200 Brno

Projekt : **MŠ Škrétova, adaptace bytu na novou třídu**

Zpracoval : **Ing. Jiří Macháček**

Zodp. projektant: **Ing. Josef Ducháč** ČKAIT [1006815]

Stupeň: **RDS**

Datum : **10 / 2024**

1. Normy

<i>Norma</i>		
<i>Označení</i>	<i>Název</i>	<i>Platí od</i>
ČSN EN 1990	Zásady navrhování	03/2004
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla pro pozemní stavby.	Prosinec 2006
ČSN EN 1991-1	Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	Duben 2004
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	Prosinec 2006
ČSN EN 1996-1-1	Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	Září 2006
ČSN EN 1995-1-1	Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	Září 2007

2. Literatura

Hořejší-Šafka : Statické tabulky, TP 51, SNTL 1987

Fuchs-Rec-Šefl : Statické hodnoty kovových konstrukčních prvků, SNTL 1985

Votlučka : Ocelové konstrukce. Pomůcka pro navrhování ocelových konstrukcí pozemních staveb, ČVUT 1992

Procházka: Navrhování bet. konstrukcí

2. Úvod

Projekt zpracovává statický výpočet pro adaptaci bytu na novou třídu mateřské školy. Jedná se o stavbu umístěnou v lokalitě Brno- Řečkovice na parcele č. 48/7 a 48/33. Předmětem stavební činnosti bude mimo jiné demolice stávajícího bytu a to včetně základových

konstrukcí + výstavba nové stavby, která bude jednou stranou navazovat na stávající ponechávanou stavbu, se kterou bude i funkčně propojena jedněmi dveřmi. Budovaná stavba má rozměr cca 14x17m, nepodsklepená, dvoupodlažní s plochou střechou. Na hlavní stavbu navazuje přístupová rampa, venkovní bet. schodiště, ocelový výtah + venkovní požární schodiště.

Jedná se především o návrh monolitických konstrukcí základů, ŽB věnců, posouzení stropních konstrukcí, balkónů a ocelového požárního schodiště.

Dle požadavku objednatele byly zpracovány pouze výkresy tvaru. Naopak dle výslovné dohody ze strany objednatele nebylo požadováno dodání výkresů finální výztuže konstrukcí, jejíž součástí by byla kumulace výztuže, kladečské výkresy trapéz plechu, dílenská dokumentace zábradlí, schodiště a další. Tyto popsané části nebyly součástí objednávky a v případě potřeby si tyto výkresy objedná jako samostatnou zakázku zhotovitel, případně objednatel. Naopak je dohodnuto, že budou dodány výkresy, kde bude vykresleno vyztužení všech hlavních součástí konstrukce. Tak aby bylo jasné vyztužení a poloha uložení jednotlivých prutů. Nebudou však číslovány a vydávány...

3. Podklady

- Podkladem sloužila stavební dokumentace zpracovaná Ing. arch Olena Slawinski ze společnosti PAMARCH. Dále byla použita data z inženýrsko geologického posudku vytvořeného firmou BALUN s.r.o.- konkrétně Ing. Hana Turková a Ing. Dan Balun z března 2024 + projektová dokumentace + statický výpočet od Ing. Jiřího Macháčka ze stupně projektové dokumentace DSP.

4. Demolice stávající bytové jednotky

Plánovaná stavba bude realizována na místě, které svojí částí je nyní zastavěno stávající stavbou bytové jednotky. Proto musí být před započítáním stavby odstraněna.

Stávající stavba, která bude bourána byla postavena cca v roce 1977. Konstrukčně by se mělo jednat o systém „Velox“. Tedy i stěny byly vytvořeny litím betonu do systému „ztraceného bednění“, které bylo vytvořeno z štěpkocementových desek Velox + tepelné izolace z vnější strany. Tyto desky po vytvrdnutí betonu již v konstrukci zůstávají a jsou jeho součástí. Z výše popsaného tedy vyplývá, že konstrukce jako celek by měla být monolitická, z vyztuženého betonu. A to jak stěny, tak také stropní konstrukce.

Před započítáním demoličních činností je nezbytné nejdříve odpojit bouraný objekt od inženýrských sítí (elektřina, plyn, voda, kanalizace, sdělovací vedení, ...) Budou odstraněny všechny výplně otvorů (okna, dveře, zárubně, podlahová nášlapná vrstva, případně nenosné podhledy a podobně.

Následně pro lepší třídění a recyklaci bude zjištěno, jaké technologie a rozvody v objektu jsou (boilery, potrubí), obzvláště musí být kladen důraz na bezpečnost, pokud by v objektu byly nalezeny nějaké prvky na bázi azbestu. Následně bude odstraněn střešní plášť nad nosnou konstrukcí stropu. Po odstranění všech demontovatelných konstrukcí zůstane pouze Velox dům, kterému bude demontována vnější zateplená vrstva. Po dokončení výše popsaného by měl zůstat pouze nosný ŽB skelet s výplňovými konstrukcemi ve stropě. Výplňové konstrukce stropu, které svojí přítomností

zajišťovali realizaci žebříkového stropu nebudou „ručně“ demontovány, protože jsou již součástí jednolitě stopní desky.

Nejdříve musí být ověřeno, že nosný systém je skutečně ze systému Velox. Dále musí být zajištěno, že při pádu prvků při bourání nebude padat žádný demolovaný prvek na stěny ponechávané stavby. Proto navrhuji, že by byl nejdříve zbourán „spojovací krček“ rozměru cca 2x3,5m. Tento krček bude bourán tak, že se nejdříve podbední. Bednění bude umístěno cca 10cm pod stropní konstrukcí a bude zajištěno vyprázdnění prostoru bourání + okolí od všech nepovolaných osob. Stropní konstrukce bude rozřezána na jednotlivé prvky o hmotnosti nejlépe do 50kg. Následně budou průběžně odnášeny. Následně budou rozřezány i obvodové nosné stěny a vše odneseno. Ve výše popsaném stavu se zajistí vyprázdněnost objektu a nastoupí bourací stroj. Nejvhodnější stroj zvolí realizační firma (např. s hydraulickou čelistí). Při bourání musí být zajištěno, že nikdo nebude v rádiu možného pádu části bourané konstrukce.

Dále musí být zajištěno, že demolice bude započata ze strany nejdále od navazující ponechávané stavby a všechny pády materiálu by měly jít směrem od ponechávané stavby. Bourání musí respektovat statické schéma budovy, tedy směr kladení stropní konstrukce. Bude vždy zbouráno jedno žebro po celé délce a následně se bude pokračovat k druhému žebro a dále. Po zbourání pruhu stropní konstrukce budou s cca 1m zpožděním bourány i stěny. Takto bude postupováno až ke zbouranému spojovacímu „krčku“. Odstraněním stěn se bude přecházet k bourání základové desky + násypů + základových konstrukcí. Nelze vyloučit, že základové konstrukce budou vyztuženy, protože vzhledem ke gologii je to předpokládané řešení. Celý výše uvedený postup pracuje s předpokladem dle informací ze stavebního úřadu ohledně konstrukčního systému. Dosud nebyly vytvořeny žádné sondy, aby tento předpoklad ověřily, nebo vyvrátily. Vše musí být upřesněno před započítím bourání. Vzhledem k tomu, že se nepodařilo provést sondy před projektováním RDS, tak budou tyto sondy provedeny až následně. S tím je ale spojená možnost, že bude zjištěná odlišná skutečnost. Pokud by byla odlišná, tak musí být informován zpracovatel této dokumentace a jako samostatnou zakázku provede úpravu stávajícího postupu, který bude zohledňovat nové zjištěné skutečnosti.

Demolice by měla být načasována tak, aby bezprostředně po její dokončení se započalo na stavební činnosti. V opačném případě by bylo potřeba celou plochu „zastřešit“, aby nedošlo k rozbředávání budoucí základové spáry a také základů stávajících. Proto doporučuji bezprostředně po demolici vytvořit i výkopy základů, jejich zhutnění, betonáž a zásypy spodních vrstev stavby (viz. základové konstrukce).

Konkrétní postup demolice ,musí být individuálně konzultován se zpracovatelem této dokumentace. A to až ve chvíli, kdy budou vytvořeny sondy a zjištěn reálná stav. Navíc bude přizpůsoben demoliční technice, kterou bude mít realizační firma+ technickým možnostem příjezdu na staveniště.

5. Popis nové konstrukce + založení objektu

Jedná se o demolici stávající přízemní nepodsklepené stavby, která bude po zbourání nahrazena novou dvoupodlažní stavbou. Demolice jako taková byla blíže rozepsána v samostatném oddíle, součástí demolice bude také odstranění stávajících základových konstrukcí.

Vzhledem k tomu, že nově budovaná stavba bude bezprostředně jednou stranou navazovat na stávající ponechávanou stěnu MŠ, je nutné opatrně obnažit základové konstrukce této stěny. Bohužel ani v rámci RDS ještě neznáme přesnou geometrii (výšku, šířku, hloubku) ani stav stávajícího základu. Proto nejpozději před realizací budou provedeny ideálně dvě sondy, které výše popsané zjistí. Vzhledem k tomu, že se doposud tak nestalo, tak prozatím uvažujeme pouze s předpoklady, které budou muset být řešeny průběžně během stavby. V projektu uvedené hloubky jsou spíše orientační a vycházejí ze změřené hloubky podsklepené části + samotné základy odhadnuty. Je proto velmi pravděpodobné, že bude geometrie základů v této části ještě upravena s ohledem na zjištěný

skutečný stav. Obecně je potřeba dodržet zákonitost, že hloubka základové spáry stávající stavby, by se cca měla rovnat hloubce navazující základové konstrukce. Dále, že základy se nesmí bezprostředně dotýkat a musí být mezi nimi vytvořena dilatace. Je navrženo min. 50mm např. pomocí EPS (polystyrénu). Geologie pod plánovanou MŠ je tvořena jemnozrnnými zeminami. základové konstrukce budou v jemnozrnné zemině. V hloubce (od původního terénu) cca 0,4 až 1,0m byly nalezeny jemnozrnné sedimenty třídy F6-Cl, resp. siCl. (jíloprachovité hlíny tuhé až pevné). Základové konstrukce hlavní stavby budou však až ve vrstvě F6- CL, resp. clSi, případně jako F5-ML a F6-CL. Znamená to, že základové spára většiny stavby bude založena právě na výše zmíněných spraších a sprašových hlínách konzistence tuhé až pevné. Jedná se o eolické zeminy, které označujeme jako tzv. prosedavé zeminy. Což znamená, že v případě zvýšení vlhkosti způsobené umělým svedením vody do jejich vápenné eolické struktury, může dojít k prosednutí zeminy. Z daného důvodu je nutné zabezpečit důkladné utěsnění veškerých přípojek, ve kterých je voda. Týká se to především dešťových svodů a vodorovné části dešťové kanalizace.

Dále je nutné zajistit, aby byly v půdorysu projektované přístavby odstraněny veškeré navážky. V místě nově provedených sond dosahovala navážka mocnosti maximálně 0,4 m, avšak v místě stávajícího pavilonu „E“ je nutné počítat i s výskytem mocnějších navážek. Bude se jednat o pozůstatky původních konstrukcí, které nejsou nevhodné pro založení. Veškeré navážky je tedy nutné odstranit, v případě větší mocnosti by bylo nutné je nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem, který by byl po vrstvách hutněn pod plošné základy.

V daném případě doporučuji dodržet minimální krytí základové půdy zeminou mocnosti 1,3 m od upraveného terénu. Jedná se o zeminy jemnozrnného charakteru, které jsou citlivé na změnu vlhkostních poměrů. Detailnější info k základovým poměrům, svahování, použitelnosti zeminy jsou uvedeny v IGP. Pro vnější obsyp domu bude použita vykopaná zemina a to minimálně tak, aby stávající zemina končila 0,6m pod UT. Tato zemina bude zhutněna, aby bylo zabráněno vsaku dešťových vod k základovým konstrukcím. Z důvodů výše popsáným je nutné, aby venkovní finální úpravy terénu respektovaly popsany požadavek- vyspárování terénu směrem od stavby pryč. Aby srážková voda přirozeně odtékala samospádem od domu a všech základů konstrukcí pryč.

Základové konstrukce jsou navržena jako plošné- na základových pasech a to šířky 0,6 až 1,7m. Po provedení výkopu pasů proběhne zhutnění základové spáry a provedení podkladního betonu. Pasy budou konstrukčně vyztuženy jak třmínky, tak podélnými pruty. Ze základových pasů bude vycházet „startovací“ výztuž pro propojení se stěnami základů, které budou tvořeny ztraceným bedněním. Nejčastější šíře je 0,3m a ty budou také vyztuženy.

Do prostoru základových „stěn“ bude naveden šterk frakce 0-63, který bude hutněn max. po 0,3m a to na hodnotu 40 MPa $E_{def2}/E_{def1} < 2,5$. O zkoušce hutnění v jednotlivých vrstvách bude proveden zápis dokazující předepsané požadavky. Šterk 0-63 lze nahradit v některých vrstvách také drtí betonového recyklátu. Ta musí mít vhodnou frakci, aby bylo možno bezpečně hutnit na předepsané požadavky. V rámci recyklátu nesmějí být cihly. Pozor zásypy a hutnění může probíhat až po dosažení min. 70% pevnosti betonu v základových stěnách (odhaduji cca 9 dní, ale záleží na aktuálních povětrnostních podmínkách). Musí být dosypávána zemina průběžně i z venkovní strany a to do výše upraveného terénu a hutněna současně z vnitřní i vnější strany. Tímto bude vnější zemina sloužit jako opora stěně v „montážním stavu“. V opačném případě by se stěna chovala jako konzolová stěna. Po dokončení násypů a hutnění bude položena geotextílie (separační vrstva) na šterk a po vyztužení desky provedena betonáž. Deska bude v celé ploše vyztužena při spodním lici sítí 100x100x6,0 s krytím 45mm+ v místě základů i při horním lici – viz. výkresová část v RDS. Bude použit beton C25/30 XC2, XA1.

Deska bude opatřena HI, na které bude provedena tenka ochranná vrstva bet. potěrem (tl. cca 50mm), na této konstrukci začne být stavěno zdívo.

Základové konstrukce stěn rampy. Schodiště, výtahu budou mít pohledové části tvořeny z pohledového betonu. Třída betonu bude PB2, stěny budou mít zkosené hrany. Konstrukce rampy bude mít ve své cca ½ dilatační spáru tl. cca 12mm. Základová deska bude probíhat v kuse. Základová stěna již bude dilatovaná stejně jako ŽB deska tvořící rampu. Dilatační spára bude vyplněna trvale pružnou hmotou zabraňující vstupu vody. Dilatace bude probíhat také v keramické dlažbě.

Zdivo bude tvořeno keramickými cihlenými broušenými bloky na pero a drážku. Spojování na tenkovrstvou maltovou směs. Cihlené bloky musejí mít pevnostní třídu minimálně P10 a šířku stěny 300mm.

Pro výpočet vylo uvažováno zdivo konkrétního výrobce, je však možno použít kteréhokoliv výrobce bloků se stejnými parametry (char. Hodnota pevnosti v tlaku = 3,88 MPa, speciální zdivo určené pro tenké spáry, lepené na maltu. Normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdícího prvku $f_b = 11,55$ MPa. Pouze dvě stěny v 1.NP jsou tvořeny ze zdiva tl. 250mm. Ve 2.NP je jedna stěna, která je opět z keramického zdiva, ale její tl. je pouze 175mm. Zde bylo počítáno opět s keramickým zdivem z broušených bloků šíře 175mm spojované na pero a drážku. Ve vodorovné spáře spojované tenkovrstvým lepidlem. Pro výpočet bylo opět použito stejného výrobce, ale lze možno využít zdivo libovolného výrobce, kde normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdícího prvku f_b : 12,98 MPa a charakteristická hodnota pevnosti v tlaku f_k : 4,2 MPa.

Ostatní zdivo jsou nenosné příčky, ty budou postaveny až po dokončení hlavní nosné konstrukce. Především musí být splněna podmínka, aby příčkové zdivo končilo min. 20mm pod stropem a prostor byl vyplněný stlačitelnou hmotou (např. PUR pěnou).

Vnitřní schodiště bude monolitické, opatřeno prvky proti přenášení kročejového hluku. Pro projektovou dokumentaci byly pro příklad použití navrženy prvky HALFEN. Jejich popis je na výkrese schodiště.

Venkovní schodiště je ocelové. Základy jsou tvořeny dvěma železobetonovými patkami na kterých stojí ocelové kruhové sloupy, které jsou hlavním nosným prvkem. Ke sloupům jsou přivařeny ve výšce podest vodorovné nosníky IPE, které podepírají schodnice tvořené plechem 300x15mm. Celé schodiště je ocelové, žárově zinkované. Barva je specifikována ve stavební části dokumentace. Schodiště bude ve dvou místech kotvené do stěny plánované stavby. Pro přípoj budou použity speciální kotevní prvky zamezující tepelné mosty. Pro jejich instalaci bude v desce nad 1.NP vytvořeno „žebro“ směrem pod desku a pro druhý kotevní prvek bude vytvořen ŽB sloupek. Důvodem je, že pro přípoj spec. prvků je potřeba mít možnost kotvit přímo do betonu. Obecná specifikace prvku pro připojení: Použitý nosný prvek k přerušení tepelného mostu u volně vyložených ocelových konstrukcí napojených na železobetonové konstrukce. Přenášejíci záporné i kladné ohybové momenty + kladné i záporné posouvající síly. A to v minimálně těchto hodnotách: $V_{rd,z} = 28$ kN, $M_{rd,y} = -20$ kNm, $V_{rd,z} = -8$ kN $M_{rd,y} = 10$ kNm. Uvažováno s ohybovou tuhostí min. 900kNm/rad. Při návrhu bylo uvažováno s prvkem výšky 180mm, který má taženou výztuž 2x Ø20mm, smykové pruty 2x Ø12, tlačnou výztuž 2x Ø20 a závit M22. Každý dodavatel má své výrobní řady, rozteče přípojních prvků. Na tyto rozteče již musí být přizpůsobená i výkresová dokumentace. Jiný dodavatel = jiné rozměry. Proto zde zdůrazňuji, že detaily připojení mezi schodištěm a fasádou jsou závislé na konkrétním dodavateli požadovaného prvku. V našem případě bylo uvažováno s prvkem ISOKORB XT typ SKP MM2- VV2 s 4x závit M22 na který jsou vykresleny i přípojné detaily kotvení. Je však možno použít prvky od libovolného dodavatele. Ale musejí umět přenést stejné síly a zároveň musejí umět zajistit tepelnou izolaci, aby bylo zabráněno tepelným mostům. Výše popsané prvky jsou standartně dodávány jako prvky do desky. Vzhledem k tomu, že v našem případě budeme v jednom místě kotvení do ŽB sloupu a v druhém do ŽB trámu, tak bude muset být kotvená výztuž atypicky upravena = dodavateli prvků musí být předem sděleno, jaký je tvar ŽB do kterých bude kotven. Na základě toho bude výztuž atyp. Ohnuta, aby se vešla do bednění a na ni bude výztuž navázána.

Atika střechy bude ze ztraceného bednění. V atice budou bezpečnostní přepady.

Schodiště bude betonové z betonu min C25/30 XC1, tloušťka 150 mm vyztužené betonářskou výztuží B500B. Podesta tl. 160mm.

Pokud by se jakýkoliv uvažovaný bod ukázal jako nepravdivý/ nerealizovatelný, je potřeba informovat zpracovatele této zprávy a konzultovat nutná opatření/ změny.

6. Betonové konstrukce

Materiál betonových konstrukcí je uvažován jako beton C20/25 XC2, XA1 pro základy a C30/37 XC1 pro vnitřní konstrukce jako jsou stropy, schodiště a věnce. Výztuž betonových prvků je uvažována B500B. Konstrukce, které budou pohledové (např. stěny rampy, venkovního schodiště, výtahu, ...) budou z pohledové betonu třídy **PB2**. Rohy konstrukcí budou zkosené a vystaveny prostředím XC4, XA1.

Nosné betonové prvky jsou navrženy na vnitřní síly z lokální statické analýzy a posouzeny dle ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí. Výpočet proveden v software SCIA Engineer 2018.

7. ZÁVĚR

Hlavní nosné prvky konstrukce jsou z pohledu únosnosti a použitelnosti spolehlivé a vyhovují při průkazu platnými normami na území ČR při výše uvedeném zatížení. Tento statický výpočet je platný, když jsou dodrženy materiály uvažované v tomto výpočtu a při dodržení hodnot zatížení uvažovaných tímto výpočtem. Při neodsouhlasených změnách a při nedodržení výše uvedených požadavků ztrácí tento výpočet platnost v celém svém rozsahu.

v Brně 31.10.2024

Ing. Jiří Macháček