


BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB			
	VYPRACOVAL:	VEDOUcí B.P.	ŠKOLNÍ ROK: 2019/2020
	Jan Samek	Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.	FORMÁT: 1x4
	STAVBA:		OBOR: R
	HASIČSKÁ ZBROJNICE		MÉRÍTKO: ČÍSLO VÝKRESU:
VÝKRES:	TECHNICKÁ ZPRÁVA- STATICKÁ ČÁST		22

Technická zpráva – statická část

Základní údaje o stavbě

Identifikační údaje

Název stavby:	Hasičská zbrojnice
Místo stavby:	Hlušice
Kraj:	Královéhradecký
Charakter stavby:	Novostavba
Katastrální území:	Hlušice
Číslo pozemků:	560/5;
Investor:	ČVUT v Praze, Fakulta stavební Thákurova 7/2077 Praha 6 – Dejvice
Hlavní projektant:	Jan Samek
Stupeň dokumentace:	dokumentace pro bakalářskou práci
Číslo zakázky:	1/03/2020

A. Základní údaje o stavbě

A.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba hasičské zbrojnice. Stavba obsahuje posilovnu pro veřejnost oddělenou od primárního provozu. Objekt bude zasazen do pozemku číslo 560/5 v K.Ú. obce Hlušice. Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě, které jsou vedené v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

A.2 Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

- ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

A.3 Použitý software

- Archicad 2019

B. Základní charakteristika konstrukčního řešení

B.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je bytový dům členitého půdorysu se třemi plochými střechami. Objekt má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží. Celková půdorysná plocha je 385,23 m². Nejvyšší bod stavby se nachází 11,12 m nad úroveň přilehlého terénu. Konstrukční výška podlaží v „obytné“ části budovy je 3,4 m, v garáži 5,38 m a v sušárně hadic 10,73 m. V podzemním podlaží je navržena posilovna včetně šaten, toalet a sprch. V nadzemních podlažích se nachází prostory pro provoz hasičské zbrojnice (viz výkresová dokumentace).

B.2 Technické řešení stavby

Objekt je založen na jílové zemině na plošných základech. Obytná část budovy je založena na železobetonových pasech a jedné základové železobetonové patce. Garáž má základovou spáru je v jiné výškové úrovni a je založena na základové desce. Podkladní betonová vrstva má specifický tvar (viz výkresová dokumentace). Nosný systém budovy je stěnový železobetonový v kombinaci s vnitřními železobetonovými sloupy. Stropní konstrukce je řešena jako trémový železobetonový monolitický strop. Schodiště je prefabrikované železobetonové přímé dvouramenné. Ztužení objektu je zajištěno železobetonovým suterénem ve formě vany a kombinace železobetonových stěn, stropů a podlah.

B.3 Materiálové řešení stavby

Jako výztuž železobetonových konstrukcí je použita betonářská ocel B500B.

- Základové pasy a patky: železobetonové, beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S3
- Základová deska: železobetonové, beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S3
- Nosné stěny: železobetonové, beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S4
- Stropní konstrukce: železobetonová, beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S4

C. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání návrhových hodnot zatížení je nutno přenásobit příčným součinitelem bezpečnosti, která je uvažován 1,35 pro stálé zatížení a 1,5 pro proměnná zatížení.

C.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována 25 kN/m^3 . Největší zatížení od navržené podlahy je $1,3 \text{ kN/m}^2$. Tíha střešního pláště je $3,3 \text{ kN/m}^2$ bez podpůrné konstrukce.

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného ze sprašových jíílů o objemové hmotnosti 21 kN/m^3 , pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,47.

C.2 Zatížení příčkami

Plošná tíha zděných pórobetonových příček Ytong je $1,12 \text{ kN/m}^2$. Zatížení je rozloženo do celé půdorysné plochy.

C.3 Užitná zatížení

Pro provoz posilovny v podzemním podlaží je uvažováno zatížení 4 kN/m^2 . V nadzemních podlažích obytné části je uvažováno 2 kN/m^2 . V garáži je uvažováno zatížení od hasičské techniky (nejtěžší hasičské auto váží 18,5 tuny), zatížení rozpočítané do podlahové plochy garáže ($197,06 \text{ m}^2$) je $0,95 \text{ kN/m}^2$.

C.4 Zatížení sněhem

Budova se nachází v obci Hlušice (sněhová oblast II) a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Bylo stanoveno charakteristické zatížení sněhem $1,2 \text{ kN/m}^2$.

C.5 Montážní zatížení

Deska v podzemním podlaží bude při betonáži stropu vyššího podlaží zatížena bedněním a stojkami, deskou tloušťky 200 mm a montážním zatížením. Předpokládá se celkové zatížení během výstavby $7,5 \text{ kN/m}^2$. Tato hodnota je nižší než hodnota ostatního stálého a užitného zatížení desky uvažovaného za provozu, v provedeném statickém výpočtu se neprojeví.

C.6 Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

D. Základové konstrukce

D.1 Výsledky inženýrsko-geologického průzkumu

Svrchní vrstva geologického profilu do hloubky cca 0,25 m je tvořena ornici. Pod ní se do hloubky 5 m nachází sprašové jíly. Únosnost této zeminy je cca 180 kPa.

Hladina podzemní vody nebyla při vrtu do hloubky 6 m zjištěna.

D.2 Zemní práce

Vytyčení vnějších obrysů stavební jámy bude provedeno oprávněným geodetem, který vytyčí vztahné body objektu. Dále se provede vytyčení objektu pomocí laviček, které se umístí tak, aby nedošlo k jejich poškození během zemních prací. Všechny další vytyčovací práce budou prováděny z daných laviček. Srovnávací rovina se nachází ve výšce 250,25 Bpv.

Stavební jáma je situována v rovinném terénu. Na území dané lokality je průměrná tloušťka ornice 0,25 m s třídou těžitelnosti I, do hloubky 5 m se nachází sprašové jíly s třídou těžitelnosti I.

Ornice bude sejmuta nakladačem Caterpillar 914G (objem lopaty 1,4 m³), deponována na skládce v blízkosti stavby a použita pro pozdější terénní úpravy pozemku. Odvoz ornice budou zajišťovat nákladní automobily Tatra T815-2 6x6.

Sedimenty budou odtěženy pomocí rypadla s hloubkovou lopatou Caterpillar 318C (objem lopaty 1,2 m³). Dno hlavní figury obytné části se nachází v hloubce -3,85 m od srovnávací roviny, dna vedlejších figur pak v hloubkách -4,95 m (patky), -4,35 m (pasy). Dno hlavní figury garáže se nachází v hloubce -0,75m od srovnávací roviny, dno vedlejší figury je v hloubce -1,1m od srovnávací roviny (podkladní beton). Odvoz vytěženého materiálu mimo prostor staveniště budou zajišťovat nákladní automobily Tatra T815-2 6x6. Výjezd vozidel z jámy bude zajištěn pomocí rampy.

Nakonec budou vedlejší figury ručně dočištěny (předpokládá se, že objem výkopu při ručním dotěžení bude cca 5 % objemu strojně odtěženého materiálu). Manipulace s ručním výkopem bude zajišťována pásovými dopravníky.

Stavební jáma bude svahovaná pod úhlem vnitřního tření zeminy.

Hladina podzemní vody je pod úrovní základové spáry. Nesmí dojít k namočení základové spáry a proto budou veškeré základové konstrukce a podkladní betony provedeny bezprostředně po ukončení výkopových pracích.

Odtok dešťové vody bude do vsakovacích jímků. Obvodové pasy budou odvodněny drenážní trubkou (viz výkresová dokumentace).

Stavebním pozemkem neprocházejí žádné inženýrské sítě, není tedy nutno řešit ochranu ani přeložky sítí.

D.3 Základové konstrukce

Železobetonové „sružené“ sloupy budou založeny na vnitřním železobetonovém pasu o šířce 1,5 m a výšce 0,6 m. Samostatný sloup bude založený na železobetonové patce o půdorysných rozměrech 3,2 x 3,2 m a výšce 1,2 m.

Železobetonové stěny budou založeny na železobetonových pasech o šířce 1,2 m a výšce 0,6 m.

Stěny a sloupy v oblasti garáže budou založeny na základovou desku o tloušťce 0,4 m.

Mezi pasy a patkami bude provedena vyrovnávací betonová vrstva tloušťky 0,1 m. Při betonáži základů je nutno do obvodových pasů vložit ocelové chráničky pro prostupy inženýrských sítí podle specifikace dodavatele systémů TZB. Bude provedena bariérová izolace proti zemní vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů typu S

E. Nosný systém

Svrchní vrstva geologického profilu do hloubky cca 0,25 m je tvořena ornici. Pod ní se do hloubky 5 m nachází sprašové jíly. Únosnost této zeminy je cca 180 kPa.

Hladina podzemní vody nebyla při vrtu do hloubky 6 m zjištěna.

E.1 Svislé nosné konstrukce

Nosné stěny z železobetonu (beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S4) mají tloušťku 200 mm. Tloušťka stěn je po celém objektu stejná. Uvnitř dispozice jsou navrženy ve všech podlažích nosné železobetonové sloupy o půdorysných rozměrech v obytné části 350 x 350 mm a v garáži 400 x 400 mm. Vyztužení všech železobetonových konstrukcí bude pomocí betonářské oceli B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

E.2 Vodorovné nosné konstrukce

Všechny stropní konstrukce jsou železobetonové monolitické (beton C25/30, XC2 – Cl 0,2 – D_{max} – S4). Stropní konstrukce ve všech podlažích je trémového typu, výška stropní desky je 200mm a výška trámu je 350mm. Desky jsou jednosměrně pnuté o největším rozponu 5,35m. Desky jsou podepřeny trámy o nejdelším rozponu 5,7m.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupu jsou cca 250x300mm, přesný rozměr bude určen po vyřešení rozvodů TZB. Vzhledem k rozměrům prostupů nejsou vyžadována žádná speciální opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Ve stropní desce mezi 1.NP a 2.NP je vstup ve stropní konstrukci 1,1x1,1m. Vzhledem k rozměrům nejsou vyžadována žádná speciální opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže. Ve stropní desce nad 2.NP je otvor pro střešní výlez, stejný otvor je ve stropní konstrukci nad garáží. Rozměr tohoto otvoru je 0,7x1,2m. Vzhledem k rozměrům nejsou vyžadována žádná speciální opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční ztužení desek a trámů bude provedeno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

E.3 Svislé komunikační prvky

Hlavní schodiště budovy bude železobetonové prefabrikované deskové dvouramenné přímé. Schodišťové desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťka schodišťových desek bude 250 mm a tloušťka mezipodesty bude z konstrukčních důvodů 311 mm. Schodiště bude vyrobeno jako jeden kus. Tvar je patrný z řezu schodištěm (viz. výkres str. 18 ve statickém výpočtu). Šířka ramene je 1500 mm.

Schodišťová ramena budou pevně spojena s mezipodestou. Schodiště bude uloženo na stropních deskách. Je uloženo na pryžových podložkách tloušťky 15 mm (viz. výkres str. 18 ve statickém výpočtu), aby bylo zamezeno přenosu případného hluku a vibrací. Schodiště je kloubově uloženo. Pro zamezení posunutí schodiště je schodiště v 1.NP uloženo do vytvořené kapsy vyplněné pryžovými podložkami.

Pro přístup do podzemního podlaží slouží terénní schodiště, které je součástí terénních prací a není v rámci projektu řešeno.

E.4 Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací železobetonových stěn a sloupů v kombinaci s železobetonovými stropními deskami. Tuhost je zajištěna již zmíněnými konstrukcemi a suterénem, který je ve formě železobetonové vany. S ohledem na malou výšku budovy nebyla prostorová tuhost ověřována podrobným výpočtem.

F. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům

F.1 Ochrana proti požáru

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečnými krytím výztuže betonovou krycí vrstvou tlustou minimálně 25mm. Požární odolnost pórobetonových zděných příček je zajištěna dostatečnými rozměry.

F.2 Ochrana proti korozi

Odolnost železobetonových konstrukcí proti korozi je zajištěna dostatečnou betonovou krycí vrstvou výztuže tloušťky minimálně 25mm.

G. Technologie a provádění staveb

G.1 Technologie betonáže

Ukládání betonu na staveništi musí být provedeno bezprostředně po provedení výkopových prací, aby nedošlo k promočení základové spáry. Ukládání betonu na staveništi bude probíhat pomocí jeřábu Liebherr 63 LC s bádii (max. rychlost ukládání 7 m³/h).

Doprava na staveniště z betonárny bude zajišťována pomocí třínápravových autodomíchávačů o objemu 4 m³.

Hutnění betonů bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů.

Požadavky na kvalitu prováděných prací jsou dány normou ČSN 73 24 00, primárně:

- Čl. 6 – Doprava betonové směsi: Doprava musí být taková, aby nedošlo k rozmístění či znehodnocení složek.
- Čl. 7 – Bednění a jeho podpěrné konstrukce: Bednění musí být navrženo ve výrobní dokumentaci a musí být dostatečně spolehlivé. Účinek zatížení nesmí způsobit taková přetvoření, která by způsobila větší odchylky geometrických parametrů.
- Čl. 8 – Betonářská výztuž: Na výztuž do betonu lze použít jen výztuž odpovídající příslušným normám a odpovídající požadavkům projektové dokumentace. Ocel pro výztuž musí být skladovaná odděleně dle druhů a velikosti prutů. Každé svařování smí být prováděno jen při důsledném dodržení podrobných technologických podmínek. Výztuž se musí uložit v poloze dle projektové dokumentace.
- čl. 10 – Zpracování betonové směsi a postup betonování: Betonová směs musí být zpracována co možná nejdříve po zamíchání. Betonová směs musí být ukládána plynule v souvislých a co možná vodorovných vrstvách. Směs musí být ukládána tak, aby nedošlo k porušení či posunutí výztuže. Směs se nesmí volně házet či spouštět z výšky větší než 1,5 m. Pracovní spáry se provádějí dle projektové dokumentace.
- čl. 11 – Ošetřování betonu: Během tuhnutí a tvrdnutí musí být beton udržován v normálních tepelně vlhkostních podmínkách. Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům a dalším škodlivým účinkům po dobu min. 7 dní. K ochraně proti vysychání se používá zakrytí betonu. S vlhčením je třeba začít hned po ztvrdnutí betonu.
- čl. 13 – Odbedňování a opravy vad betonových konstrukcí: Bednění musí být odstraňováno tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění a aby byl vyloučen vznik nepřijatelných napětí. Odbedňovat lze ve lhůtách stanovených v projektové dokumentaci.
- čl. 18 – Kontrola a přejímka hotové betonové konstrukce: Jakost povrchu se musí zkontrolovat co nejdříve, nejpozději však do 3 dnů po odbednění. Stanovení pevnosti betonu v konstrukci lze provádět buď na tělesech vyjmutých z konstrukce nebo nedestruktivní metodou.

G.2 Bednění

Pro bednění svislých konstrukcí bude použito rámové systémové bednění Paschal Raster/GE, které se skládá z rastrových prvků Raster a velkoplošných elementů GE. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru. Návrh konkrétních bednicích prvků bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na tlak betonu na bednění.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito prvkové stropní bednění Paschal Deck. Betonáž jednotlivých podlaží bude s ohledem na malou plochu prováděna v jednom záběru.

Návrh konkrétních bednicích prvků a návrh typu a rozmístění stojek bude proveden dodavatelem bednění s ohledem na působící zatížení a únosnost jednotlivých prvků.

Výškové pracovní spáry se budou nacházet vždy nad a pod úrovní stropní konstrukce.

Výsledné rozměry železobetonových konstrukcí se nesmějí lišit od rozměrů specifikovaných ve statickém výpočtu o více než 20 mm.

Montáž i demontáž bednění musí být provedena v souladu s technologickým manuálem dodavatele bednění. Zejména je nutné zabezpečit bednění jako celek i jednotlivé jeho části proti uvolnění, posunutí, vybočení, nebo zborcení.

Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečné pevnosti pro přenos uvažovaných namáhání. Tato pevnost je stanovena jako 70 % konečné předepsané krychelné pevnosti a ověří se nedestruktivně pomocí Schmidtova kladívka.

G.3 Armování

Vyztužení konstrukce musí odpovídat údajům uvedeným na výkresech výztuže. Zejména je nutné kontrolovat.:

- druh oceli,
- průměr jednotlivých prutů výztuže,
- délky a tvary prutů výztuže,
- počet prutů,
- čistotu povrchu výztuže (mastnota či organické znečištění je nepřijatelné, koroze povrchu výztuže není na závadu),
- správné umístění míst stykování a nastavování prutů.

Poloha jednotlivých prutů výztuže jakož i vzdálenosti mezi nimi se nesmějí lišit od hodnot předepsaných v projektové dokumentaci o více než 20 %, nejvýše však o 30 mm. Změny oproti výkresům výztuže jsou možné pouze se souhlasem odpovědného statika.

Pro veškerou výztuž musí být zajištěno krytí betonem v minimální tloušťce 25 mm. K tomuto účelu budou použity certifikované distanční podložky.

Svařování výztuže lze provádět pouze v případech přesně vymezených projektem. Svarové spoje smí provádět a kontrolovat pouze příslušně vyškolení svářeči, a to v souladu s příslušnými technickými normami.

Výztuž v navzájem kolmých směrech musí být pevně spojena vázacím drátem.

G.4 Předpínání

V daném objektu se nevyskytují předpjaté betonové konstrukce.

G.5 Osazování prefabrikátů

Osazení prefabrikovaného schodiště bude provedeno pomocí jeřábu po odbednění železobetonových stěn a stropů na předem připravené místo. S prefabrikátem je nutno manipulovat tak, aby nebyl poškozen nežádoucím zatížením, nebo otlučením o stávající konstrukce.

G.6 Povrchové úpravy

V popisované konstrukci nejsou železobetonové prvky, které by byly v architektonickém řešení navrženy jako pohledové. Všechny povrchy budou opatřeny omítkami a některé keramickými obklady.

Pracovní spára – předsazení ploch dvou úseků betonáže musí být menší než 3 mm, přebytky cementového mléka na předcházejícím úseku se musí včas odstranit.

Kritéria kvality povrchu a jeho rovinnosti, pórovitosti, struktury a stejnobarevnosti a způsob jejich kvalitativního hodnocení budou sjednány mezi investorem a zhotovitelem na základě zkušebních ploch. Rovněž bude předložen a odsouhlasen vzorek vysprávký sanačním materiálem.

Otvory po spínacích tyčích nebudou zatírány, budou zaslepeny zátkami z vláknocementu a slícované s povrchem stěny.

G.7 Zdění

Zdění nenosných pórobetonových příček bude probíhat podle zásad pro provádění svislých zděných konstrukcí, které jsou patrné v normě ČSN EN 1996-2. Pro rovinnost a rozměry platí stejná pravidla, jako pro konstrukce železobetonové.

G.8 Další

H. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice.

Při výstavbě je nutno dodržovat závazné i nezávazné platné předpisy ČSN a EN související právní předpisy, stavební zákon č.183/2006 ve znění pozdějších předpisů a další předpisy.

- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích
- Zákon č. 148/2006 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací

- Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Zákon č. 48/1982 – vyhláška ČÚBP, základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí

Při práci v místech, kde se v blízkosti mohou vyskytovat inženýrské sítě, je nutné mimo požadavky stanovené provozovateli sítí před zahájením výkopových prací vytyčit a jinak zřetelně označit správcem podzemního vedení sítí. Stavbu budou provádět odborné osoby, bude respektován stavební zákon č. 183/2006

I. Další

V Měníku dne 7.5.2020

Vypracoval: Jan Samek