



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ZDĚNÝCH A BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF MASONRY AND CONCRETE CONSTRUCTIONS

NÁZEV PRÁCE

NOSNÁ KONSTRUKCE HORSKÉHO HOTELU

TITLE LOAD-BEARING STRUCTURE OF MOUNTAIN HOTEL

DIPLOMOVÁ

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

BC. JITKA KUDLIČKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

ING. JIŘÍ STRNAD Ph.D

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	N3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608T001 Pozemní stavby
PRACOVIŠTĚ	Ústav betonových a zděných konstrukcí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

DIPLOMANT	Bc. Jitka Kudličková
NÁZEV	Nosná konstrukce horského hotelu
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	Ing. Jiří Strnad, Ph.D.
DATUM ZADÁNÍ	31. 3. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016


.....
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

EC a ČSN z oboru betonových a zděných staveb, geotechniky atd. (včetně změn a doplňků)
Skripta, podklady a opory používané ve výuce na ÚBaZK FAST VUT v Brně
Výpočetní programy pro PC

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

Provedte návrh a statické posouzení nosné železobetonové konstrukce horského hotelu. Stavební výkresy ve formě studie jsou součástí zadání. Vlastní rozmístění svislých nosných konstrukcí se upraví až na základě statické analýzy.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady

P2. Výkresy (přehledné, podrobné a detaily v rozsahu určeném vedoucím práce)

P3. Statický výpočet

P4. Stavební postup

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x).

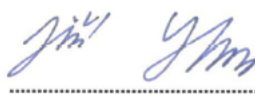
Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá návrhem nosné konstrukce horského hotelu půdorysného tvaru L. Horský hotel má být realizován v obci Vernířovice v okrese Šumperk. Navrhovaná konstrukce je tvořena 4. nadzemními podlažími. V 1.NP se nachází restaurace, sportovní a relaxační centrum. Ve 2.NP v pravé části se nachází bazén. Ve 2.- 4. nadzemním podlaží jsou situovány pokoje. Objekt je zasazen do zářezu.

Založení je realizováno prostřednictvím soustavy základových pásů. Hlavními nosnými prvky ve svislém směru jsou v 1.NP železobetonové stěny a sloupy, ve vyšších patrech nosné zděné stěny z keramických tvárnic typu THERM. Vnitřní nosné stěny jsou tloušťky 300 mm, obvodové 400 mm. Nosné vodorovné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými monolitickými stropními konstrukcemi s průvlaky nad otvory větších rozpětí. Ve 2. nadzemním podlaží se nachází průvlaky o světlém rozpětí 8,8 m, které z důvodu velkého zatížení byly navrženy jako předpjaté. Spojení jednotlivých podlaží je zajištěno monolitickým železobetonovým schodištěm a vedlejším schodištěm v oblasti relaxačního centra. Zhruba uprostřed budovy se nachází monolitická železobetonová výtahová šachta. Krov je vaznicový, nebyl podrobně v rámci diplomové práce řešen. Nejvyšší výška nad upraveným terénem je 16 m. Objekt se nachází ve sněhové oblasti VI a větrné oblasti IV.

Klíčová slova

Horský hotel, nosná konstrukce, nosné stěny, zdivo, železobeton, předpjatý nosník, schodiště, základový pás, zatížení, železobetonové sloupy a stěny

Abstract

Master's thesis is based on analysis and design of a load bearing structure of an mountains hotel. Mountain hotel should be realized in the village Vernirovice in Šumperk district. The proposed structure is formed 4th floors. In 1.NP is a restaurant, a sports and wellness center. In 2.NP in the right side is situated the swimming pool. In 2 to 4 floor are located rooms.

This structure is supported with a strip footing made of reinforced concrete. The main load-bearing elements in the vertical direction are in 1.NP reinforced concrete walls and columns, the upper floors bearing masonry walls of ceramic blocks THERM. The inner support walls are 300 mm thick, outside support walls are 400 mm thick. Floors are constructed of carrying plates with girders above the larger openings. These plates and girders are made of reinforced concrete. In the 2 floor are beams with the span of 8,8 m. These girders are designed of prestressed concrete cause the large loads. Individual levels are connected with monolithic concrete staircases. Around the middle of the building is a monolithic reinforced concrete elevator shaft. The highest elevation above grade level is 16 m. The thesis also deals with relevant drawing documentations for chosen parts of construction. The building is located in the ski area VI and IV wind areas.

Keywords

Mountain hotel, load-bearing structure, load-bearing walls, masonry, reinforced concrete, prestressed concrete, staircase, strip footing, loads, internal forces, prestressed beam, concrete collums and walls

Bibliografická citace VŠKP

KUDLIČKOVÁ, Jitka. *Nosná konstrukce horského hotelu*. Brno, 2017. 22 s., 159 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

podpis autora
Jitka Kudličková

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Jiřímu Strnadovi, Ph. D., Za poskytnutí rad a námětů k této práci. Dále za čas, který věnoval konzultacím jejího obsahu a za předání řady zkušeností z praxe. Zejména potom děkuji svému manželovi a rodině za velmi významnou podporu během celého studia.

.....
podpis

OBSAH

Úvod.....	8
Technická zpráva statiky.....	9
Stavební postup (Příloha P3).....	13
Seznam použitých zkratk.....	16
Seznam použitých zdrojů.....	20
Seznam příloh.....	22

ÚVOD

Obsahem diplomové práce je návrh nosné konstrukce horského hotelu. Jedná se o novostavbu umístěnou v obci Vernířovice, okres Šumperk. Stavba má 4 nadzemní podlaží půdorysného tvaru písmene L. Konstrukční výška 1. NP je 3,7 m, zbývajících podlaží 3,1 m.

Svislé nosné konstrukce 1.NP jsou tvořeny železobetonovými stěnami a sloupy s průvlaky. Ostatní podlaží vynáší zejména zdivo. Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými železobetonovými konstrukcemi stropů. Celý objekt je založen na soustavě základových pásů.

V rámci diplomové práce byl řešen průvlak v 2.NP v oblasti relaxačního centra, který překlenuje rozpětí 8,8 m jako předpjatý nosník.

Dispozice objektu musela být ze statických důvodů pozměněna. V podkladech docházelo k nenávaznosti nosných svislých konstrukcí do nižších pater. Jelikož objekt se nachází ve sněhové oblasti VI a větrné oblasti IV a střecha je navržena velmi plochá jen 32° , jsou do svislých konstrukcí přenášeny značné síly. Nosné konstrukce pro střechu nebyly v zadávacích podkladech zohledněny a vaznice střechy překlenovala bez podepření značné vzdálenosti. Zkoušela jsem navrhnout strop z předpjatých panelů Spiroll, které by tyto síly přenesly, ale na rozpětí 6,2 m nebylo možné panel Spiroll s dostatečnou únosností navrhnout. Dále byla změněna nosná konstrukce 1.NP na skelet, částečně doplněná o nosné železobetonové obvodové stěny, v podzemních oblastech.

TECHNICKÁ ZPRÁVA STATIKY

1. POPIS STAVBY

Jedná se o novostavbu hotelu umístěnou v obci Vernířovice, okres Šumperk. Stavba má 4 nadzemní podlaží půdorysného tvaru písmene L o maximálních rozměrech 23x29,7 m. Konstrukční výška 1. NP je 3,7 m, zbývajících podlaží 3,1 m. Nejvyšší výška nad terénem je 16m. Stavba je situována v zářezu.

Celý objekt je založen na soustavě základových pásů. Svislé nosné konstrukce 1.NP jsou tvořeny železobetonovými stěnami a sloupy s průvlaky. Ostatní podlaží vynáší zejména zdivo typu THERM. Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickými železobetonovými konstrukcemi stropů doplněnými o průvlaky nad otvory větších rozpětí. V rámci diplomové práce byl řešen průvlak v 2.NP v oblasti relaxačního centra, který překlenuje rozpětí 8,8 m jako předpjatý nosník. Zastřešení je tvořeno vaznicovou soustavou. Sklon střechy je 32°.

2. GEOTECHNIKA

Výškový profil základové půdy není znám. Nebyl proveden geologický průzkum. Předpokládá se zemina třídy F2. Únosnost v základové spáře byla uvažována tabulkovou hodnotou 200 kPa. Před započítáním realizace musí být tato hodnota ověřena, případná změna musí být zapracována do statiky stavby. Hladina podzemní vody je uvažována pod základovou spárou. Podzemní voda neovlivňuje základové poměry.

3. ZÁKLADY

Stavba je založena na základových pasech. Je navržen beton C20/25 XC2, Výztuž B500B. Hloubka základů je 1200 mm. Nad základovými pasy je roznášecí ŽB deska tloušťky 150 mm, která je vyztužena KARI sítí uloženou uprostřed tloušťky desky. V rámci diplomové práce nebyly základové pasy posouzeny. Byly navrženy pouze rozměry.

4. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Svislé nosné konstrukce 1.NP jsou tvořeny železobetonovými stěnami a sloupy. Je navržen beton C30/37 XC1 (XC2 – pro obvodové nosné prvky, XC3, XD2 – pro sloupy a stěny umístěny v relaxačním centru) s výztuží B500B. Vnitřní stěny mají tloušťku 300 mm, obvodové 400 mm. Rozměry sloupů jsou dle výkresů tvaru stropu nad 1.NP. Svislé nosné konstrukce v ostatních podlažích jsou tvořeny keramickými tvarovkami typu THERM, Pevnost P15 s vápenocementovou maltou pevnosti MVC5. V místech koncentrace zatížení od průvlaků je zdivo nahrazeno železobetonem C30/37. Výtahová šachta je železobetonová, monolitická z betonu C30/37 s výztuží B500B. Výztuž nebyla v rámci diplomové práce navržena.

5. VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými monolitickými deskami. Desky jsou navrženy jako jednostranně uložené, spojitě. Je navržen beton C30/37 XC1 (v oblasti relaxačního centra XC3, XD2 a ve venkovních oblastech XC2) s výztuží B500B. Nad otvory větších rozpětí jsou navržena monolitická žebra. Ve 2.NP je žebro P3, P4 a P5 navrženo jako předpjaté. Výška těchto žeber je 750 mm, šířka 500 mm. Byl použit beton C35/45 XC2, XD3 s betonářskou výztuží B500B. Předpínací výztuž byla navržena Y1770 S7 15,7. Celkem bylo navrženo 11 lan do každého průvlastku. Balkony budou odděleny od stropu Isokorby firmy Schöck. V balkonech delších jak 11 m je navržena dilatační spára dle technických podkladů Schöck Isokorb.

6. SCHODIŠTĚ

V objektu se nachází hlavní dvouramenné schodiště a vedlejší schodiště spojující 1.NP s 2.NP v oblasti relaxačního centra. Obě jsou navržena jako monolitická z betonu C30/37 XC1 s výztuží B500B. Schodiště 1 je tloušťky 200 mm, schodiště 2 tloušťky 220 mm vedlejší schodiště 3 180 mm. Krytí je 25 mm.

7. ZASTŘEŠENÍ

Střecha je sedlová, úhel sklonu 32°. Krov je vaznicový. Je použito smrkové dřevo C24. Vaznice jsou navrženy ocelové z oceli S235. Krov nebyl podrobně řešen. Návrh slouží jen k zjištění zatížení, která jsou přenášena do ostatních konstrukcí.

8. PARAMETRY NÁVRHU

Třída následků dle ČSN EN 1990: CC2

(střední následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo značné následky, ekonomické, sociální nebo pro prostředí)

Stupeň prostředí dle ČSN EN 1990:

Nadzemní části konstrukce

- sloužící pro pobyt osob XC1
- bazén, sauna XC3, XD2

Podzemní části konstrukce, venkovní prostředí XC2

Návrhová životnost dle ČSN EN 1990 (NA 2.1, Článek A1.1)

Kategorie návrhové životnosti: 4

Informativní návrhová životnost: 80 let

9. ZATÍŽENÍ

Kategorie ploch z hlediska užitého zatížení dle ČSN EN 1991-1-1

Kategorie A: plochy pro domácí a obytné činnosti
a) stropy $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
b) schodiště, balkony $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$

Kategorie C1: plochy se stoly např. restaurace
 $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$

Kategorie C4: plochy určené k pohybovým aktivitám
 $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$

zatížení klimatickými zatíženími dle ČSN EN 1991-1-3 A ČSN EN 1991-1-4

sněhová oblast VI $sk = 3,5 \text{ kN/m}^2$

větrná oblast IV $qp = 1,496 \text{ kN/m}^2$

stálé zatížení

objemové tíhy materiálů byly stanoveny dle podkladů výrobců nebo dle ČSN EN 1991-1-1

10. POUŽITÉ MATERIÁLY

- Beton C 20/25 XC2, kamenivo d_g 16 mm
- Beton C30/37 XC2, kamenivo d_g 16 mm
- Beton C30/37 XC1, kamenivo d_g 16 mm
- Beton C30/37 XC3, XD2, kamenivo d_g 16 mm
- Beton C35/45 XC3, XD2, kamenivo d_g 16 mm
- Ocel B500B
- Ocel S235, EX2
- Předpínací výztuž Y 1770-S7-15,7
- Dřevo C24
- Isokorb Schöck
- Kari síť B500A
- Keramické tvárnice typu THERM P15
- Vápenocementová malta MVC 5

11. SOFTWARE

Diplomová práce byla zpracována pomocí těchto programů

- MICROSOFT EXCEL, Microsoft Corporation
- MICROSOFT WORD, Microsoft Corporation
- SCIA ENGINEER, Scia group nv
- AUTODESK AUTOCAD, Autodesk, Inc.
- RECOC, Recoc s.r.o.

STAVEBNÍ POSTUP

1. ÚVOD

V této kapitole je uveden základní postup, který se předpokládá při realizaci stavby. Předpokládá se, že bude tento postup ve skutečnosti modifikován zhotovitelem na základě vlastních zkušeností a technologických postupů zavedených v dané realizační firmě. Jedná se tedy zejména o zdůraznění základních kroků ve výstavbě.

2. POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ

Provádění betonových Konstrukcí se požaduje podle technických norem ČSN EN a platných zákonů České republiky. Navržené konstrukce musí provádět kvalifikovaná firma, protože způsob realizace značně ovlivňuje vlastnosti konstrukčních částí.

Čerstvá betonová směs by se měla minimálně jeden týden ošetřovat, v závislosti na teplotě, kropením vodou nebo jiným odpovídajícím opatřením. Ideální teplota pro provádění je okolo 15°C (ne nižší než 5°C). Při nižších teplotách je nutné beton zaplachtovat a proteplovat. Práce při teplotě nižší než 5°C se nepředpokládají.

3. OPLOCENÍ, VYTYČENÍ STAVBY

Staveniště se oplotí a provede se vytyčení stavby. Vytyčení stavby provede odborná geodetická firma.

4. STAVEBNÍ JÁMA

Stavební jáma bude vyhloubena strojním zařízením. V severní části objektu bude jámy proti sesuvu zajištěna svahování.

5. POSTUP PROVÁDĚNÍ

Po vytvoření výkopů je nutno provést podkladní beton min. tloušťky 50 mm. Po vytvrnutí podkladního betonu budou do výkopů osazeny armokoše a následně budou zality betonem dle specifikací ve výkresové dokumentaci a technické zprávě. Předpokládá se doba zrání betonu 28 dní. Po vyzrání betonu bude vylita betonová deska tvořící podklad pro podlahy 1. NP, včetně trnování stěn a sloupů 1.NP. Po vyzrání betonu desky lze přistoupit k další fázi výstavby domu. Bude provedeno bednění pro betonové sloupy, stěny 1.NP a výtahovou šachtu, osazeny armokoše a zalito betonem příslušné specifikace dle výkresové dokumentace. Po vyzrání bude provedeno bednění, armování a zalití stropu nad 1.NP včetně průvlaků. Výztuž mezi balkony a vnitřními prostory bude přerušena Iso nosníky. Balkony delší než 11 m je nutno rozdělit dilatační spárou dle výkresové dokumentace a podkladů

výrobce. Je nutné použít smykové dilatační trny dle pokynů výrobce. Ze stropu 1.NP musí být vyvedeno trnování pro sloupy 2.NP, které budou po vyzrání desky zabetonovány, vyarmovány a vylity. Následně budou vyzděny nosné stěny v úrovni 2. NP. Na nosné stěny bude vybetonován strop nad 2.NP. Po vytvrnutí stropu budou předepruty průvlaky nad bazénem. Stejný postup platí až po poslední podlaží. Před dosažením min. 70% pevnosti betonu není možné stropní desky zatěžovat stavebním materiálem apod., aby nedošlo k jejich poškození.

Ve stropních deskách je nutno před betonáží vybednit a ponechat prozatím bez betonu prostor v oblasti uložení výztuže schodišť. Během zrání betonu stropní desky je možné přistoupit k přípravě

Schodišť. Po vytvoření bednění uložit výztuž a vybetonovat i s částí předtím nevybetonované části stropní desky. Po vyzrání betonu této fáze výstavby lze postupovat dále.

6. BEDNĚNÍ

Bednění musí být navrženo tak, že je schopno odolávat všem účinkům, kterým je vystaveno během postupu výstavby. Musí být dostatečně tuhé, aby nepřekročilo stanovené tolerance konstrukce a byla zajištěna celistvost konstrukce. Dále musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrnutí. Spoje mezi prvky bednění musí být dostatečně těsné, aby se zabránilo ztrátě jemných částic. Bednění schopné absorbovat značné množství vody z betonu nebo umožňující její vypařování se musí vhodně vlhčit. Vložené prvky, jako jsou distanční vložky, musí být pevně osazeny tak, aby byla zajištěna jejich předepsaná poloha během betonování. Nesmějí reagovat škodlivě s betonem, bránit náležitému ukládání a zhutňování čerstvého betonu a mít nepříznivý vliv na funkci a trvanlivost konstrukčního prvku. Odbedňování se nesmí provádět, dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti. Při odbedňování nesmí dojít k poškození povrchu. Použité odbedňovací prostředky nesmí působit škodlivě na beton, výztuž nebo bednění a neměly by mít škodlivé účinky na životní prostředí. Odbedňovací prostředky se musí používat podle návodu k použití výrobku nebo předpisů platných v místě stavby.

7. VÝZTUŽ

Pro vyztužení nosné konstrukce je navržena výztuž typu B500B (R 10 505). Krytí je stanoveno ve výkresech výztuže. Krytí výztuže je nutné dodržovat pomocí vhodných distančních vložek. Stykovací délka je 50x Ø. Stykování v deskách: horní – v poli, dolní – nad podporou. Je nutné dodržovat veškeré zásady pro provádění uvedené v normě ČSN P ENV 13670-1. Předpínací výztuž musí být provedena a napnuta specializovanou firmou. Průvlaky můžou být předepruty teprve, když beton dosáhl již 100% pevnosti v tlaku. Předpokládá se vnesení napětí po vytvrnutí stropu nad 2.NP

8. TĚSNĚNÍ PRACOVNÍCH SPAR

Napojení železobetonové stěny 1.NP na základovou desku se provede těsnou pracovní spárou. Ta bude opatřena těsněním pracovní spár, který se osadí na horní výztuž základové desky, viz výkres výztuže. Během betonáže základové desky se musí kontrolovat poloha těsnění, aby byla zajištěna následná nepropustnost. Stropní desky budou betonovány v jednom záběru, takže nejsou žádné pracovní spáry.

9. BETONOVÁNÍ

Při betonování nesmí klesnout teplota povrchu betonu pod 5°C, dokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku, při které může odolávat mrazu bez poškození (obvykle, když $f_c > 5$ MPa). Před prováděním betonování je potřeba provést kontrolu podle 2. kontrolní třídy uvedené v ČSN P ENV 13670-1. Při dodávce čerstvého betonu je třeba kontrolovat dodací list pro transportbeton, při pochybnosti pak konzistenci betonu, stejnorodost betonu, provést zkoušku identity pro pevnost v tlaku a obsah vzduchu. Dále bývá odebírán vzorek čerstvého betonu a na něm provedena zkouška hutnosti betonu. Před betonováním je kontrolováno vizuálně upevnění výztuže, těsnost bednění, čistota bednění, přítomnost odebňovacího prostředku, jeho množství, navlhčení bednění, čistota pracovní spáry, plánované postupy betonování a dodávky betonu a krycí vrstva betonu. Ukládání a zhutňování betonu se musí provádět tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu. Musí být prováděno tak rychle, aby se zabránilo špatnému spojení vrstev. Ošetřování a ochrana betonu bude minimálně 7 dnů (při denních teplotách nad 30°C je vhodné tuto dobu prodloužit až na 10 dnů), přičemž se musí kontrolovat vysychání a zralost betonu. Nepředpokládá se betonování v zimním období.

10. PROSTUPY A OTVORY

Prostupy a otvory do profilu 200 mm včetně budou vyvrtány, netřeba je vyztužovat. Pokud budou vrtány, neměly by porušit vloženou výztuž. Otvory nad 200 mm se vyztuží pomocí zbytkové výztuže z úpalků. Před betonáží je třeba překontrolovat umístění všech otvorů. Prostupy a otvory nad 200 mm jsou vyznačeny a řádně zakótovány ve výkresech tvarů.

11. ZDĚNÍ

Zděné konstrukce musí být provedeny dle normy ČSN EN 1996 EC 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, dále dle technických podkladů výrobce materiálů.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

Velká písmena latinské abecedy

A	plocha
Ac	průřezová plocha betonu
Ap	průřezová plocha předpínací výztuže
As	průřezová plocha betonářské výztuže
Asr	průřezová plocha rozdělovací výztuže
As,req	nutná plocha betonářské výztuže
As,min	minimální průřezová plocha betonářské výztuže
As,max	maximální průřezová plocha betonářské výztuže
As,t	průřezová plocha tahové výztuže
As,w	průřezová plocha smykové výztuže
Ce, Ct	součinitele pro výpočet zatížení sněhem
Crdc	součinitel dle ČSN EN 1991, prvky namáhané smykem
E	modul pružnosti
Ecm	sečnový modul pružnosti betonu
Es	návrhová hodnota modulu pružnosti betonářské oceli
F	zatížení, síla
Fd	návrhová hodnota zatížení
Fk	charakteristická hodnota zatížení
Fsup	síla nad podporou
Gk	charakteristická hodnota stálého zatížení
I	moment setrvačnosti průřezu
L	délka
Ko	součinitel tlaku v klidu
M	ohybový moment
MEd	návrhová hodnota působícího vnitřního ohybového momentu
MRd	návrhová hodnota ohybového momentu únosnosti průřezu
N	normálová síla
Nst	síla ve výztuži
Nb	síla v betonu
NEd	návrhová hodnota působící normálové síly (tah nebo tlak)

Nrd	návrhová hodnota normálové síly únosnosti průřezu
P	Předpínací síla
Qk	charakteristická hodnota proměnného zatížení
T	teplota
V	smyková síla
Ved	návrhová smyková síla
Vrd, Vrđcm	návrhová hodnota smykové síly únosnosti průřezu
Vrds	únosnost smykové výztuže
Vrdc	celková únosnost ve smyku
W	průřezový modul

Malá písmena latinské abecedy

a	tloušťka dilatace
b	šířka průřezu
bz	zatěžovací šířka
c	hodnota krycí vrstvy betonu
ci	rozměr sloupu
cmin	minimální hodnota krycí vrstvy betonu
cmin,b	minimální hodnota krycí vrstvy betonu s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
cmin,dur	minimální hodnota krycí vrstvy betonu s přihlédnutím k podmínkám prostředí
Δ cmin,y	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti
Δ cdur,st	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli
Δ cdur,add	redukce min. krycí vrstvy při použití dodatečné ochrany (např. povlak výztuže)
d	účinná výška průřezu
dg	průměr kameniva
e	excentricita, rameno
f	vzepětí paraboly/ pevnost
fk	charakteristická pevnost
fd	návrhová pevnost
fb	normalizovaná pevnost v tlaku zdiva
fd	návrhové napětí v soudržnosti
fcd	návrhová pevnost betonu v tlaku
fck	charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
fctk	charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu

fctm	průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
fd	návrhová hodnota zatížení
fm	pevnost zdící malty
fyd	návrhová mez kluzu betonářské oceli
fyk	charakteristická mez kluzu betonářské oceli
fpd	návrhová mez kluzu betonářské ocely
fpk	charakteristická pevnost předpínací výztuže
fp _{01k}	mez kluzu předpínací výztuže
fs	charakteristické zatížení sněhem
fyw	návrhová únosnost smykové výztuže
fu	průměrná pevnost zdiva
gk	charakteristická hodnota stálého zatížení
gd	návrhová hodnota stálého zatížení
qk	charakteristická hodnota proměnného zatížení
qd	návrhová hodnota proměnného zatížení
h	výška
i	poloměr setrvačnosti
k	součinitel dle ČSN EN 1991
lbd	návrhová kotevní délka
lb,min	minimální kotevní délka
lb,rqd	základní kotevní délka
p	rovnoměrné ekvivalentní zatížení
r	spojité zatížení
t	tloušťka
s	charakteristická hodnota zatížení sněhem/ vzdálenost třmínků/ zatížení
zeminou	
smin	minimální vzdálenost prutů
smax	maximální vzdálenost prutu
vb	rychlost větru
vr _{dmax}	maximální únosnost tlakové diagonály
u	délka kontrolního obvodu
uz	průhyb ve směru osy z
x, y, z	souřadnice
x	poloha neutrální osy

xu	výška tlačené části betonu
z	rameno vnitřních sil
zc	rameno vnitřních sil betonu
zs	rameno vnitřních sil výztuže

Malá písmena řecké abecedy

α	úhel/ součinitele upravující kotvení výztuže (vysvětleny přímo v textu)
α_{cw}	součinitel, kterým se zohledňuje stav napětí v tlačném pásu
\emptyset	průměr
β	úhel/součinitel protlačení
γ	úhel/dílčí součinitel
φ	součinitel vnitřního tření
δ	součinitel tvaru
γ_c	dílčí součinitel betonu
γ_F	dílčí součinitel zatížení F
γ_m	dílčí součinitel pevnosti malty
γ_G	dílčí součinitel stálého zatížení G
γ_Q	dílčí součinitel proměnného zatížení Q
γ_S	dílčí součinitel betonářské oceli γ
ξ	redukční součinitel, rozdělovací součinitel
ϵ_c	poměrné stlačení betonu
$\epsilon_y, \epsilon_s, \epsilon_{yd}$	poměrné přetvoření betonářské oceli
$\epsilon_p, \epsilon_{yp}$	poměrné přetvoření předpínací výztuže
λ	štíhlostní poměr
ρ	objemová hmotnost/stupeň vyztužení
ν	redukční součinitel pevnosti betonu porušeném smykem/poisonův součinitel
σ	napětí
ψ	součinitele, kterými se definují reprezentativní hodnoty proměnného zatížení
μ	součinitel upravující kotvení (vysvětleno v textu)/ součinitel upravující vliv
vlhkosti	
λ	koeficient dle ČSN EN 1991 ohýbané prvky/součinitel tepelné roztažnosti/vzpěrná délka

Použité zkratky

MSÚ	mezní stav únosnosti
MSP	mezní stav použitelnosti
ŽB	železobeton
EC	eurokód
tl.	tloušťka
ZŠ	zatěžovací šířka
MVC	malta vápenocementová

TECHNICKÉ NORMY

- [1] ČSN EN 1990 *Zásady navrhování konstrukcí*
- [2] ČSN EN 1991-1-1 *Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení*
- [3] ČSN EN 1991-1-3 *Zatížení konstrukcí – Zatížení sněhem*
- [4] ČSN EN 1991-1-4 *Zatížení konstrukcí – Zatížení větrem*
- [5] ČSN EN 1992-1-1 *Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*
- [6] ČSN EN 1997-1-1 *Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla*
- [7] ČSN EN 1996-1-1 *Navrhování zděných konstrukcí*
- [8] ČSN EN 1993 *Navrhování ocelových konstrukcí*
- [9] ČSN EN 1994 *Navrhování dřevěných konstrukcí*

OSTATNÍ LITERATURA

- [10] BROUKALOVÁ, I., KOŠATKA, P. *Navrhování zděných konstrukcí. Příručka k ČSN EN 1996*, Praha, 2010, 1. vydání
- [11] NAVRÁTIL, J. *Předpjaté betonové konstrukce*, Brno, 2008, 2. vydání
- [12] WEIGLOVÁ, K. *Mechanika zemin*, Brno, 2007, 1. vydání
- [13] PROCHÁZKA J. *Navrhování betonových konstrukcí Příručka k ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2*, Informační centrum ČKAIT, 2010, 350 S, ISBN: 9788087438039
- [14] [online]. [cit. 2016-09-30]. Dostupné z: <http://www.snehovamapa.cz/>
- [15] *Mapy sněhových a větrných oblastí*
- [16] NEČAS, Daniel. *Nosná konstrukce bytového domu Palackého třída 24, Brno*. Brno, 2013. 19s., 186 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

SOFTWARE

[18] MICROSOFT EXCEL, Microsoft Corporation

[19] MICROSOFT WORD, Microsoft Corporation

[20] SCIA ENGINEER, Scia group nv

[21] AUTODESK AUTOCAD, Autodesk, Inc.

[22] RECOC, Recoc s.r.o.

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

Výkresy sloužící jako podklady pro zpracování diplomové práce (Příloha P1) byly poskytnuty vedoucím diplomové práce a firmou Jiří Frys, stavební projekce a nelze je užít pro jiný účel, než jako podklady pro tuto práci.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1 – Použité podklady

Půdorys 1.NP

Půdorys 2.NP

Půdorys 3.NP

Půdorys 4.NP

Pohledy

Příloha P2 – Výkresová dokumentace

P2.1 Výkres tvaru stropu 1.NP

P2.2 Výkres tvaru stropu 2.NP

P2.3 Výkres tvaru stropu 3.NP

P2.4 Výkres tvaru schodišť

P2.5 Dolní výztuž 1.NP

P2.6 Horní výztuž 1.NP

P2.7 Výkres výztuže žebra P8

P2.8 Dolní výztuž 2.NP

P2.9 Horní výztuž 2.NP

P2.10 Výkres výztuže předpjatého nosníku P4

P2.11 Dolní výztuž 3.NP

P2.12 Horní výztuž 3.NP

P2.13 Výkres výztuže schodišť

P2.14 Výkres výztuže sloupů

Příloha P3 – Stavební postup (součástí hlavního dokumentu)

Příloha P4 – Statický výpočet