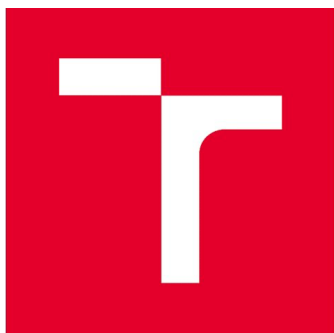




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

**NOSNÉ ŽELEZOBETÓNOVÉ KONSTRUKCE U
NOVOSTAVBY RD**
LOAD-BEARING REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AT THE NEW
RESIDENTIAL BUILDING

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. PATRIK PODOLÁK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ STRNAD, Ph.D.

BRNO 2024

ZADANÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ústav	Ústav betónových a zděných konstrukcí
Student	Bc. Patrik Podolák
Vedoucí práce	Ing. Jiří Strnad, Ph.D.
Akademický rok	2024/2024
Studijní program	N0732A260026 Stavební inženýrství- konstrukce a dopravní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Nosné železobetonové konstrukce u novostavby RD

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Jedná se o návrh a posouzení vybraných nosných konstrukcí v novostavbě rodinného domu. Vlastní výpočet se zaměří na statický návrh suterénu v monolitickém provedení s ověřením MS použitelnosti a na optimalizaci geometrie ploché střešní desky s masivními přesahy po obvodě domu.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Cílem práce je vypracování statické části projektové dokumentace k novostavbě RD se suterénem pod střední částí domu, v systému "bílá vana".

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní a technickou zprávu a ostatní náležitosti podle platných směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady

P2. Výkresy tvaru a výztuže (v rozsahu určeném vedoucím práce).

P3. Statický výpočet (podrobný statický výpočet nosné konstrukce metodou mezních stavů podle platných předpisů a norem v rozsahu určeném vedoucím práce)

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě .

Seznam doporučené literatury a podklady:

Platné předpisy a normy (včetně změn a oprav): ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí ČSN EN 1991-1 až 7: Zatížení stavebních konstrukcí ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb Literatura doporučená vedoucím práce.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2023

L. S.

doc. Ing. Milos Zicg, Ph.D.
Vedoucí ústavu

Ing. Jiří Strnad, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr.h.c.
děkan

ABSTRAKT

Práca sa zaoberá statickým posúdením nosných konštrukcií u novostavby rodinného domu. Dom má viacero atypických konštrukcií. Jednou z nich je plochá strecha zo železobetónu s veľkými previsnutými koncami. Ďalej veľký nadokenný preklad s rozpätím 8 metrov ktorý je riešený predpínacími lanami z dôvodu veľkého rozpätia a zamedzeniu priehybu prekladu kvôli sklenenému oknu pod ním. Objekt je z časti podpivničený konštrukciou typu biela vaňa.

KLÍČOVÁ SLOVA

Plochá strecha, preklad, základy, železobetón, murivo, biela vaňa,

ABSTRACT

The thesis deals with static assessment of load-bearing structures in a new family house. The house has several atypical structures. One of them is a flat roof of reinforced concrete with large overhanging ends. Furthermore, a large window lintel with a span of 8 meters, which is designed with prestressing ropes due to the large span and avoidance of lintel deflection due to the glass window underneath. The building is partly basement with a white bathtub type construction.

KEYWORDS

Flat roof, lintel, foundation, reinforced concrete, masonry, white bathtub,

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PODOLÁK, Patrik. *Nosné železobetonové konstrukce u novostavby RD*. Brno, 2023. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí Ing. Jiří Strnad, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Nosné železobetonové konstrukce u novostavby RD* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 20. 12. 2023

Bc. Patrik Podolák
autor

POĎAKOVANIE

Týmto by som sa rád poďakoval môjmu vedúcemu práce za čas strávený konzultáciami a tiež odbornými radami, bez ktorých by som nevedel pokračovať v danej problematike. Ďalej by som sa rád poďakoval mojej rodine hlavne, rodičom a snúbenici za podporu počas celého štúdia.

Obsah

1. ÚVOD.....	10
2. STATICKÝ VÝPOČET A ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ	10
2.1 ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ.....	10
2.2 STATICKÝ MODEL KONŠTRUKCIÍ.....	10
2.2.1 STRECHA	11
2.2.2 STROP NAD 1.PP	11
2.2.3 MUROVANÉ STENY V 1. NP.....	11
2.2.4 ZÁKLADY	12
2.2.5 KONŠTRUKCIA BIELA VAŇA.....	12
2.2.6 OBECNÉ PREDPOKLADY VÝPOČTU A POSÚDENIA.....	12
2.3 MECHANICKÝ ODOLNOSŤ A STABILITA	12
3. STAVAJÚCI STAV A BÚRACIE PRÁCE.....	14
4. POPIS KONŠTRUKCIÍ.....	14
4.1 POSTUP PRÁČ.....	14
4.2 ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE	15
4.2.1 ZÁKLADOVÉ POMERY.....	15
4.2.2 OBECNÉ ZÁSADY PREVEDENIA ZÁKLADOV.....	15
4.2.3 VÝKOPY	15
4.2.4 ZÁKLADY NEPODPÍVNÍČENEJ ČASTI OBJEKTU	15
4.2.5 KONŠTRUKCIA BIELA VAŇA.....	16
4.3 ZVISLÉ KONŠTRUKCIE	16
4.3.1 MUROVANÉ NOSNÉ KONŠTRUKCIE	16
4.3.2 PRIEČKY A NENOSNÉ STENY.....	17
4.4 VODOROVNÉ KONŠTRUKCIE	17
4.4.1 STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1. PP.....	17
4.4.2 STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1. NP	17
4.4.3 PREKLADY.....	17
5. ŠPECIFIKÁCIA MATERIÁLOV, POSTUP ZHOTOVENIA A GEOMETRICKÁ TOLERANCIA.....	18
5.1 BETÓNOVÉ KONŠTRUKCIE	18
5.1.1 ŠPECIFIKÁCIA BETÓNU	18
5.1.2 ŠPECIFIKÁCIA VÝSTUŽE DO BETÓNU	18
5.1.3 STYKOVANIE VÝSTUŽE.....	18
5.1.4 ZHOTOVENIE BETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ.....	18
5.1.5 SKÚŠKY BETÓNU	20
5.1.6 VÝROBNÁ DOKUMENTÁCIA ŽELEZOBETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ	20
5.1.7 PLÁN KVALITY	21
5.1.8 DEBNENIE.....	21
5.1.9 GEOMETRICKÁ TOLERANCIA	21
5.2 MUROVANÉ KONŠTRUKCIE	21
5.2.1 ŠPECIFIKÁCIA MATERIÁLU.....	21
5.2.2 PREVEDENIE MUROVANÝCH KONŠTRUKCIÍ.....	22
5.2.3 GEOMETRICKÁ TOLERANCIA.....	22
6. POUŽÍVANIE A ÚDRŽBA KONŠTRUKCIE.....	22
7. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE.....	23
8. ZÁVER	23
9. ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	23

10. ZOZNAM PRÍLOH.....	24
------------------------	----

1. ÚVOD

Predmetom projektu výstavby je novostavba rodinného domu. Stavba bude slúžiť na bývanie. Stavby budú umiestnené na pozemku, ktorý je rovinatý.

Stavba je navrhnutá s jedným podzemným a jedným nadzemným podlažím. Konštrukčne ide o tradičný stenový systém s tuhými železobetónovými stropmi. Budova bude zastrešená plochou strechou s veľkými presahmi. Zvislé nosné konštrukcie tvoria priečny a pozdĺžny stenový nosný systém. Steny zabezpečujú tuhosť budovy vo vodorovnom smere. Steny budú z keramických tvárnic s hrúbkou 300 a 200 mm. Budova bude založená na základovej doske a základových pásoch.

2. STATICKÝ VÝPOČET A ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ

2.1 ZAŤAŽENIE KONŠTRUKCIÍ

Pri statickom výpočte sa stále zaťaženie zohľadnilo pomocou nasledujúcich charakteristických hodnôt:

- Plochá strecha - ST1: 0,9 kNm-2
- Podlaha 1.np - G1: 2,3 kNm-2
- Podlaha 1.pp - G2: 2,3 kNm-2
- Atika - G3: 3,13 kNm-2

Pri statickom výpočte sa premenlivé voľné zaťaženia zohľadnili pomocou nasledujúcich charakteristických hodnôt:

- Užitočné voľné zaťaženie strechy Q1: 0,75 kNm-2
- Fotovoltaika (PV) na plochej streche Q3: 1,50 kNm-2
- Úžitková plocha Q4: 1,50 kNm-2
- Užitočný obytný priestor Q5: 1,50 kNm-2

Pri statickom výpočte sa uvažovalo s premenlivým pevným zaťažením vetrom pomocou týchto charakteristických hodnôt:

- Maximálny dynamický tlak: 0,93 kNm-2 (veterná oblasť II, kategória terénu II, bez súčiniteľa vnútorného a vonkajšieho tlaku, krátkodobé zaťaženie)

Pri statickom výpočte sa uvažovalo s premenlivým stálym zaťažením od snehu s týmito charakteristickými hodnotami:

- Sneh: 0,80 kNm-2 (plocha snehu II, vrátane súčiniteľa tvaru, predpoklad zachytávačov snehu, krátkodobé zaťaženie)

2.2 STATICKÝ MODEL KONŠTRUKCIÍ

Železobetónový strop bol modelovaný ako dosková konštrukcia pôsobiaca v oboch smeroch. Nadpražia a preklady boli modelované ako prútové/železné konštrukcie. Konštrukcia sa vypočítala metódou konečných prvkov.

2.2.1 STRECHA

Premenlivé úžitné zaťaženie v priestore strechy sa považovalo za 5 kN m^{-2} (kategória C podľa normy EN 1991-1-1). Zaťaženie fotovoltaiickými panelmi (FV) na plochej streche sa uvažovalo ako premenné užitočné zaťaženie $1,50 \text{ kN m}^{-2}$ (kategória E podľa EN 1991-1-1, dlhodobé zaťaženie). Premenlivé užitočné zaťaženie kategórie A, premenlivé zaťaženie snehom a zaťaženie fotovoltaiickými panelmi (FV) sa navzájom kombinovali. Pri výpočte sa neuvažovalo so zaťažením montážnej plochy $0,75 \text{ kNm}^{-2}$ (premenlivé užitočné zaťaženie, kategória H podľa EN 1991-1-1), toto zaťaženie je menšie ako zaťaženie od snehu alebo od užitočného zaťaženia typu A alebo od fotovoltaiických panelov. Podľa [1] sa montážne premenné zaťaženie typu H nesmie kombinovať s týmito zaťažzeniami.

Uvažovalo sa o betónových konštrukciách triedy C25/30-XC1.

Na výpočet maximálnych návrhových hodnôt sa uvažovalo s kombináciou predpisu 6.10a a 6.10b podľa normy EN 1990. Jednotlivé kombinácie sa špecifikovali v zmysle [1] tak, aby sa získali maximálne hodnoty vnútorných síl. Na základe vypočítaných vnútorných síl sa posúdila únosnosť alebo návrh výstuže z hľadiska 1. medzného stavu.

Deformácia sa vypočítala podľa [1] so zohľadnením skutočnej tuhosti konštrukcie, tečenia a zmrašťovania železobetónovej konštrukcie (normovo závislý priehyb). Na výpočet maximálnych hodnôt celkovej deformácie sa uvažovala kvázi ustálená kombinácia podľa kombinačného pravidla 6.16b podľa EN 1990. Jednotlivé kombinácie sa špecifikovali v zmysle [1] tak, aby sa získali maximálne hodnoty deformácií. Medzná celková deformácia dosky bola stanovená na základe [1] na $1/250$ rozpätia.

2.2.2 STROP NAD 1.PP

Železobetónový strop bol modelovaný ako dosková konštrukcia pôsobiaca v oboch smeroch. Nadpražia a prievlaky boli modelované ako prútové konštrukcie. Konštrukcia sa vypočítala metódou konečných prvkov.

Premenlivé úžitkové zaťaženie kategórie A podľa EN 1991-1-1.v obytných častiach sa kombinovalo s premenlivým zaťažením.

Uvažovalo sa s betónovými konštrukciami triedy C25/30-XC1.

Pri výpočte maximálnych návrhových hodnôt sa uvažoval kombinovaný predpis 6.10a a 6.10b podľa EN 1990. Jednotlivé kombinácie sa špecifikovali v zmysle [1] tak, aby sa určili maximálne hodnoty vnútorných síl. Na základe vypočítaných vnútorných síl sa posúdila únosnosť alebo návrh výstuže z hľadiska 1. medzného stavu.

Medzné napätie betónu a výstuže sa vypočítalo podľa [1]. Na výpočet hodnôt maximálnych napätí sa uvažovala kvázi trvalá kombinácia podľa kombinačného pravidla 6.16b podľa EN 1990. Jednotlivé kombinácie sa špecifikovali podľa [1] tak, aby sa získali hodnoty maximálnych napätí. Medzné napätie výstuže sa stanovilo na 400 MPa na základe [1].

2.2.3 MUROVANÉ STENY V 1. NP

Murované konštrukcie sa považovali za prútový tlačný a ohýbaný prvok. V hlave a päte múru sa uvažuje s kĺbom.

Priebeh momentov od rámového pôsobenia susedných dosiek a priebeh momentov od zaťaženia vetrom sú znázornené v konštrukčnej schéme každého uvažovaného prvku. V

statickej schéme murovaných konštrukcií sa predpokladá, že všetky vodorovné sily sa prenášajú na tuhú konštrukciu podlahy alebo na výstužné steny. V obvodových stenách sa moment od vetra uvažoval ako v jednoduchom nosníku. Pri výpočte momentov od podlahových konštrukcií sa uvažovalo s klbovým spojením podláh a stien a moment od podlahovej konštrukcie sa vypočítal na základe excentricity zaťaženia steny. Moment od excentricity zaťaženia sa mení po výške podľa trojuholníkového vzoru - pri základni je nulová hodnota momentu. Murované konštrukcie sa počítali ako prúťový tlačný a ohýbaný prvok.

Pri výpočte sa uvažovali pálené tehly skupiny 2, kategórie I podľa ČSN EN 1996-1-1, skupiny prvkov LD podľa ČSN EN 771-1.

Pri výpočte maximálnych návrhových hodnôt sa uvažovalo s kombináciou predpisu 6.10a a 6.10b podľa EN 1990. Jednotlivé kombinácie boli zadané v zmysle [1] tak, aby sa určili maximálne hodnoty vnútorných síl. Pri výpočte sa uvažovalo s vybočením prvku. Vo výpočte sa uvažovala charakteristická pevnosť materiálu muriva $f_u = 12,5$ MPa a charakteristická pevnosť prostej malty pre murivo $f_m = 5,0$ MPa. Podľa normy EN 1996-1-1 je charakteristická pevnosť muriva $f_k = 4,69$ MPa.

2.2.4 ZÁKLADY

Základy boli navrhnuté ako základová doska na úrovni terénu a základy boli posúdené ako centrálne zaťažené betónové pätky alebo pásy. Základy sa posúdili na základe predpokladanej geológie v zmysle geotechnickej kategórie 2 podľa [1], [9] a [15], budova je podľa [1] zaradená do triedy 2 so stredným stupňom ohrozenia.

Na základe prieskumu staveniska, vykonaných zemných prác, vykonanej klasifikácie zemín - pozri [22] a geológie celého regiónu sa predpokladá, že geologické zloženie základov tvorí jedna geologická vrstva. Ďalej sa predpokladá, že základová škára obsahuje íly konzistencie tuhej až pevnej podľa [7] triedy F6.

Uvažovalo sa o betónových konštrukciách triedy C25/30-XX2.

Zaťaženie základov sa prevzalo zo statického modelu konštrukcie.

2.2.5 KONŠTRUKCIA BIELA VAŇA

2.2.6 OBECNÉ PREDPOKLADY VÝPOČTU A POSÚDENIA

- Konštrukcia je klasifikovaná ako CC2 podľa [1].
- Objednávateľ si neuplatnil žiadne osobitné požiadavky týkajúce sa trvanlivosti konštrukcie.
- Konštrukcia je navrhnutá podľa normovej kategórie životnosti 4, t. j. s informatívnou návrhovou životnosťou 50 rokov podľa [1].
- Stavba sa nachádza v oblasti s charakteristikou "veľmi nízka seizmicita" a nie je potrebné ju posudzovať na účinky prirodzených zemetrasení podľa metodiky uvedenej v norme EN 1998-1.
- Budova nie je navrhnutá na mimoriadne zaťaženie vozidlami alebo výbuchom podľa EN 1991-1-7.
- Stavba sa nenachádza v záplavovej zóne.
- Stavenisko sa nenachádza v blízkosti poddolovaného územia.

2.3 MECHANICKÝ ODOLNOSŤ A STABILITA

Statický výpočet sa vykonával na základe platných noriem, vyhlášok a odporúčaní profesijných organizácií a združení. Výpočet podľa medzného stavu únosnosti a medzného stavu použiteľnosti sa vykonával na základe stavebnej mechaniky, mechaniky zemín a pružnosti a pevnosti materiálov konštrukcií.

a/ Všetky konštrukcie sa posudzovali pre 1. medzný stav (únosnosť). Konštrukcie sú navrhnuté na požadovanú únosnosť a stabilitu podľa platných noriem - pozri vyššie. Konštrukcie spĺňajú všetky kritériá ČSN a investorom požadované hodnoty vyplývajúce z účelu jednotlivých častí stavby.

b/ Všetky konštrukcie boli posúdené na medzný stav 2 (prevádzkyschopnosť). Konštrukcie sú navrhnuté na požadovanú deformáciu (priehyb, sadanie, pootočenie) a šírku trhlín podľa platných noriem - pozri vyššie. Konštrukcie spĺňajú všetky kritériá ČSN a požadované hodnoty investora vyplývajúce z účelu jednotlivých častí stavby.

c/ Stavby sú navrhnuté v súlade s požiadavkami ČSN tak, aby v dôsledku väčších stavebných úprav nedošlo k poškodeniu iných častí stavby alebo technického vybavenia alebo inštalovaných zariadení - pozri bod b.

d/ Stavby sú navrhnuté v súlade s požiadavkami ČSN tak, aby zmenou nedošlo k poškodeniu budov, komunikácií a inžinierskych sietí v okolí stavby - pozri bod b.

e/ Stavby sú navrhnuté tak, aby lokálne poškodenie nosnej konštrukcie mimoriadnym nepredvídaným zaťažením (výbuch, náraz vozidla alebo lietadla, . . .) nespôsobilo deštrukciu celej stavby. Konštrukcie sú navrhnuté tak, aby lokálne poškodenie nosnej konštrukcie od mimoriadnych nepredvídaných zaťažení nespôsobilo neprimerané škody alebo následky.

f/ Stavby sú navrhnuté tak, aby sa zabránilo poškodeniu stavby v dôsledku nepriaznivých účinkov podzemnej vody spôsobených zvýšením alebo znížením hladiny príľahlého vodného toku alebo dynamickými účinkami povodňových prietokov alebo hydrostatického vztlaku počas povodne.

g/ Stavebné konštrukcie a stavebné prvky sú navrhnuté a zhotovené v súlade s normovými hodnotami tak, aby spĺňali požadovaný účel a odolávali všetkým účinkom zaťaženia a nepriaznivým vplyvom prostredia vrátane predvídateľných mimoriadnych zaťažení, ktoré sa môžu bežne vyskytnúť počas realizácie a užívania stavby, počas plánovanej životnosti stavby.

h/ Stavba je navrhnutá tak, aby zabezpečovala stabilitu okolitého terénu a svahov.
ch/ Konštrukcie sú navrhnuté v súlade s platným projektom požiarnej bezpečnosti stavby [20].

i/ Stavba je zaradená do triedy následkov CC2 podľa [1].

j/ Objednávateľ si neuplatnil žiadne osobitné nároky na trvanlivosť konštrukcie. Konštrukcia je navrhnutá podľa normovej kategórie životnosti 4, t. j. s informatívnou návrhovou životnosťou 50 rokov podľa [1].

k/ Stavba sa nachádza v oblasti s charakteristikou "veľmi nízka seizmicita" a nie je potrebné ju posudzovať na účinky prirodzených zemetrasení podľa metodiky uvedenej v norme EN 1998-1.

l/ Budova nie je navrhnutá na mimoriadne zaťaženie vozidlami alebo výbuchom podľa EN 1991-1-7.

m/ Stavba sa nenachádza v záplavovom území. Stavby nie sú navrhnuté na mimoriadne zaťaženia spôsobené záplavami.

n/ Stavenisko sa nenachádza v blízkosti pod dolovaného územia. Stavba sa neposudzuje podľa ČSN 73 0039.

3. STAVAJÚCI STAV A BÚRACIE PRÁCE

V priestore plánovanej výstavby nie sú žiadne stávajúce objekty.

4. POPIS KONŠTRUKCIÍ

4.1 POSTUP PRÁČ

Predpokladaný postup prác bude uvedený vo výrobnjej dokumentácii zhotoviteľa.

Celkový pracovný postup - všeobecné riešenie:

1. Výkop a HTU
2. Realizácia základových konštrukcií
3. Realizácia zhutnených násypov pod základovou doskou
4. Realizácia zvislých konštrukcií v 1. PP
5. Realizácia stropnej konštrukcie nad 1. PP
6. Vykonanie zvislých konštrukcií v 1.NP
7. Vykonanie stropnej konštrukcie nad 1.NP
8. Vykonanie konštrukcie strechy
9. Vyhotovenie priečok
10. Realizácia podláh a stropov

Tento pracovný postup nezahŕňa ďalšie činnosti vyplývajúce z PD iných špecialistov (architektonicko-stavebná časť, ZTI, uzemnenie stavby, ...) alebo z POV zhotoviteľa (výstavba žerjavu, terénne úpravy, doprava materiálu, doprava strojov a zariadení, zvažanie a prístupové cesty, ...). Pri postupe prác je potrebné dodržiavať jednotlivé minimálne časové a technologické predpoklady projektu. Postup výstavby musí byť navrhnutý tak, aby počas výstavby nedošlo k narušeniu konštrukcií alebo ich nepriaznivému ovplyvneniu poveternostnými vplyvmi (dažd'ová voda, sneh, mráz, ...). Zhotoviteľ stavby navrhne prípadné dočasné zastrešenie alebo ochranu realizovaných častí stavby

4.2 ZÁKLADOVÉ KONŠTRUKCIE

4.2.1 ZÁKLADOVÉ POMERY

Na základe inžinierskogeologického prieskumu a geológie celého regiónu sa predpokladá, že geologické zloženie základov tvorí jedna geologická vrstva. Ďalej sa predpokladá, že základová škára obsahuje íl, konzistencie tuhej až pevnej podľa [7] triedy F6 alebo piesčitý íl podľa [7] triedy F4 konzistencie tuhej. Budovy budú umiestnené na pozemku, ktorý je rovinatý.

Hladina podzemnej vody nebola sondami zistená.

Základové pomery sa overia pri realizácii základov v súlade s [1] a [14]. Základové škáry prevezme projektant stavby alebo určený geológ alebo TDI.

4.2.2 OBECNÉ ZÁSADY PREVEDENIA ZÁKLADOV

- Počas realizácie základov sa musí vykonávať stavebný dozor, monitorovanie a kontrola realizácie okrem iného v súlade s ČSN EN 1997-1 čl. 4 a prílohou J.
- Ak sa zistia skutočnosti odlišné od tých, ktoré sa predpokladali v projekte, základy sa v spolupráci s projektantom upravujú.
- Základy budú vybetónované na výšku v celom rozsahu, po ich dĺžke môže byť vyhotovená šikmá pracovná škára, ktorú bude potrebné riadne ošetriť a vložiť oceľové trne (min. 4x R16).
- Prestupy pre BTI, EL a ÚV v základoch budú realizované len podľa projektu stavebnej časti
- Prestupy do existujúcich základov sa budú vykonávať len jadrovým vŕtaním. Stabilita a únosnosť základov nesmie byť narušená.
- Základovú škáru prevezme projektant stavby alebo určený geológ.

4.2.3 VÝKOPY

Všetky výkopy sa budú vykonávať tak, aby sa zabezpečila stabilita týchto výkopov v súlade s platnými normami, vládnymi nariadeniami, predpismi BOZP a statickými výpočtami. Výkopy hlbšie ako 1,30 alebo 1,50 m musia byť vždy prekopané alebo zošíkmené. Dočasné svahy sa môžu zvažovať v pomere 1 : 0,5.

Základovú škáru alebo hrubé terénne úpravy bude potrebné chrániť pred premrzaním a rozpadom; posledných 200 mm zeminy nad základovou škárou sa tesne pred betonážou odkope ručne.

V pôdoryse celej stavby sa odstráni 200 až 300 mm hrubá humusová vrstva, prípadne sa odstráni všetky násypy až na úroveň rastlej pôdy.

4.2.4 ZÁKLADY NEPODPIVNIČENEJ ČASTI OBJEKTU

Základy budovy sú navrhnuté na základoch z простého betónu. Základy budú vyhotovené podľa výkresovej dokumentácie stavebnej časti. Projektant predpokladá, že základové škáry obsahujú íl, konzistencia tuhá až pevná podľa [7] triedy F6 alebo piesčitý íl, konzistencia tuhá podľa [7] triedy F4.

Základy hlavnej budovy a suterénu nebudú dilatované.

Základová škára obvodových základov bude minimálne 1200 mm pod upraveným terénom. Základy budú zasahovať minimálne 400 mm do pripraveného terénu. Základová škára bude musieť byť chránená proti premrzaniu a rozpadu, posledných 200 mm zeminy nad základovou škárou bude vykovaných ručne tesne pred betonážou základov. Betón sa bude liat priamo do výkopov. V mieste železobetónových základov bude podkladový betón hrubý najmenej 50 mm. V základových konštrukciách sa nesmú robiť žiadne prieryzy a drážky okrem tých, ktoré sú vyznačené v stavebných výkresoch.

Základy hlavnej budovy a suterénu nebudú oddelené.

Základy budú zhotovené z betónu C25/30-XC2.

4.2.5 KONŠTRUKCIA BIELA VAŇA

Založenie podpivničenej časti objektu je nahrnuté konštrukciou biela vaňa. Celá konštrukcia je zo železobetónu vrátane vnútorných nosných stien. Vonkajšie steny sú hrúbky 250 mm, tak isto ako aj konštrukcia základovej dosky. Základová doska má presah 500 mm. kvôli lepšej manipulácii a zhotoveniu. Presah má lepší vplyv na prenesenie vodorovných síl do dosky a taktiež do zeminy. Celá konštrukcia je z betónu triedy C25/30 - XC2

Hutnené násypy pod základovou doskou

Pod základovú dosku sa v celej oblasti uloží zhutnený násyp s minimálnou hrúbkou 150 mm. Horná vrstva zhutneného násypu musí byť z jemnozrnného kameniva (frakcia 0 až 2 mm). Všetky zásypy a násypy pod základovou doskou musia byť zhotovené z vhodnej zeminy. Pri návrhu sa predpokladá, že zhutnený násyp a zásyp musia mať tieto minimálne parametre: $C_u > 10$ (číslo nerovnomernosti), $C_c = 1$ až 3 (číslo krivosti), $f < 15\%$ (podiel jemných častíc). Postup zhutňovania a zvolené zhutňovacie prostriedky sa budú musieť zvoliť tak, aby zhutnenie násypu bolo minimálne $ID > 0,80$ a modul pretvorenia zhutneného násypu bol minimálne $E_{def} > 10$ MPa ($E_{def,2} > 10,0$ MPa, $E_{def,2} / E_{def,1} < 2,5$).

4.3 ZVISLÉ KONŠTRUKCIE

4.3.1 MUROVANÉ NOSNÉ KONŠTRUKCIE

Obvodové steny a vnútorné nosné steny budú z keramických brúsených tvárnic s hrúbkou 300 a 250 mm s pevnosťou minimálne P12,5 (skupina stenových prvkov 2 podľa ČSN EN 1996-1-1). Steny budú plne vymurované maltou na tenké škáry s pevnosťou minimálne 5,0 MPa.

V novom nosnom murive nie sú povolené vodorovné drážky s výnimkou drážok vyznačených na stavebnom výkrese. Realizáciu prestupov a drážok nájdete v poznámkach na výkresoch. Priestupy v murive sa musia vykonať v súlade so stavebnými výkresmi. Priestupy, ktoré nie sú vyznačené na stavebných výkresoch, sa môžu vykonať do maximálnej veľkosti 300/300 mm, pozri odborné výkresy. Zvislé drážky a výklenky, ktoré nie sú vyznačené v stavebných výkresoch, sa môžu zhotoviť podľa normy EN 1996-1-1.

4.3.2 PRIEČKY A NENOSNÉ STENY

Priečky a nenosné steny musia byť ukotvené k železobetónovým stropom tak, aby sa zaťaženie od priehybu stropnej konštrukcie neprenášalo na tieto priečky a nenosné steny.

Všetky nosné prvky sú zakreslené na výkresoch. Ostatné konštrukcie nie sú z konštrukčného hľadiska nosnými prvkami a budú sa realizovať až po úplnom vybudovaní nosnej konštrukcie. Vo výpočte sa predpokladalo, že priečky a obvodové nenosné murované steny sa budú realizovať najskôr 7 dní po odstránení konštrukcie dosky. Vo výpočte sa predpokladalo, že omietanie stropov, podhládov a priečok sa vykoná najskôr 28 dní po vybudovaní priečok.

4.4 VODOROVNÉ KONŠTRUKCIE

4.4.1 STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1. PP

Stropná konštrukcia hlavnej budovy nad 1. PP bude vyhotovená ako železobetónová priečne vystužená monolitická doska. Stropná časť dosky nad 1. PP bude mať hrúbku 200 mm - pozri statický výpočet. Doska bude vybetónovaná v jednom pracovnom rozpätí. Súčasťou železobetónového stropu budú železobetónové nadpražia.

Konštrukcia dosky bude zhotovená z betónu C25/30.

4.4.2 STROPNÁ KONŠTRUKCIA NAD 1. NP

Stropná konštrukcia zároveň ako strecha hlavnej budovy nad 1. NP bude vyhotovená ako železobetónová priečne vystužená monolitická doska. Stropná časť dosky nad 1. NP bude mať hrúbku 200 mm - pozri statický výpočet. Doska bude vybetónovaná v jednom pracovnom rozpätí. Súčasťou železobetónového stropu budú železobetónové nadpražia.

Súčasťou strešnej konštrukcie sú aj veľké konzoly po obvode celého objektu. Tie sú tiež navrhnuté zo železobetónu.

Konštrukcia dosky bude zhotovená z betónu C25/30.

4.4.3 PREKLADY

Preklady budú vyhotovené buď ako železobetónová predpätá konštrukcia ako súčasť železobetónovej stropnej dosky, alebo ako prefabrikované keramicko-betónové systémové výrobky.

Železobetónové monolitické nadpražia a preklady budú zhotovené z betónu triedy C25/30-XC1. Povrchová úprava nadpraží je PB0 podľa [18].

Predpätý preklad nad 8 metrovým preskleným oknom bol navrhnutý z dôvodu zamedzenia priehybov kvôli konštrukcii okna a to skla.

5. ŠPECIFIKÁCIA MATERIÁLOV, POSTUP ZHOTOVENIA A GEOMETRICKÁ TOLERANCIA

5.1 BETÓNOVÉ KONŠTRUKCIE

5.1.1 ŠPECIFIKÁCIA BETÓNU

Označenie betónu je navrhnuté podľa normy EN 206+A1:2018 a súvisiacich noriem. Zloženie betónovej zmesi, jej konzistencia a ošetrovanie betónu musia zodpovedať klasifikácii príslušnej triedy. Konzistenciu a maximálnu frakciu kameniva navrhne zhotoviteľ a odsúhlasí projektant.

- ďalšie požiadavky:
 - minimálna teplota betónovej zmesi 10°C, maximálna teplota 25°C
 - maximálna teplota betónovej zložky 45°C

5.1.2 ŠPECIFIKÁCIA VÝSTUŽE DO BETÓNU

Železobetónové konštrukcie budú vystužené rebierkovou výstužou B500B a hladkou výstužou 10216. Označenie rebierkovej výstuže B500B je podľa ČSN EN 10080:2005 a ČSN 420139:2007, výstuž musí byť vždy valcovaná za tepla a musí mať parametre podľa uvedených noriem a súvisiacich noriem.

Označenie hladkej výstuže 10216 je podľa ČSN EN 420139 a ČSN EN 425512, výstuž musí mať parametre v súlade s uvedenými normami a súvisiacimi normami.

5.1.3 STYKOVANIE VÝSTUŽE

Výstuž železobetónových konštrukcií bude stykovaná s presahom podľa platnej normy.

Zváranie výstuže s nosnými a nenosnými zvarmi sa nepredpokladá. Ak zhotoviteľ požaduje zvarané spoje, budú tieto zvarané spoje navrhnuté vo výrobnej dokumentácii. Výrobnú dokumentáciu schváli projektant. Zvarové spoje sa musia navrhnuť a vykonať v súlade s normou EN ISO 17660-1 a ďalšími súvisiacimi normami. Zhotoviteľ predloží kvalifikačné požiadavky v súlade s platnými normami vrátane požiadaviek na zvaračov a zvaračský dozor.

5.1.4 ZHOTOVENIE BETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ

- Po realizácii železobetónových konštrukcií sa musia železobetónové konštrukcie riadne ošetrovať minimálne 7 dní, základové konštrukcie sa musia ošetrovať minimálne 3 dni. Pri teplotách nižších ako 5 °C sa doba ošetrovania predlžuje o dobu rovnajúcu sa trvaniu teploty nižšej ako 5 °C. Betón sa musí počas doby ošetrovania udržiavať vo vlhkom stave, aby sa nenarušil proces hydratácie betónu - zhotoviteľ železobetónovej konštrukcie zabezpečí prijatie vhodných opatrení (plachty, postrek...). Čas ošetrovania betónu sa určí podľa teploty, použitého cementu a zmäkčovadiel podľa [5].

- Projektant predpokladá, že všetky železobetónové konštrukcie budú vyhotovené v triede vyhotovenia 2 podľa [5].

- Projektant predpokladá, že všetky železobetónové konštrukcie budú ošetrované v triede ošetrovania 3 podľa [5].

- Doprava, ukladanie a ošetrovanie betónu musia spĺňať všetky kritériá normy EN 13670:2010 Betónové konštrukcie [5], najmä články 6, 8 a prílohu E. Povrchová teplota železobetónových konštrukcií nesmie klesnúť pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kým povrch betónu nedosiahne pevnosť v tlaku, pri ktorej odoláva mrazu bez poškodenia ($f_c > 7,5\text{ MPa}$). Ak predpoveď počasia naznačuje, že teplota vonkajšieho prostredia bude v čase ukladania betónu alebo počas ošetrovania betónu nižšia ako $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, musia sa prijať opatrenia na ochranu betónu pred poškodením mrazom. Ak predpoveď počasia naznačuje, že teplota vonkajšieho prostredia bude v čase ukladania betónu alebo počas obdobia jeho ošetrovania vysoká, musia sa prijať preventívne opatrenia na ochranu betónu pred škodlivými účinkami týchto teplôt.

- Pracovné škáry po výške konštrukcií vychádzajú z geometrie konštrukcie a technologických možností monolitického betónu. Množstvo pracovných škár môže zhotoviteľ doplniť po konzultácii s projektantom.

- Na základe realizačného projektu vypracuje dodávateľ betónovej konštrukcie výrobnú dokumentáciu. Výrobná dokumentácia bude obsahovať technologické postupy, montážny postup a výkresy výstuže.

- Technologické a montážne postupy musia byť v súlade s realizačným projektom, s dohodnutou definíciou povrchovej úpravy, s dohodnutými geometrickými toleranciami, v súlade s POV a platnými zákonmi a normami - pozri body 7, 8, 9 a 10.

- Výrobnú dokumentáciu schváli konštruktér.

- Zhotoviteľ železobetónovej konštrukcie navrhne prípadné použitie dištančných podloží na výstuž. Dištančné, spojovacie a kotviace prvky sa vo výkresoch neuvádzajú, použitie týchto prvkov závisí od zvolenej technológie a postupu montáže zhotoviteľa betónu.

- Pri návrhu sa predpokladá $\Delta c_{dev} = 5\text{ mm}$ v súlade s článkom 4.4.1.3 a NA.2.24 normy EN 1992-1-1. Krytie výstuže c_{nom} je uvedené na výkresoch jednotlivých prvkov. Rozsah min. a max. hodnôt krytia sa uvedie vo výrobnej dokumentácii zhotoviteľa.

- Prestupy v betónových a železobetónových konštrukciách budú vykonané podľa stavebných výkresov. V prestupoch, stenách a stĺpoch sa nebudú robiť priestupy a drážky, okrem prípadov uvedených v stavebnej dokumentácii.

- Počas realizácie betónových konštrukcií sa musí zabezpečiť stabilita realizovanej konštrukcie po celý čas, kým betón nie je úplne pevný (t. j. 28 dní po vyliatí betónu) a plne staticky spolupôsobí s príslušnými konštrukciami tak, ako to predpokladal projekt - pozri aj debnenie.

- Výstuž sa umiestni tak, aby sa betónová zmes počas betonáže nemiešala a aby sa betónová zmes mohla zhrtnúť, výstuž sa presunie na najbližšie možné miesto aj za cenu nerovnomerného uloženia výstuže.

- Všetky kotvy budú zabudované do železobetónových monolitických konštrukcií

- Všetky dôležité rozmery sa overia pred realizáciou betónových konštrukcií alebo pred vypracovaním výrobnnej dokumentácie.

- Výstuž železobetónových konštrukcií prevezme projektant konštrukcie alebo TDI v súlade s normou EN 1992-1-1 NA.2.24 - pozri tiež plán kvality.

5.1.5 SKÚŠKY BETÓNU

- Kontrola zhody a kritériá zhody pre betónové konštrukcie sa vykonávajú podľa noriem EN 206+A1 [4], EN 13670:2010 [5] a ďalších súvisiacich noriem a právnych dokumentov.

- Skúšky totožnosti sa budú vykonávať počas výstavby a projektant požaduje nasledujúcu frekvenciu:

- konzistencia - každých 15 m³, každá zmes vizuálne

- Pevnosť - projektant požaduje nasledujúcu frekvenciu vykonávania štandardných skúšobných kusov z každej dilatanej jednotky:

1/ 1 sada = 3 vzorky zo železobetónových základových konštrukcií

2/ 1 sada = 3 vzorky zo zvislých železobetónových konštrukcií na každom podlaží

3/ 1 sada = 3 vzorky z každej železobetónovej konštrukcie podlahy

- Skúšobné telesá - vzorky bude skúšať a hodnotiť autorizovaný certifikovaný orgán

- Podrobný rozsah skúšok bude definovaný v rámci VD a zmluvných vzťahov medzi zhotoviteľom a investorom, resp. dodávateľom výrobku a investorom.

5.1.6 VÝROBNÁ DOKUMENTÁCIA ŽELEZOBETÓNOVÝCH MONOLITICKÝCH KONŠTRUKCIÍ

Projektant požaduje, aby výrobná dokumentácia zhotoviteľa pre železobetónové monolitické konštrukcie obsahovala okrem iného:

- debnenie a podopretie - typ a výkres zloženia debnenia, body napojenia, čas podopretia a postup oddebnenia

- technologické postupy realizácie

- postup realizácie

- Postup a čas spracovania prvkov

- Povrchová úprava

- Určenie konzistencie, maximálnej frakcie kameniva s ohľadom na teplotu, dopravu, tvar konštrukcie a tvar debnenia

- Celková koncepcia plánu kvality

- Tesniace prvky na opracovanie, dilatčné škáry a prvky na kontrolu trhlin, spoje prvkov vo vodotesných konštrukciách.

Výrobnú dokumentáciu schvaľuje projektant stavby.

5.1.7 PLÁN KVALITY

- Projektant vyžaduje plán kvality podľa kapitoly 4.2.2 normy EN 13670:2010 [5].
- Projektant očakáva, že plán kvality skontroluje: osový systém nosných prvkov, profil, prierez a polohu (krytie) výstuže, pevnosť a konzistenciu betónu.
- Celkový koncept plánu kvality bude súčasťou výrobnéj dokumentácie zhotoviteľa.

5.1.8 DEBNENIE

- Debnenie (typ, zloženie, spínacie prvky, závesné body) sa určí v rámci VD na základe realizačného projektu.
- Debnenie bude navrhnuté na tlak betónu na základe použitého technologického postupu, povrchovej úpravy a povolených geometrických tolerancií.
- Debnenie obkladových betónov sa nebude navrhovať podľa [5] a [18].

5.1.9 GEOMETRICKÁ TOLERENCIA

- Hotová konštrukcia musí mať geometrické parametre v rámci maximálnych prípustných odchýlok.
- Limitné geometrické tolerancie sa uvažujú v súlade s normou EN 13670:2010 [5], odchýlky a doplnky sú uvedené v ďalšom texte tohto článku.
- Projektant uvažuje pri všetkých konštrukciách triedu tolerancie 1 podľa [5].
- Projektant uvažuje triedu tolerancie 2 pre rozmery prierezu, kryciu vrstvu a polohu výstuže podľa obrázku 4b normy EN 13670:2010 [5].
- Ak sa zistí prekročenie povolených geometrických tolerancií, je potrebné okamžite kontaktovať projektanta konštrukcie. Projektant navrhne opatrenia vyplývajúce z tohto zistenia.
- V prípade základových konštrukcií (nosníky, pätky, pilóty, základové konštrukcie) sa projektantovi stavebných konštrukcií bezodkladne po zhotovení konštrukcií predloží kompletný prieskum zhotovených konštrukcií.
- Na základe tohto prieskumu projektant povolí ďalšiu výstavbu alebo v prípade nesúhlasu navrhne riešenie.
- Podrobný postup, rozsah kontroly zhody sa určí v rámci VD a zmluvných vzťahov medzi zhotoviteľom a investorom, resp. dodávateľom výroby a investorom.

5.2 MUROVANÉ KONŠTRUKCIE

5.2.1 ŠPECIFIKÁCIA MATERIÁLU

Jednovrstvová nosná stena s hrúbkou 300 a 250 mm

- pálené keramické tvarovky kategórie I podľa EN 771-1
- Skupina prvkov LD podľa EN 771-1
- Skupina stenových prvkov 2 podľa EN 1996-1-1
- Kategória I podľa EN 1996-1-1
- pevnosť tvaroviek P12,5 - min. 12,5 MPa v tlaku

- Murovacia malta pre tenké škáry podľa EN 998-2 (T) s pevnosťou M5 (min. 5,0 MPa v tlaku) aplikovaná v celej šírke
- charakteristická pevnosť muriva minimálne $f_k = 4,69$ MPa podľa EN 1996-1-1
- priľnavosť 0,15 N/mm² podľa EN 1015
- trieda reakcie na oheň: A1
- požiarne odolnosť REI 180 DP1

5.2.2 PREVEDENIE MUROVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

- Realizácia murovaných konštrukcií sa vykoná podľa ČSN EN 1996-2, murovacie prvky musia vyhovovať príslušnej časti ČSN EN 771, návrhové malty musia vyhovovať ČSN EN 998-2.

- Tvarovky sa môžu upravovať len rezaním, rezanie tvaroviek nie je povolené. Na murovanie sa použijú rohové a nivelačné tvarovky, prípadne tvarovky s výškou 155 mm.

- Debnenie sa musí v každej vrstve prekryvať minimálne o 100 mm. Tehly sa musia chrániť pred vlhkosťou počas skladovania aj po vymurovaní.

- Teplota vzduchu a materiálu nesmie počas tuhnutia a tvrdnutia malty klesnúť pod 5°C. Na murovanie sa nesmie používať žiadny iný materiál. Pri murovaní sa musí dodržiavať technická a technologická dokumentácia výrobcu a platné normy.

- Vo zvislých murovaných konštrukciách sa nesmú robiť vodorovné drážky, okrem tých, ktoré sú vyznačené na stavebnom výkrese. Zvislé drážky a priehlbiny, ktoré nie sú vyznačené na stavebných výkresoch, sa môžu zhotoviť v súlade s STN EN 1996-1-1. Medzery nezobrazené na stavebných výkresoch sa môžu zhotoviť až do veľkosti 300/300 mm podľa návrhov a špecifikácií iných odborníkov.

5.2.3 GEOMETRICKÁ TOLERANCIA

Murované konštrukcie budú vyhotovené podľa ČSN EN 1996-2. Veľkosť jednotlivých odchýlok sa riadi normou EN 1996-2 a ďalšími súvisiacimi normami.

6. POUŽÍVANIE A ÚDRŽBA KONŠTRUKCIE

Po dokončení výstavby sa konštrukcie budú musieť používať podľa zámeru projektu alebo podľa predpokladov výrobcu materiálu alebo konštrukcie.

Nosné konštrukcie stavby sa budú pravidelne kontrolovať. Bežná kontrola nosných konštrukcií sa bude vykonávať každých 5 rokov. Podrobná kontrola sa vykoná na základe odporúčania bežnej alebo osobitnej kontroly, najmenej však raz za 10 rokov. Pri kontrolách sa určí stav nosných konštrukcií z hľadiska [1] aj [2] a životnosť konštrukcie. Rozsah a spôsob inšpekcie bude podobný rozsahu a spôsobu opísanému v [7]. Obhliadku bude vykonávať autorizovaná osoba pre statiku a dynamiku stavieb podľa zákona č. 183/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

Stavba bude udržiavaná v dobrom a bezchybnom stave a budú vykonávané štandardné udržiavacie práce, ktoré si vyžaduje charakter a spôsob užívania stavby. Údržba a opravy stavby budú vychádzať aj zo záverov pravidelných kontrol.

Oceľové konštrukcie sa budú udržiavať a kontrolovať v súlade s [7].

Konštrukcia je zaradená do triedy následkov CC2 podľa [1].

7. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

Všetky potrebné rozmery sa overia pred začatím stavebných činností a počas výstavby ďalšieho uceleného úseku a všetky rozdiely oproti projektovej dokumentácii, ktoré sa zistia počas výstavby, sa bezodkladne oznámia projektantovi. Projektant na základe zistení zváži prípadné zmeny v projekte. Zhotoviteľ na základe zistených rozmerov upraví rozmery jednotlivých prvkov alebo súvisiacich konštrukcií.

8. ZÁVER

Na základe použitých materiálov bol spracovaný projekt pre stavebné povolenie, časť statika. Projekt obsahuje písomnú časť a to technickú správu, statický výpočet a výkresovú časť. Projekt vychádza z platných noriem a dodatkov.

9. ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] Normy systému EUROKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [7] ČSN 731001:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [8] ČSN 721006:1998 Kontrola zhutněných zemin a sypanin
- [9] „Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997“, Doc. Ing. Jan Masopust, CSc, vydáno v roce 2012
- [10] Připravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013
- [11] Sborník „BÍLÉ VANY, VODONEPROPUSTNÉ KONSTRUKCE“, třetí, upravené vydání z roku 2008 vydané Českou betonářskou společností ČBSI

[12] Technická pravidla ČBS 04 „VODONEPROPUSTNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE“, překlady německé směrnice a komentáře, vydání z roku 2015 vydané Českou betonářskou společností ČSSI

[13] Architektonicko-stavební část projektu pro provedení stavby

[14] Použitý software – viz statický výpočet

10. ZOZNAM PRÍLOH

P1- POUŽITÉ PODKLADY

P2- VÝKRESY TVARU A VÝSTUŽE

P3- STATICKÝ VÝPOČET

P4- SPRIEVODNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA