

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BYTOVÝ DŮM MICHELANGELOVA

Tadeáš Petřík
2020/2021

Obsah

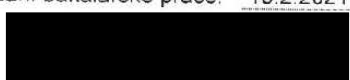
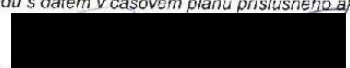
Zadání bakalářské práce	2
Čestné prohlášení	3
Poděkování	4
Anotace	5
Klíčová slova	5
Annotation	6
Keywords	6
Úvod	7
Varianty a vyhodnocení obvodových stěn	8
Závěr	13
Seznam použitých zdrojů	14

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Petrík</u>	Jméno: <u>Tadeáš</u>	Osobní číslo: <u>469094</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)</u>		
Studijní program: <u>bakalářský (B)</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb (C)</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Bytový dům Michelangelova - Praha</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Residential building Michelangelova - Prague</u>	
Pokyny pro vypracování: Na zadání dle studie zpracovat energetické a stavebně-technické řešení obálky objektu (v max. míře blížíící se pasivnímu standardu) v materiálových/konstrukčních variantách s jejich následným vyhodnocením (technologie, vzduchotěsnost, tloušťka konstrukce aj.), zpracovat projektovou dokumentaci pro stavební povolení částí: A, C.3, D.1.1, D.1.2 (předběžný návrh a vybrané výkresy tvaru/skladby), D.1.4 (návrh zdrojů + přípojky, základní trasování, koncepce a dimenze VZT, výkres rozvodů VZT), část D.1.1 doplnit o podrobný návrh všech skladeb konstrukcí a vybrané stavební detaily (min. 6).	
Seznam doporučené literatury: - Konstrukční detaily pro pasivní domy - Juraj Hazucha, Jan Bárta - Vzduchotěsnost obvodových plášťů budov - Jiří Novák (Grada) - vyhl. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb - vyhl. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, navazující ČSN (ČSN EN)	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Ctislav Fiala, Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>15.2.2021</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>16.5.2021</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
	
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>17. 2. 2021</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci na téma „Bytový dům Michelangelova – Praha“ vypracoval samostatně, a že jsem uvedl veškeré použité zdroje a literaturu.

V Praze dne 10.5.2021

.....
Tadeáš Petřík

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Ctislavu Fialovi Ph.D. za jeho odborné vedení, cenné rady a věnovaný čas. Dále mé poděkování patří panu Ing. Jakobovi Holanovi za jeho rady a pomoc při zpracování statické části bakalářské práce. V neposlední řadě bych pak chtěl poděkovat celé mojí rodině a přátelům za jejich pomoc a podporu během celého studia.

Anotace

Cílem této bakalářské práce bylo vypracování vybraných částí projektové dokumentace novostavby bytového domu pro stavební povolení v maximální míře blížící se pasivnímu standartu. Práce je zaměřena na návrh skladeb kompletačních a obalových konstrukcí včetně jejich tepelně technického posouzení a na návrh vybraných stavebních detailů. Bytový dům se nachází v Praze v ulici Michelangelova. Objekt má celkem šest nadzemních podlaží a jedno podzemní podlaží. Nosná konstrukce objektu bude provedena jako monolitická železobetonová. Dokumentace této bakalářské práce je tvořena stavební částí, předběžným statickým výpočtem s výkresy konstrukčního systému a výkresy tvaru, základním konceptem TZB s podrobnějším zpracováním VZT, tepelně technickým posouzením a technickými zprávami jednotlivých částí dokumentace.

Klíčová slova

bytová budova, novostavba, monolitická konstrukce, železobeton, součinitel prostupu tepla, projektová dokumentace, stavební povolení

Annotation

Goal of this bachelor thesis was to develop selected parts of the project documentation of newly built residential building for building permission closely approaching passive standard. The work is focused on the design of the completing and external constructions including heat-technical assessment and design of selected construction details. The building has total of six overground floors and one underground floor. The load-bearing structure of the building will be made as monolithic from reinforced concrete. The documentation of this bachelor thesis consist of construction part, preliminary static calculation with drawings of construction system and drawings of shape, basic concept of HVAC with more detailed elaboration of air-conditioning, heat-technical assessment and technical reports of individual parts of the documentation.

Keywords

residential building, new building, monolithic structure, reinforced concrete, heat transfer coefficient, project documentation, building permission

Úvod

Předmětem bakalářské práce bylo vypracování dílčích částí projektové dokumentace novostavby bytového domu pro stavební povolení. Hlavním cílem bylo, aby se navrhovaný objekt blížil v maximální možné míře pasivnímu standartu. Pro splnění tohoto požadavku bylo třeba dbát na řadu pravidel, především na zamezení vzniku tepelných mostů kvalitním provedením tepelných izolací a dílčích detailů. Dále je nutné zajištění vzduchotěsnosti obálky v kombinaci s užitím nuceného větrání objektu. V neposlední řadě je pak důležité také správné dispoziční řešení, jehož cílem by mělo být umístění obytných místností k obvodovým stěnám, které by měli disponovat velkými prosklenými plochami. Dokumentace této bakalářské práce je tvořena stavební částí, předběžným statickým výpočtem s výkresy konstrukčního systému a výkresy tvaru, základním konceptem TZB s podrobnějším zpracováním VZT, tepelně technickým posouzením a technickými zprávami jednotlivých částí dokumentace.

Varianty a vyhodnocení obvodových stěn

V rámci bakalářské práce byly navrženy 3 materiálové varianty obvodových stěn a 3 materiálové varianty obvodových suterénních stěn. K vyhodnocení těchto variant bylo použito několik parametrů, a to tloušťka konstrukce, hmotnost konstrukce, neprůzvučnost konstrukce, cena, a v neposlední řadě technologie použitá k výstavbě jednotlivých variant obvodových stěn. Všechny materiálové varianty jsou navrženy tak, aby byl rozdíl v jejich hodnotách součinitele prostupu tepla minimální.

Varianta 1 – Obvodová stěna 1.NP – 6.NP

Varianta 1 – OBVODOVÁ STĚNA 1.NP – 6.NP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Omítka sádrová tenkovrstvá Cemix 136	5
	Železobeton C30/37, 2500 kg/m ³	200
	Mrazuvzdorná lepicí a stěrková hmota Cemix Basic	4
	Tepelná izolace Isover TF PROFI	200
	Mrazuvzdorná lepicí a stěrková hmota Cemix Basic	3
	Skleněná tkanina perlinka VERTEX R117	-
	Omítka silikátová zatíraná Cemix TZ	3
CELKEM		415

PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,179	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	415	mm
Hmotnost konstrukce	500	kg/m ²
Neprůzvučnost	59	dB
Cena	5460	Kč/m ²
Technologie	monolitická	-

Varianta 1 – Obvodová stěna 1.PP

Varianta 1 – OBVODOVÁ STĚNA 1.PP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Omítka sádrová tenkovrstvá Cemix 136	5
	Železobeton C30/37, 2500 kg/m ³	200
	Asfaltový penetrační nátěr	-
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Mrazuvzdorná lepicí a stěrková hmota Cemix Basic	4
	Tepelná izolace XPS Isover Styrodur 3000 CS	160
	Nopová fólie DEKDREN G8	8
	Separáční geotextilie FILTEK 300	-
CELKEM		385

PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,200	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	385	mm
Hmotnost konstrukce	500	kg/m ²
Neprůzvučnost	59	dB
Cena	4220	Kč/m ²
Technologie	monolitická	-

Varianta 2 – Obvodová stěna 1.NP – 6.NP

Varianta 2 – OBVODOVÁ STĚNA 1.NP – 6.NP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Baumit omítka ThermoExtra	5
	Porotherm 30 Profi Dryfix	300
	Baumit lepicí stěrka	5
	Tepelná izolace Rockwool Frontrock MAX E	150
	Baumit omítková stěrka	5
	Skleněná tkanina perlinka VERTEX R117	-
	Baumit silikonová omítka SilikonPutz	5
CELKEM		470

PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,176	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	470	mm
Hmotnost konstrukce	280	kg/m ²
Neprůzvučnost	46	dB
Cena	2970	Kč/m ²
Technologie	prefabrikovaná	-

Varianta 2 – Obvodová stěna 1.PP

Varianta 2 – OBVODOVÁ STĚNA 1.PP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Baumit omítka ThermoExtra	5
	Porotherm 30 Profi Dryfix	300
	Asfaltový penetrační nátěr	-
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Baumit lepící stěrka	4
	Tepelná izolace Synthos XPS Prime S 30 L	120
	Nopová fólie DEKDREN G8	8
	Separáční geotextilie FILTEK 300	-
CELKEM		445

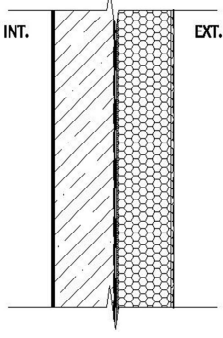
PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,195	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	445	mm
Hmotnost konstrukce	280	kg/m ²
Neprůzvučnost	46	dB
Cena	2880	Kč/m ²
Technologie	prefabrikovaná	-

Varianta 3 – Obvodová stěna 1.NP – 6.NP

Varianta 1 – OBVODOVÁ STĚNA 1.NP – 6.NP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Baumit omítka ThermoExtra	5
	Železobeton C30/37, 2500 kg/m ³	200
	Baumit lepící stěrka	5
	Tepelná izolace Rockwool Frontrock MAX E	220
	Baumit omítková stěrka	5
	Skleněná tkanina perlinka VERTEX R117	-
	Baumit silikonová omítka SilikonPutz	5
CELKEM		440

PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,171	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	440	mm
Hmotnost konstrukce	500	kg/m ²
Neprůzvučnost	59	dB
Cena	5920	Kč/m ²
Technologie	monolitická	-

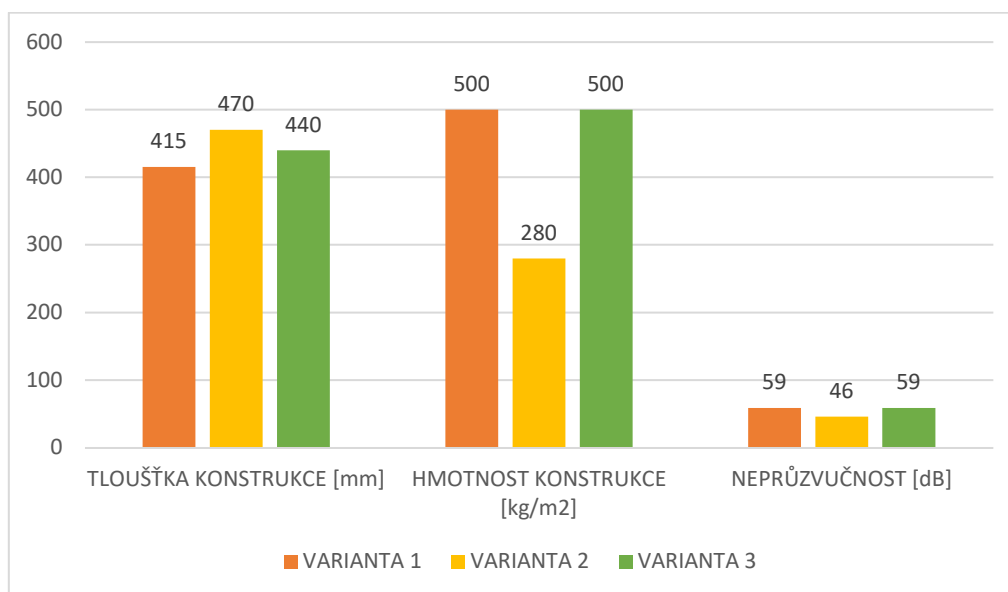
Varianta 3 – Obvodová stěna 1.PP

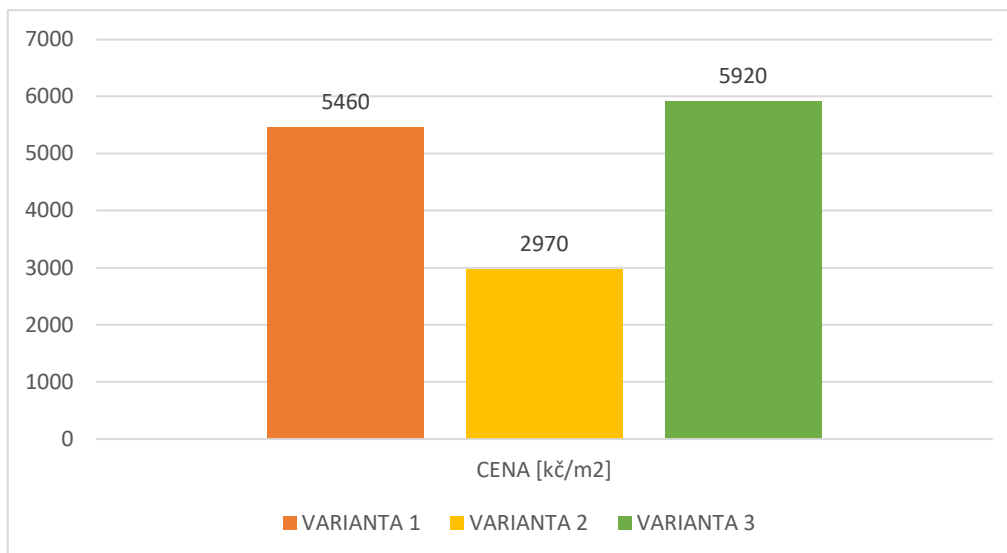
Varianta 1 – OBVODOVÁ STĚNA 1.PP		
	Skladba konstrukce (od interiéru)	TL. VRSTVY [mm]
	Baumit omítka ThermoExtra	5
	Železobeton C30/37, 2500 kg/m ³	200
	Asfaltový penetrační nátěr	-
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral	4
	Baumit lepící sěrka	4
	Tepelná izolace Synthos XPS Prime S 30 L	180
	Nopová fólie DEKDREN G8	8
	Separáční geotextilie FILTEK 300	-
CELKEM		405

PARAMETR	HODNOTA	JEDNOTKA
Součinitel prostupu tepla	0,192	W/(m ² K)
Tloušťka konstrukce	405	mm
Hmotnost konstrukce	500	kg/m ²
Neprůzvučnost	59	dB
Cena	4060	Kč/m ²
Technologie	monolitická	-

Vyhodnocení

Vyhodnocení bylo provedeno na základě několika parametrů, a to tloušťka konstrukce, hmotnost konstrukce, neprůzvučnost konstrukce, cena, a v neposlední řadě technologie použitá k výstavbě jednotlivých variant obvodových stěn. K vyhodnocení byly použity hodnoty parametrů pro obvodové stěny 1.NP – 6.NP, tyto hodnoty jsou znázorněny na dvou následujících grafech. Při hodnocení byla také uvažována technologie použitá při výstavbě těchto obvodových stěn, která však nemůže být znázorněna v grafech.





Z výše uvedených grafů můžeme vypočítat, že varianta č.1, tedy varianta s monolitickými železobetonovými stěnami a tepelnou izolací Isover TF Profi, má ze všech tří variant nejmenší tloušťku, a lepší neprůzvučnost než varianta č.2, tedy varianta s keramickými tvárniciemi Porotherm. Nevýhodou této varianty je však větší hmotnost a větší cena než u varianty s keramickými tvárniciemi Porotherm. Varianta č.3, tedy také varianta s monolitickými železobetonovými stěnami, ovšem s tepelnou izolací Rockwool Frontrock MAX E, má srovnatelnou neprůzvučnost s variantou č.1, ovšem má větší tloušťku a cenu než varianta č.1 a zároveň větší hmotnost než varianta č.2.

Kromě těchto parametrů musí být vzata v úvahu také skutečnost, že je objekt atypického tvaru s rozpětími pohybujícími se místy až kolem 7,5 m, a že budou obvodové stěny součástí nosného systému.

Z těchto poznatků jsem došel k závěru, že pro řešený objekt zvolím variantu č.1, která má ze všech variant nejmenší tloušťku, díky čemuž bude dosažena větší podlahová plocha, dále má nejlepší neprůzvučnost, a především bude vhodnější obvodové stěny, respektive nosný systém objektu, řešit jako monolitický železobetonový, a to jak kvůli atypickému tvaru objektu, tak i kvůli lepšímu spolupůsobení celé nosné konstrukce.

Zvolená varianta: Varianta č.1 – Železobetonové monolitické stěny s tepelnou izolací Isover TF Profi a železobetonové monolitické suterénní stěny s tepelnou izolací XPS Isover Styrodur 3000 CS.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vypracování projektové dokumentace novostavby bytového domu pro stavební povolení v maximální možné míře blížíci se pasivnímu standartu. Součástí této bakalářské práce je výběr materiálového řešení obvodového pláště ze tří variant, dle kterého byla následně vypracována projektová dokumentace, tato dokumentace je tvořena stavební částí, předběžným statickým výpočtem s výkresy konstrukčního systému a výkresy tvaru, základním konceptem TZB s podrobnějším zpracováním VZT, tepelně technickým posouzením a technickými zprávami jednotlivých částí dokumentace. Projektová dokumentace byla vypracována v požadovaném rozsahu a dle platných zákonů, vyhlášek a norem.

Seznam použitých zdrojů

Použitý software

Autocad 2018 (studentská verze)

Microsoft Office 365 (studentská verze)

Program InDiOn [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z:

<https://people.fsv.cvut.cz/~holanjak/software/indion/>

Teplo 2017 EDU [software]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z:

<https://kps.fsv.cvut.cz/index.php?lmut=cz&part=people&id=52&sub=369>

Podklady

Architektonická studie Rezidence Michelangelova

Zákony a nařízení vlády

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon

Zákon č. 541/2020 Sb., zákon o odpadech

Zákon č. 100 / 2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ověření o shodě výrobku

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky 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. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků

Vyhlášky

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 499/2001 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje

Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů

Normy

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 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební část

ČSN 73 4301 Obytné budovy

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

ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky

ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – základní ustanovení

ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podlaží

ČSN 73 0532 Požadavky zvukové neprůzvučnosti

ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov – Část 2: požadavky

ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN EN ISO 13788 Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků – Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce – Výpočtové metody

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky

ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov. Část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0580-2 Denní osvětlení budov. Část 2: Denní osvětlení obytných budov

ČSN EN 12 464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN 73 1901 Navrhování střech – Základní ustanovení

ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)

ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem

ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky

ČSN 73 6101 Stokové a kanalizační přípojky

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN EN 15665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

národní příloha Z1 k ČSN EN 15665 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

Internetové zdroje a technické listy výrobců

Knauf [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/>

Ytong [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/>

Výtahy Voto [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.vytahy-voto.cz/>

Schöck Tronsole [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole>

Topwet [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>

Cemix [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>

DEK [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

Puren [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.puren.cz/>

Isover [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

Fatrafol [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.fatrafol.cz/>

TZB-info [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

SDK příčky Knauf W11 [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/4295-technicky-list-w11-pricky.pdf>

Výtah Voto typ IV [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.vytahy-voto.cz/download.php?fid=2737>

Tvárnice Ytong 100 pro nenosné stěny [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/cs/docs/tvarnice-pro-nenosne-steny.pdf>

SDK pohled Knauf [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/4692-d11-zavesene-pohledy-knauf.pdf>

Akustické prvky Schöck Tronsole [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: https://www.schoeck.com/view/3739/Technicke_informace_Schoeck_Tronsole_%5B3739%5D.pdf/cs

Tepelná izolace Puren Fal [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.puren.cz/www/upload/products/documents/20190325011242103.pdf>