

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

**KATEDRA
TECHNOLOGIE STAVEB**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ
PROJEKT**

**BYTOVÝ DŮM KOTI HYACINT
V PRAZE**

2022

ALENA KRÁLOVÁ

**VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:
ING. VÁCLAV POSPÍCHAL, PH.D.**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů uvedených v seznamu zdrojů a literatury.

V Praze dne

.....

Alena Králová

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, panu Ing. Václavu Pospíchalovi, Ph.D., za jeho odborné rady, cenné připomínky a ochotu při konzultacích. Poděkování patří též panu Ing. arch. Petru Mášovi za poskytnutí projektové dokumentace. Dále děkuji své rodině za podporu během celého mého studia.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Králová	Jméno: Alena	Osobní číslo: 477089
Zadávající katedra: K 122 - Katedra technologie staveb		
Studijní program: SI - Stavební inženýrství		
Studijní obor: L - Příprava, realizace a provoz staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt - Bytový dům KOTI Hyacint ABC	
Název bakalářské práce anglicky: Construction technology design - Apartment Building KOTI Hyacint ABC	
Pokyny pro vypracování: Posouzení předané projektové dokumentace. Řešení prostorové struktury - postup provádění hrubé stavby ve zvolených variantách. Řešení technologické struktury - rozborový list a technologický normál ve variantách na hrubou stavbu. Řešení časové struktury - časové plány hrubé stavby ve variantách s grafy potřeby pracovníků a strojů. Porovnání variant postupu hrubé stavby bytových objektů k dosažení optimalizace postupu řízení výstavby projektu. Návrh zařízení staveniště pro jednotlivé varianty pro hrubou stavbu. Doprovodná technická zpráva.	
Seznam doporučené literatury: Zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon Právní předpisy, normy ČSN týkající se BOZP Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb Kočič B. a kol. Technologie pozemních staveb I, Technologie stavebních procesů. FAST VUT BRNO: 1996 Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, multimediální učebnice, FSv ČVUT Praha 2005 Jarský, Č. – Musil, F. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal, Ph.D.	
Datum zadání bakalářské práce: 16.2.2022	Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.5.2022 <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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Anotace

Stavebně technologický projekt – bytový dům KOTI Hyacint ABC

Obsahem první části této bakalářské práce je stavebně technologický projekt na hrubou stavbu bytového domu KOTI Hyacint ABC, který se skládá ze tří bytových objektů a navazuje na první etapu výstavby KOTI Hyacint v Praze Modřanech. V druhé části byly navrženy dvě varianty postupu výstavby hrubé stavby, které jsou mezi sebou následně porovnány.

V první části se autorka zabývala posouzením převzaté projektové dokumentace z hlediska chyb, její úplnosti a nevhodných řešení. Následně byla řešena prostorová, technologická a časová struktura ve zvolených variantách. Na závěr autorka zpracovala výkresy zařízení staveniště pro jednotlivé technologické etapy doplněné technickou zprávou. Byla též vypracována doprovodná technická zpráva zaměřená na technologii výstavby.

V druhé části došlo k porovnání navržených variant z hlediska časového plánování, nasazení zdrojů a uspořádání staveniště.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, bytový dům, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, harmonogram, zařízení staveniště, časoprostorový graf, metody postupu výstavby, technická zpráva

Abstract

Construction technology project - apartment house KOTI Hyacint ABC

The content of the first part of this bachelor thesis is a construction technology project for the rough construction of the KOTI Hyacint ABC apartment building, which consists of three apartment buildings and follows the first stage of the construction of KOTI Hyacint in Prague Modřany. In the second part, two variants of the rough construction process were proposed and then compared with each other.

In the first part, the author dealt with the assessment of the adopted project documentation in terms of errors, its completeness and inappropriate solutions. Subsequently, the spatial, technological and time structure in the selected variants was addressed. Finally, the author prepared drawings of the site equipment for the individual technological stages, supplemented by a technical report. An accompanying technical report focusing on the construction technology was also prepared.

In the second part, the proposed variants were compared in terms of timing, resource deployment and site layout.

Keywords

Construction technology project, apartment building, spatial structure, technological structure, time structure, schedule, site equipment, spacetime diagram, methods of construction progress, technical report

Úvod

Hlavním smyslem této bakalářské práce je vyhotovit stavebně technologický projekt na hrubou stavbu bytového domu KOTI Hyacint ABC v Praze, přičemž byly vypracovány dvě varianty postupu výstavby. Varianty byly porovnány z hlediska optimálního časového období výstavby vůči požadavkům na množství pracovníků, strojů a spotřeby materiálu za jednotku času. Dodavatel musí již při návrhu metody postupu výstavby zohlednit tyto a jiné omezující podmínky, především dostupnost zmíněných zdrojů. Zároveň musí vyhovět požadavkům investora a snažit se v maximální možné míře naplnit jeho investiční záměr a dosáhnout též splnění vlastních cílů.

Projekt KOTI Hyacint ABC zpracovává druhou etapu výstavby bytových objektů KOTI Hyacint v Praze – Modřanech, skládá se ze tří bytových objektů spojených jedním patrem podzemních garáží.

V bakalářské práci je zpracováno posouzení převzaté projektové dokumentace z hlediska její úplnosti v souladu s platnou legislativou pro provedení stavby v době převzetí projektové dokumentace. Dále byla provedena analýza nevhodných řešení konstrukčních či technologických. Byla navržena oprava chyb, případně nalezeno vhodnější řešení.

Pro obě varianty bylo zpracováno řešení prostorové struktury a časového plánování pro hrubou stavbu, které vychází ze zpracování technologické struktury. Autorka neměla k dispozici kompletní projektovou dokumentaci, pro účely vypracování technologické struktury bylo třeba spočítat výměry na hrubou stavbu.

Následně byly vypracovány výkresy zařízení staveniště pro jednotlivé technologické etapy výstavby ve zvolených variantách. K výkresům jsou přiloženy technické zprávy pro zařízení staveniště. Byla též zpracována doprovodná technická zpráva zabývající se především oblastí stavební technologie.

Druhá část bakalářské práce se zabývá porovnáním navržených metod postupu realizace řešeného objektu.

Cíle bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je vyhotovení stavebně technologického projektu na hrubou stavbu objektu KOTI Hyacint ABC a následně porovnání dvou zvolených variant postupu výstavby hrubé stavby zohledňujíc časové hledisko, množství nasazených pracovníků a strojů a jejich koordinaci a spotřebu materiálu v čase.

Obsah bakalářské práce

0. Zadávací dokumentace

- 0.1 Seznam předané projektové dokumentace
- 0.2 Příložená zadávací dokumentace

1. Posouzení předané projektové dokumentace

- 1.1 Předaná projektová dokumentace
- 1.2 Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace

2. Řešení prostorové struktury

- 2.1 Prostorová struktura – varianta č.1
- 2.2 Prostorová struktura – varianta č.2

3. Řešení technologické struktury

- 3.1 Technologický rozbor – zemní práce
- 3.2 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba GARÁŽE
- 3.3 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba VJEZDOVÁ RAMPA
- 3.4 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba OBJEKT A12
- 3.5 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba OBJEKT B
- 3.6 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba OBJEKT C
- 3.7 Technologický rozbor – hrubá spodní stavba OBJEKT A34
- 3.8 Technologický rozbor – hrubá vrchní stavba OBJEKT A12
- 3.9 Technologický rozbor – hrubá vrchní stavba OBJEKT B
- 3.10 Technologický rozbor – hrubá vrchní stavba OBJEKT C
- 3.11 Technologický rozbor – hrubá vrchní stavba OBJEKT A34
- 3.12 Technologický normál – zemní práce
- 3.13 Technologický normál – hrubá spodní stavba GARÁŽE
- 3.14 Technologický normál – hrubá spodní stavba VJEZDOVÁ RAMPA
- 3.15 Technologický normál – hrubá spodní stavba OBJEKT A12
- 3.16 Technologický normál – hrubá spodní stavba OBJEKT B
- 3.17 Technologický normál – hrubá spodní stavba OBJEKT C
- 3.18 Technologický normál – hrubá spodní stavba OBJEKT A34
- 3.19 Technologický normál – hrubá vrchní stavba OBJEKT A12
- 3.20 Technologický normál – hrubá vrchní stavba OBJEKT B
- 3.21 Technologický normál – hrubá vrchní stavba OBJEKT C
- 3.22 Technologický normál – hrubá vrchní stavba OBJEKT A34

4. Řešení časové struktury

- 4.1 Podklady pro časoprostorový graf
- 4.2 Porovnání časoprostorových grafů
- 4.3 Graf nasazení pracovníků, strojů, spotřeba materiálu – varianta č.1
- 4.4 Graf nasazení pracovníků, strojů, spotřeba materiálu – varianta č.2
- 4.5 Ganttův diagram – varianta č.1
- 4.6 Ganttův diagram – varianta č.2

5. Návrh zařízení staveniště

- 5.1 Technická zpráva zařízení staveniště – varianta č.1
- 5.2 Výkresy zařízení staveniště – varianta č.1
- 5.3 Technická zpráva zařízení staveniště – varianta č.2
- 5.4 Výkresy zařízení staveniště – varianta č.2

6. Doprovodná technická zpráva – technologie

7. Porovnání variant postupu výstavby

Závěr

Bakalářská práce sestává ze stavebně technologického projektu hrubé stavby objektu KOTI Hyacint v Praze a následně porovnává dvě navržené metody postupu výstavby.

Podkladem pro stavebně technologický projekt byla projektová dokumentace pro provedení stavby od generálního projektanta, byly převzaty části C a D dle přílohy č.13 Vyhlášky č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb - § 3 Projektová dokumentace pro provádění stavby. Předané části nebyly kompletní. Autorka při zpracování stavebně technologického projektu pracovala především se situačními výkresy a částí architektonicko-stavební a statickou. Pro účel zpracování technologického a časového řešení bylo třeba vypočítat množství použitého materiálu a pomocných konstrukcí na hrubou stavbu, to znamená výměry betonu, výztuže do betonu, bednění a nosného zdiva.

Před zpracováním technologické struktury byla vyřešena prostorová struktura, kde byly zanalyzovány jednotlivé technologické etapy všech částí objektu až po hrubou stavbu.

Na základě výpočtu výměr byl vytvořen technologický rozbor a následně technologický normál, který seskupuje jednotlivé činnosti z rozborového listu do agregovaných položek. Výstupy technologického normálu byly poté využity při řešení časového plánování.

Normohodiny pro výpočet pracnosti byly převzaty ze softwaru Eurocalc, v mnoha případech však musely být upraveny, jelikož nekorespondují s reálnými hodnotami z praxe.

Součástí časového plánování bylo vyhotovení časoprostorového grafu v softwaru Autocad a též harmonogramu v softwaru MS Project. Tato řešení byla provedena pro obě varianty postupu výstavby na úrovni dílčích pracovních procesů – agregovaných položek dle technologického normálu. Posléze byly pomocí časoprostorových grafů porovnány varianty postupu výstavby. Tyto grafy pro lepší přehlednost znázorňují souhrnné etapové procesy v čase. Výstup z MS Project je zpracován jako Ganttův diagram, nicméně software umožňuje generovat i jiná zobrazení, například síťové grafy.

V části časového plánování byly zhotoveny grafy potřeby zdrojů v čase, konkrétně požadavky na množství pracovníků, strojů a rozhodujících materiálů.

V závěru stavebně technologického projektu autorka navrhla zařízení staveniště a vypracovala technické zprávy. Tato část byla provedena pro obě varianty postupu výstavby hrubé stavby. Návrh staveniště je pro každou variantu vypracován pro čtyři až pět fází výstavby hrubé stavby.

Dále byla vypracována doprovodná technická zpráva, která se zabývá především řešením technologických etap, požadavky na provádění a podmínkami provádění stavby z hlediska BOZP. V úvodu shrnuje základní údaje o stavbě, charakteristiku konstrukčního řešení a technické údaje o staveništi. Byl též proveden rozbor dopravních procesů pro rozhodující materiály.

Díky vypracování stavebně technologického projektu ve dvou variantách mohla autorka provést porovnání metod postupu výstavby. Každá z metod poskytuje zhotoviteli stavby i investorovi různé výhody a nevýhody, které je třeba důkladně posoudit se záměrem uspokojit cíle obou stran.

Varianty byly porovnány v druhé části bakalářské práce z hlediska doby trvání, počtu nasazených pracovníků v čase, potřeby strojů a materiálu. Při reálném plánování by bylo třeba ověřit dostupnost zdrojů a možnosti dodávek hlavních materiálů v požadovaných objemech a časových intervalech.

Porovnání metod by bylo možné provést z více hledisek. V praxi by bylo vyhodnocení obou variant zaměřeno především na ekonomickou stránku a výhodnost investičního záměru. Ve studentském projektu nelze provést finanční ohodnocení v potřebném rozsahu, jelikož ceny určujících položek v rozpočtu nejsou běžně volně k dispozici.

Pro hrubou stavbu varianty č.1 navrhuji délku výstavby od 03.04.2023 do 08.07.2024.

Přibližná délka výstavby tak činí 15 měsíců.

Pro hrubou stavbu varianty č.2 navrhuji délku výstavby od 03.04.2023 do 29.04.2025.

Přibližná délka výstavby tak činí 25 měsíců.

Cíle mé bakalářské práce byly splněny.



Seznam zdrojů a použité literatury

- [1] Mobilní oplocení [online]. [cit. 2022-05-01].
<http://www.uniploty.cz/produkty-mobilni-ploty-zabrany.html>
- [2] Příslušenství k mobilnímu oplocení [online]. [cit. 2022-05-01].
<http://www.uniploty.cz/prislusenstvi-mobilni-ploty-zabrany.html>
- [3] Mobilní toaleta TOI TOI KLASIK [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.toitoy.cz/2-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-klasic>
- [4] Stavební kontejnery [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.containex.com/cz/cs/kontejnery-a-moduly>
- [5] Ocelové schodiště [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.peri.cz/produkty/leseni/schodiste/ocelove-schodiste-peri-up-100-125.html>
- [6] Kontejnery na stavební odpad [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.odvoz-odpadu.cz/>
- [7] Plastové kontejnery [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.abstore.cz/plastovy-kontejner-1100-l-zluty>
- [8] Jeřáb Liebherr 110 EC B-6 [online]. [cit. 2022-05-01].]. – technický list přiložený k tomuto dokumentu
https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/110_EC_B_6.pdf
- [9] Jeřáb Liebherr 112 EC -H [online]. [cit. 2022-05-01].]. – technický list přiložený k tomuto dokumentu
https://www.kranimex.cz/files/pujcovna/112EC-H_04_95.pdf
- [10] Hliníkové lávky [online]. [cit. 2022-05-01].
https://www.regals.cz/most-z-hliniku--sirka-1-m/?variantId=1347&gclid=CjwKCAjwp7eUBhBeEiwAZbHwkWGPvfqULqdAGpbGym2IqCA1XFUaEypwPAiksXYDII_37qGU0PJdchoCxjUQAvD__BwE
- [11] Lampy [online]. [cit. 2022-05-01].
https://www.svet-svitidel.cz/led-reflektor-led-150w-230v-ip65-1/?gclid=CjOKCQjwspKUBhCvARIsAB2IYuv7-nzwf-6Xce-gC8Y__zF8HhBjrs9L2-IVDnIBZeHSjHxyyZsm8vPgaAoC4EALw__wCB
- [12] Ponorný vibrátor do betonu [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.hobynaradi.cz/ponorny-vibrator-do-betonu-1250w-35mm-2m-mar-pol/>
- [13] Stavební míchačka [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://cz.hecht.cz/stavebni-michacka-hecht-2221>
- [14] Čerpadla na beton [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zapa.cz/cs/doprava-cerpani>



- [15] Trubky PEHD [online]. [cit. 2022-05-01].
https://www.aquatophome.cz/TRUBKY-PEHD-PE-80-c1_93_3.htm?gclid=CjwKCAjwryUBhBSEiwAGN5OCPHlyUYfFBRX6UN__z8QEPVtx6dAn6jpGMvhm8xYhcnfmBHyXTRLQbxoCxNkQAvD__BwE
- [16] Web katedry 122 Technologie staveb - podklady K122 pro bc studenty [online]. [cit. 2022-05-15]. (předměty 122TS01, 122TES02, 122TS03, 122BPS)
<http://technologie.fsv.cvut.cz/podklady-k-szz-pro-bc-studenty>
- [17] Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [18] Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
- [19] Zákon č. 541/2020 Sb. Zákon o odpadech [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [20] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
- [21] Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-398>
- [22] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>
- [23] Vyhláška č. 405/2017 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Zákony pro lidi.cz [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-405>
- [24] Multimediální učebnice – Příprava a realizace staveb a objektů (FSV ČVUT, K122) [online]. [cit. 2022-05-01].
<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/kap4/frame4.html>
- [25] CONTEC.CZ [online]. [cit. 2022-05-01].
<http://www.contec.cz/agregace.htm>
- [26] Metody plánování a řízení stavebních procesů [online]. [cit. 2022-05-01].



- <https://docplayer.cz/106778856-Cw52-modelovani-vyrobnich-procesu-ppt-01-metody-planovani-a-rizeni-stavebnich-procesu-ing-vaclav-venkrbec.html>
- [27] Základy rozpočtování a kalkulace stavebních prací studenty [online]. [cit. 2022-05-01].
http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/manual__ceny.htm
- [28] ÚRS – 800-0 Vedlejší rozpočtové náklady [online]. [cit. 2022-05-01].
[https://www.cs-urs.cz/podminky/cu202/800-0-Vedlejsi-rozpocetove-naklady-\(2020-II\)/](https://www.cs-urs.cz/podminky/cu202/800-0-Vedlejsi-rozpocetove-naklady-(2020-II)/)
- [29] DE.PO.NA PRAHA s.r.o. – likvidace odpadu [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://depona.cz/likvidace-odpadu/>
- [30] ZAPA a.s. BETONÁRNA [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zapa.cz/cs/pisnice>
- [31] Zákon č. 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [32] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [online]. [cit. 2022-05-01].
- <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [33] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>
- [34] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>
- [35] Zákon č. 114/1992 Sb. Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny [online]. [cit. 2022-05-01].
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>
- [36] ČSN 73 6005 „Prostorové uspořádání vedení technického vybavení“
- [37] ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“
- [38] ČSN EN 1997-1 (731000) Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [39] ČSN EN 12390-8 (731302) Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou
- [40] ČSN EN 13670 (732400) Provádění betonových konstrukcí
- [41] ČSN EN 206 (732403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [42] ČSN EN 13369 (723001) Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- [43] ČSN EN 14843 (723064) Betonové prefabrikáty – Schodiště
- [44] ČSN EN 1992-1-1 (731201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby