



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

# OPTIMALIZACE NÁKLADŮ VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ PŘI VÝSTAVBĚ

OPTIMIZATION OF WATER MANAGEMENT COSTS DURING CONSTRUCTION

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Annamária Kramárová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MARTIN NOVÝ, CSc.

BRNO 2019



# 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	3607T038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Annamária Kramárová
Název	Optimalizace nákladů vodního hospodářství při výstavbě
Vedoucí práce	Ing. Martin Nový, CSc.
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

SVOZILOVÁ, Alena. Projektový management. 3., aktualiz. a rozšířené. vyd. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-271-0075-0.

TICHÁ, Alena a Ondřej ŠIMÁČEK. Rozpočtování a kalkulace ve výstavbě. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-2639-X.

JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.

ŽABIČKA, Zdeněk. Odvodnění staveb. 2., dopl. vyd. Brno: ERA, 2006. Stavíme. Izolace. ISBN 80-7366-077-6.

Zákon o vodovodech a kanalizacích: s prováděcí vyhláškou a podrobným komentářem po velké novele včetně dopadů nového občanského zákoníku k 1.4.2014. 4. vyd. Praha: Soudy, 2014. Paragrafy do kapsy. ISBN 978-80-86846-56-9.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

V teoretické části se zaměřte zejména na tyto oblasti:

1. Projektové řízení staveb
2. Určení ceny stavebního díla
3. Náklady na zařízení staveniště
4. Náklady na vodu v ceně stavby
5. Smlouva na dodávku vody a odvod odpadních vod

V praktické části zpracujte:

6. Popis modelové stavby
7. Sestavení položkového rozpočtu v podrobnosti kalkulací
8. Spotřeba vody v cenách stavebních prací
9. Spotřeba vody v provozu zařízení staveniště
10. Smluvní zajištění dodávky vody a její cena
11. Propočet vlivu změny cen vody na cenu stavby
12. Shrnutí poznatků ze zpracování a odhad vlivu změny nákladů na vodu na realizační ceny ve stavebnictví

Cílem práce je analyzovat vliv změny cen vody na cenu stavby a zobecnit tento vliv na stavební výrobu.

Požadovaným výstupem je text doplněný o tabulky a grafy dokládající splnění cíle práce.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

## **ABSTRAKT**

V teoretickej časti som sa zmienila o projektovom riadení stavieb a tvorbe cien v stavebníctve. V ďalšej časti som popísala, zariadenie staveniska a jeho požiadavky na dodávku vody. Na záver som rozoberala náklady na vodu a jej spotrebu. Cieľom práce bola analýza vplyvu cien vody na cenu stavby. Túto analýzu som previedla na modelovej stavbe v praktickej časti diplomovej práce. Stanovila som spotrebu vody pri výstavbe, a následne som analyzovala vplyv zmeny cien vody na cenu stavby.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

cena, položkový rozpočet, voda, náklady, spotreba vody, vodný súčiniteľ

## **ABSTRACT**

In the theoretical part, I mentioned the project management of buildings and the construction of prices in construction. In the next section I have described the building site and its water supply requirements. Finally, I have dealt with the cost of water and its consumption. The aim of the thesis was to analyze the influence of water prices on the cost of construction. I transferred this analysis to the model building in the practical part of the thesis. I determined the water consumption during construction, and then I analyzed the impact of the change in water prices on the construction cost.

## **KEYWORDS**

price, itemized budget, water, costs, water consumption, water/cement ratio

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Annamária Kramárová *Optimalizace nákladů vodního hospodářství při výstavbě*. Brno, 2019. 92 s., 20 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Martin Nový, CSc.

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Optimalizace nákladů vodního hospodářství při výstavbě* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 11. 1. 2019

---

Bc. Annamária Kramárová  
autor práce

Chcela by som sa poďakovať vedúcemu diplomovej práce Ing. Martinovi Novému, CSc. za trpezlivosť a užitočné rady počas tvorby práce. Touto cestou by som sa chcela poďakovať celej rodine a priateľovi za podporu počas celého štúdia.

Bc. Annamária Kramárová

## Obsah

1.	Úvod .....	11
2.	Projektové riadenie stavieb .....	12
2.1.	Projekt .....	12
2.2.	Management a projektové riadenie .....	14
2.3.	Stavba a projektové riadenie pri výstavbe .....	15
3.	Cena stavebného diela .....	17
3.1.	Základné pojmy .....	17
3.2.	Cena a právne predpisy .....	17
3.3.	Druhy cien v stavebníctve .....	18
3.4.	Triedenie stavebnej produkcie .....	19
3.5.	Rozpočet .....	20
3.5.1.	Položkový rozpočet .....	20
3.5.2.	Rozpočtové ukazovatele .....	20
4.	Zariadenie staveniska .....	21
4.1.	Požiadavky na zariadenie staveniska .....	21
4.2.	Dodávka a rozvod vody na stavenisku .....	21
4.3.	Odvodnenie a kanalizácia staveniska .....	22
4.4.	Náklady na zariadenie staveniska .....	23
5.	Voda na stavenisku .....	24
5.1.	Spotreba vody v ČR podľa odvetví .....	24
5.2.	Druhy vody .....	25
5.3.	Voda pre stavebnú výrobu .....	25
5.4.	Zásobovanie vodou .....	26
6.	Náklady na vodu .....	29
6.1.	Cena vody .....	29
6.2.	Vodovodné a kanalizačné prípojky .....	31
7.	Dodávka vody a odvádzanie odpadných vôd .....	33
8.	Modelová stavba .....	35
8.1.	Popis stavby .....	35
8.1.1.	Zvislé nosné konštrukcie .....	35
8.1.2.	Vodorovné nosné konštrukcie .....	35



8.1.3.	Zvislé a kompletne konštrukcie .....	35
8.1.4.	Úprava povrchov, výplne otvorov .....	36
8.1.5.	Strecha .....	36
8.2.	Popis zariadenia staveniska .....	37
8.2.1.	Sklady a skládky .....	37
8.2.2.	Sociálne a hygienické objekty .....	38
8.2.3.	Elektrická energia .....	38
8.2.4.	Zásobovanie vodou .....	38
8.2.5.	Splašková a dažďová kanalizácia .....	38
8.2.6.	Odvodnenie staveniska .....	39
9.	Spotreba vody pri výstavbe .....	40
9.1.	Betón .....	40
9.2.	Vodný súčiniteľ (Water/cement ratio) .....	41
9.3.	Ošetrovanie betónu .....	44
9.4.	Malta .....	50
9.5.	Omietky .....	53
9.5.1.	Vnútoraná omietky pórobetónových tvárnic .....	54
9.5.2.	Vnútoraná omietka pre konštrukcie zo železobetónu .....	56
9.5.2.1.	Úprava podkladu .....	57
9.5.2.2.	Jadrová a štuková omietka .....	58
10.	Spotreba vody pre zariadenie staveniska .....	61
10.1.	Čistenie náradia a stavebných strojov, umývanie vozidiel .....	61
10.1.1.	Vysokotlakový čistič .....	62
10.1.2.	Mycie linky .....	62
10.1.3.	Mycie rampy .....	63
10.1.4.	Mycie boxy .....	64
10.1.5.	Eliminácia prašnosti .....	66
10.2.	Hygienické a sociálne vybavenie .....	67
10.3.	Požiaraná ochrana .....	70
11.	Celková spotreba vody .....	72
11.1.	Výpočet spotreby vody a dimenzovanie potrubia .....	72
11.2.	Využitie zrážok .....	75
12.	Celkové náklady na vodu .....	77
12.1.	Cena stavby .....	77

12.2.	Vývoj cien zložiek vody.....	78
12.3.	Vplyv ceny vody na cenu stavby .....	80
12.4.	Prepočet ceny stavby na aktuálne obdobie podľa zmeny ceny vodného a stočného .....	80
13.	Vplyv zmeny cien vody na stavebnú výrobu.....	83
14.	Záver.....	85
	Zdroje.....	86
	Zoznamy .....	90
	Zoznam použitých skratiek.....	90
	Zoznam obrázkov .....	90
	Zoznam tabuliek.....	91
	Zoznam grafov.....	92
	Zoznam príloh .....	92

# 1. Úvod

Témou diplomovej práce je „*Optimalizace nákladů vodního hospodářství při výstavbě*“.

V České republice, podobne ako v okolitých štátoch cena vody ročne rastie, hoci na trhu je mnoho zariadení, ktoré sú ekologické – šetria vodou. Bola som zvedavá prečo je to tak, čo ovplyvňuje cenu vody. Tému som si vybrala preto, lebo ma zaujímala, koľko vody sa spotrebuje pri výstavbe a ako sa podieľa stavebníctvo na spotrebe vody.

V teoretickej časti sa na úvod zmienim o projektovom riadení, a o tvorby ceny. V ďalšej časti popíšem zariadenie staveniska: aké má požiadavky na zásobovanie s vodou a na záver by som sa zaoberala s cenou a dodávkou vody.

Cieľom diplomovej práce je analyzovanie vplyvu zmeny cien vody na cenu stavby a stavebnú výrobu, ktorá bude prevedená v praktickej časti diplomovej práce. Celú analýzu prevediem na modelovej stavbe. V ďalšej časti stanovím spotrebu vody stavebných hmôt a zariadenia staveniska. Po výpočte celkovej spotreby vody vypočítam náklady na stavbu a na použitú vodu. Z týchto údajov budem dokazovať, aký vplyv má cena vody na cenu stavby a stavebnú výrobu.

## 2. Projektové riadenie stavieb

V tejto kapitole by som Vás chcela zoznámiť s pojmami a podstatou, oblasťami použitia projektového riadenia a špecifickými znakmi projektu výstavby.

### 2.1. Projekt

V priebehu času sa význam slova *projekt* sa zmenil. V minulosti sa s týmto výrazom označovalo vypracovanie dokumentácie so všetkými technickými, technologickými, grafickými a ekonomickými náležitosťami podľa platných noriem a legislatívy.

V dnešnej dobe sa používa podľa jeho anglosaského významu ako proces plánovania a riadenia a okrem technického návrhu zahŕňa aj celý tvoriaci proces, ktorý vedie k dosiahnutiu stanoveného cieľa. „Projekt je vždy jedinečný, neopakovateľný, a podieľa sa na ňom vždy iný tím odborníkov a ďalších zainteresovaných strán“<sup>1</sup>. Norma ISO 10 006 projekt definuje ako „jedinečný proces koordinovaných a riadených činností s dátumom zahájenia a ukončenia, uskutočnený pre dosiahnutie cieľa, vyhovujúc špecifickým požiadavkám, vrátane obmedzeniam daným časom, nákladmi, a zdrojmi.“<sup>2</sup>

Projekt je možné charakterizovať nasledujúcimi znakmi:

- sleduje konkrétny cieľ s očakávaným výnosom
- určuje zdroje a náklady nutné pre realizáciu
- určuje časový priebeh realizácie s pevne stanoveným začiatkom a koncom

Podľa definície je zrejmé, že projekty sú veľmi rozmanité a mnohostranné, preto ich možno deliť do niekoľko kategórií z hľadiska rozsahu, vynaložených nákladov a času. Sú to tri kategórie (viď Tabuľka 1), ktoré však nie je možné presne ohraničiť. [2]

Tabuľka 1 - Kategórie projektov z hľadiska rozsahu, nákladov a času<sup>3</sup>

Kategórie	Charakteristika
-----------	-----------------

<sup>1</sup> NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb I*. Brno, 2006, strana 14

<sup>2</sup> ČSN ISO 10006 ed. 2 (010333) *Systémy managementu jakosti - Směrnice pro management jakosti projektů*, Český normalizační institut, 2004

<sup>3</sup> NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb I*. Brno, 2006, strana 15

Jednoduchý	Málo činností, krátkodobý, obvyklé postupy, jednoduchý cieľ, jedna osoba
Špeciálny	Viac činností, strednodobý, podprojekty, viac zdrojov a nákladov, viac osôb
Komplexný	Mnoho činností, dlhodobý, veľa podprojektov a zdrojov, vysoké náklady, špeciálne organizácie

Podľa obsahu a účelu projekty sa delia na rôzne druhy:

- vzdelávacie projekty – zameriavajú sa na rozvoj ľudských zdrojov a vzdelanie
- výstavbové projekty – obsahom je novostavba alebo rekonštrukcia
- výskumné a vývojové projekty – koncentrujúce na výskum, vývoj a inováciu
- technologické projekty – zavedenie nových technológií bez zásahu do stavby
- organizačné projekty – zameriavajúce sa na zmenu štruktúr, organizácia akcií

Projekty majú celú škálu vlastností. Prehľad najvýznamnejších kvantitatívnych (merateľných) vlastností a ich merateľné jednotky sú v Tabuľke č. 2. [2]

Tabuľka 2 - Prehľad kvantitatívnych vlastností projektu<sup>4</sup>

Vlastnosť	Merateľné jednotky
Doba trvania	Časové jednotky
Náklady	Peňažný obnos
Komplexnosť	Počet externých účastníkov
Nasadenie osôb	Počet osôb nutných k realizácii projektu
Rozsah	Počet riešených úloh (subprojektov)
Riziko	Finančná škoda pri nedosiahnutí cieľov
Obťažnosť	Pravdepodobnosť nedosiahnutiu cieľov
Náročnosť	Stupeň skúseností vyžadovaných k splneniu cieľov
Význam	Vplyv projektu na ciele podniku

<sup>4</sup> NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb I*. Brno, 2006, strana 15

## 2.2. Management a projektové riadenie

*Riadenie (management)* sa zaoberá koordináciou ľudských, finančných, materiálových zdrojov za účelom dosiahnutiu daného cieľa v žiadajúcej kvalite, rozsahu, nákladoch a čase. Za hlavné riadiace činnosti považujeme:

- stanovenie cieľov a plánovanie
- organizovanie
- vedenie ľudí
- riadenie a koordinácia
- kontrola<sup>5</sup> [2]

Tieto hlavné činnosti sa vykonávajú postupne, ale môže nastať situácia, keď sa čiastočne prelínajú, vtedy sa spätne upresňujú a definujú. V každej hlavnej činnosti sa vykonávajú paralelne tzv. priebežné funkcie:

- analýza
- rozhodovanie
- realizácia<sup>6</sup> [3]

*Projektové riadenie* slúži ako procesný nástroj pre plánovanie a realizáciu zložitých projektov. Pomáha pri dosiahnutí cieľa projektu v požadovanej kvalite, čase a stanovených nákladoch. Projektové riadenie nie je iba technika alebo metóda: je to spôsob myslenia a práce. Základom je systematický pohľad na vec a snaha problémy rozdeliť na menšie časti, aby sa dosiahlo čo najjednoduchšie a najefektívnejšie riešenie.

[1]

Z definície projektu – že je jedinečný a neopakovateľný – vyplýva, v ktorých oblastiach sa dá efektívne použiť nástroj projektového riadenia. Môžu to byť činnosti:

- návrh a realizácia investičných akcií
- návrh a realizácia stavebných akcií
- zavedenie nových technológií
- vývoj a inovácia nových výrobkov
- príprava marketingových akcií
- príprava a realizácia kultúrnych podujatí
- tvorba programových produktov
- zavedenie systému riadenia kvality podľa ISO 9000
- príprava a realizácia zákaziek v kusovej výrobe [2]

Pre periodicky opakované činnosti – operatívne plánovanie výroby, každodenné kontrolné činnosti - projektové riadenie nie je vhodné. Je efektívnejšie použiť inú

<sup>5</sup> NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb I.* Brno, 2006, strana 16

<sup>6</sup> NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb II.* Brno, 2006, strana 11

formu riadenia, napr. riadenie podľa odchýlok. Projektové riadenie je zbytočné pre jednoduché, bezrizikové činnosti, ktoré je možno riešiť rutinou, napr.: nakupovanie, a tiež nie je vhodné pri riešení mimoriadnych situácií – technické poruchy, teroristické útoky – v týchto prípadoch je možné použiť iné postupy, napr. krízový management. [2]

### 2.3. Stavba a projektové riadenie pri výstavbe

Pojem stavby môžeme chápať dvomi spôsobmi: buď je to činnosť (výstavba), alebo ako výsledok tejto činnosti.

Pojem stavba ako výsledok stavebnej činnosti nie je jednoznačne definovaný. Jeho špecifické definície nájdeme v zákonoch a právnych predpisoch. Podľa stavebného zákona ČR „*Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.*“<sup>7</sup> [5]

Z technického hľadiska je ucelené stavebné dielo, ktoré ako celok plní samostatnú technicko-ekonomickú, alebo inú spoločenskú funkciu.

Druhé pojatie slova stavby – ako činnosť – zahŕňa prípravu a realizáciu stavby, je to tzv. proces výstavby. Proces výstavby je relatívne dlhý s dlhodobým účinkom na svoje okolie. Stavba nikdy nie je cieľ projektu, je iba prostriedkom dosiahnutia cieľov, preto sa tieto projekty nazývajú projektmi spojenými s výstavbou. Hlavným cieľom je uspokojenie ľudských potrieb alebo súkromných, skupinových či celospoločenských záujmov.

Projekty spojené s výstavbou majú jedinečný, individuálny, neopakovateľný charakter s vysokými investičnými nákladmi, dlhou dobou návratnosti a vysokým rizikom. Hlavnými charakteristickými vlastnosťami týchto projektov sú:

- Stavba je prostriedkom dosahovania cieľov
- Odborné riadenie procesov od formulácie cieľov až k ich dosiahnutiu
- Zásadný význam rozhodnutia investora o realizácii a výberu vhodnej varianty
- Komplexný systémový prístup skúma a hodnotí architektonické, technické, ekonomické, finančné, právne, verejné, kultúrne a sociálne aspekty
- Hodnotenie rizík a management zmien [3]

Stavebné dielo je vždy originálny výrobok. Do objektu sa zabudovávajú stovky druhov materiálu, polotovaru a výrobkov. Pri spracovávaní sa používa veľa zdrojovv troch rovinách – nákladové (cena), časové (termíny) a prevedenie (štandardy, kvalita) – v tzv. trojimperatívum. K úspešnému zvládnutiu všetkých predpokladov je potrebné projekt rozdeliť do časových úsekov – od iniciovania myšlienky až po demoláciu – na jednotlivé etapy. Splnenie cieľov týchto etáp - fáz - je predpokladom úspešnému dosiahnutiu konečných cieľov. Túto celú históriu – od

---

<sup>7</sup> Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: . ročník 2006, 63/2006. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>, § 2, odst. 2 č.3

myšlienky až po likvidáciu - stavby nazývame životným cyklom projektu. Životný cyklus projektu spojený s výstavbou sa delí na 4 základné fázy (viď Tabuľka č 3) [6]

Tabuľka 3 - Životný cyklus projektu stavby<sup>8</sup>

ŽIVOTNÝ CYKLUS PROJEKTU STAVBY			
Predinvestičná fáza	Investičná fáza	Fáza použitia	Likvidačná fáza
Životný cyklus stavby			

Predinvestičná fáza – z hľadiska úspešnosti táto etapa je veľmi užitočná. Cieľom je vypracovanie podnikateľského zámeru pre investora, ktorý rozhoduje o uskutočnení projektu. Prebieha od rozpracovania základnej myšlienky (iniciatívy) cez technicko-ekonomické štúdie (štúdie realizovateľnosti) až po záverečný dokument, ktorým je investičné rozhodnutie. Cieľom štúdie realizovateľnosti je poskytnúť technické, ekonomické, finančné, manažérske a ďalšie špecifické informácie vrátane rizík všetkých možných alternatív, ktoré sú potrebné pre kvalifikované rozhodnutie o realizácii alebo zamietnutí investičného zámeru. [7]

Investičná fáza – v tejto fáze prebieha podrobná projektová, realizačná činnosť a uzavretie zmlúv. Výstupnými dokumentmi sú výsledky prieskumov, dokumentácia pre územné, stavebné a kolaudačné konanie a projektová dokumentácia skutočného prevedenia stavby. Realizácia sa začína s odovzdaním staveniska dodávateľovi a výsledkom je prevádzkyschopná stavba. [2]

Fáza použitia – táto fáza je zahájená odovzdaním a prevzatím stavebného diela. Táto fáza je najdlhšia (desiatky rokov). Vyhodnotia sa plánované a dosiahnuté výsledky, použité finančné zdroje. Kompletizuje, analyzuje a vyhodnocuje sa projekt. Táto fáza sa posudzuje z krátkodobého a dlhodobého hľadiska. Krátkodobé hľadisko je závislé na počiatočnom období prevádzky. Môžu sa objaviť problémy týkajúce sa výrobných metód, činností zariadenia. Dlhodobé hľadisko sa týka prevádzkových nákladov a príjmov. Ak chyby prevedenia sa odhalia až v tejto fáze, náklady na opravu môžu byť veľmi vysoké. [2] [7]

Likvidačná fáza – v tejto fáze už objekt nie je funkčný, je to ukončenie života stavby demoláciou alebo stavba môže byť rekonštruovaná na základe zmeny účelu stavby. Je vypracovaná dokumentácia a malo by byť vydané povolenie o odstránení objektu.

Životný cyklus stavby – úzko súvisí s technickou životnosťou stavby. Je to obdobie, v ktorom dielo vie poskytovať úžitok a plní základné požiadavky. Je ovplyvňiteľná s kvalitou údržby a prevedením opráv objektu. [7]

<sup>8</sup> LACKO, Branislav, Jaroslav ŠVEC a Markéta BALATKOVÁ. *Specifika technických projektů: pracovní sešit k publikaci Projektové řízení - jak zvládnout projekty*. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2014. ISBN 978-80-905297-2-4. strana



## 3. Cena stavebného diela

### 3.1. Základné pojmy

Stavba – pojem zahŕňa všetky stavebné diela, ktoré vznikajú stavebnou alebo montážnou technológiou bez ohľadu na ich stavebno-technologické prevedenie, použité stavebné výrobky, materiály a konštrukcie, na ich účel využitia a dobu trvania [5]

Stavebný objekt – má charakter investičného majetku, tvorí ucelenú alebo technicky samostatnú časť stavby s jednou hlavnou funkciou [11]

### 3.2. Cena a právne predpisy

Cena je pojem používaný pre žiadanú, ponúknutú alebo skutočne zaplatenú čiastku za produkt alebo službu. Vyjadruje základné ekonomické vzťahy a rady ekonomických skutočností, odráža pomery jednotlivých ekonomických trhov. Oblasť ekonomiky, v ktorej dochádza k výmene výsledkov činností (zamenenie tovaru) medzi ekonomickými subjektmi (podniky, domácnosti, štát), nazývame trh.

Cena tovaru je – vo všeobecnom zmysle slova – určená množstvom peniazí za ktoré je vymenená jednotka žiadaného tovaru, resp. v peniazoch vyjadrená hodnota tovaru.

[9]

Ceny jednotlivých výmenných procesov v národnom hospodárstve tvoria vo svojom súhrnu cenové sústavy. Hodnotiť túto sústavu je možné z dvoch hľadísk: z kvalitatívneho hľadiska, ktorá sa zameriava na postavenie ceny v národnom hospodárstve a jej úlohy, a z kvantitatívneho, ktorá sa orientuje na vývoj celkovej cenovej hladiny.

Ceny majú vypovedaciu schopnosť. Predávajú informácie o ekonomických trhoch do ostatných oblastí národného hospodárstva a s pomocou týchto informácií sa koordinuje celé národné hospodárstvo. Tieto poznatky z cenových systémov sú veľmi rozmanité, prezentujú informácie napr. o: [9]

- Zvýšení dopytu spotrebiteľov
- Cenách subdodávky
- Potrebnom obmedzení dopytu jedného tovaru, aby sa mohla zväčšiť ponuka iného tovaru
- O dodávateľoch a subdodávateľoch tovaru
- O kvalite výrobku alebo služby

Základnými právnymi predpismi, ktoré upravujú problematiku cien sú:

- Zákon č. 526/1990 Sb. - zákon o cenách
- Vyhláška č. 441/2013 Sb. - Vyhláška k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška)
- Zákon č. 151/1997 Sb. - Zákon o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku)

Podľa zákona 526/1990 Sb. cena je penňažná čiastka [10]:

- „sjednáná při nákupu a prodeji zboží podle § 2 až 13 nebo
- určená podle zvláštního předpisu<sup>1)</sup> k jiným účelům než k prodeji“<sup>9</sup>

Systém cien v Českej republike je uvedený v Tabuľke 4:

Tabuľka 4 - Systém cien ČR<sup>10</sup>

Systém cien v ČR		
Zmluvné ceny Zákon 526/1990 Sb.	volné	
	regulované	úradne
		vecne
		časovo
Zistené ceny Zákon 151/1997 Sb.	majetku	cenové moratórium
		hnuteľného
		nehnuteľného
	služieb	finančného

### 3.3.Druhy cien v stavebníctve

V dnešnej dobe stavebná produkcia a typy stavebných kontraktov sú veľmi rôznorodé, čo vyvoláva potrebu rôznych cien. Pre všetky typy platí, že sú zmluvné, čiže zjednané. Cena je obvykle nákladovo orientovaná. Túto cenu z pravidla kalkuluje každý účastník výstavby nezávisle od ostatných podľa vlastnej potreby. Spoločným podkladom je projektová dokumentácia. [9], [11]

V jednotlivých fázach životného cyklu projektu výstavby vzniknú tieto ceny: [11]

- Dopytová cena – vychádza z predbežného prepočtu investora, je to interná informácia. Na základe kalkulácie celkových nákladov stavby – náklady na dodávku SD, projektovú a inžiniersku činnosť - sa predbežne stanoví cena.
- Ponuková cena – je cena ponúknutá dodávateľom za vykonanie práce podľa podmienok investora. Podkladom slúži kalkulácia nákladov vrátane vedľajších nákladov.

<sup>9</sup> ČESKÁ A SLOVENSKÁ FEDERATÍVNÍ REPUBLIKA. Zákon č 526/1990 Sb.: Zákon o cenách. In: . 86/1990. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1990-526>, §1, ods. 2

<sup>10</sup> TICHÁ, Alena, Leonora MARKOVÁ a Bohumil PUCHÝŘ. Ceny ve stavebníctví I: Rozpočtování a kalkulace. URS Brno, s.r.o, 1999. Studijní opora. VUT FAST. strana

- Odchýlky cien rôznych dodávateľov vyplývajú :
  - z rôznej technológie a organizácie výstavby
  - z omylov v kalkulácii ponukovej ceny
  - z rôzneho spôsobu jednania v ponukovom konaní
  - z odchýlok hodnotenia situácie trhu a svojej podnikovej situácie
  - z možností a schopností dosiahnuť zmeny skutočne faktúrovej proti pôvodne dohodnutej ceny
- Zmluvná cena – vzniká ako výsledok dohody medzi kupujúcim a predávajúcim (investorom a zhotoviteľom). Táto cena je uvedená v dohode o cene, je súčasťou zmluvy o dielo. Znamená buď konkrétny obnos alebo spôsob určenia finančnej čiastky. V konkrétnych podmienkach vznikajú rôzne druhy (tržná, predajná, nákupná, cena obstarania, obstarávacia cena, bez/s DPH).
- Fakturovaná cena – konečná vyúčtovaná cena dodávateľa za vykonanú prácu
- Cena obstarávania – cena, za ktorú bol tovar získaný (bez obstarávacích nákladov) Prevažne sú to ceny nakúpených materiálov.
- Obstarávacia cena – zahŕňa všetky príslušné náklady, ktoré sú s obstaraným majetkom spojené (doprava, balenie)

### 3.4. Triedenie stavebnej produkcie

Triedenie sa používa vo všetkých odvetviach. V stavebníctve sa používa z účelu stanovenia správnej ceny stavebného diela. Pre súkromný sektor je triedenie stavebnej výroby dobrovoľné, verejný sektor má povinnosť ho používať. V stavebníctve používame dve hľadiská, podľa ktorých triedime: podľa stavebného objektu, ktorý sa skladá zo stavebných konštrukcií a podľa stavebných konštrukcií, ktoré sa vytvárajú s použitím materiálov, činností a strojov. V stavebníctve sa používajú klasifikácie a číselníky, vytvára ich Český statistický úrad.

Triedenie stavebných diel

Stavebné diela triedime podľa stavebných objektov, a stavebné objekty podľa konštrukcií. Konštrukčné prvky sa používajú pre vypracovanie rozpočtu.

V Českej Republike sa používajú:

- CZ-CC – Klasifikace stavebních děl (Classification of Types of Construction)
- JKSO – Jednotková klasifikace stavebních děl a objektů – bola zrušená, ale v obmedzenej miere sa ešte stále používa
- CPV – spoločný slovník pre verejné zákazky

Pre triedenie stavebných konštrukcií je používaný:

- TSKP - *Třídník stavebních konstrukcí a prací* – je na ňom založené rozpočtovanie

### 3.5.Rozpočet

Rozpočet je detailný súpis stavebných prác pre vyhotovenie stavby. Vychádza z konštrukčnej alebo technologickej štruktúry stavebného diela.

#### 3.5.1.Položkový rozpočet

Položkový rozpočet je ocenený výkaz výmer, ktorý je vypracovaný na základe projektovej dokumentácie. Technické podklady tvoria výkresy, technická správa alebo výpisy výrobkov. Medzi oceňovacích podkladov patria katalógy popisov a smerných cien stavebných prác (ÚRS, RTS). [11]

Rozpočet sa delí na:

- ZRN - Základné rozpočtové náklady
- VRN - Vedľajšie rozpočtové náklady
- Kompletačná činnosť

Základné rozpočtové náklady sa ďalej delia na:

- HSV – Hlavná stavebná výroba
- PSV – Pridružená stavebná výroba

#### 3.5.2. Rozpočtové ukazovatele

Oceniť stavebný objekt pomocou rozpočtových ukazovateľov je možné v prípade, že nemáme dostatočné množstvo informácií o stavbe. Získavajú sa zo stavieb, ktoré už boli vyprojektované a zrealizované. Pri výbere vhodných rozpočtových ukazovateľov musíme dbať na to, aby sa porovnané stavby zhodovali po stavebno-technologickej stránke a mali podobnú veľkosť. [19]

## 4. Zariadenie staveniska

Výrobný priestor, v ktorom sa stavba realizuje, je treba účelne usporiadať. V predinvestičnej fáze sa vypracuje základná stavebne-technologická dokumentácia, v ktorej je predbežná koncepcia zariadenia staveniska. Táto koncepcia je prílohou k žiadosti o stavebné povolenie. V tejto etape ju spracuje obvykle projektant. V investičnej etape - po uzavretí zmluvy o dielo s dodávateľom - sa podrobne preskúma zariadenie staveniska projektu a prejednávajú sa možné zmeny s investorom. Skladá sa obvykle z výkresovej časti, technickej správy a technologických listov použitých strojov a zariadení. Cieľom je racionálne a ekonomické prevedenie stavby v súlade s projektovou dokumentáciou, stanoveným termínom a podnikateľským zámerom dodávateľa. [8]

### 4.1. Požiadavky na zariadenie staveniska

Zariadenie staveniska je možné charakterizovať ako pohyblivú výrobnú zariadenú za účelom zhotovenia danej stavby. Tvoria ju sociálne objekty, prevádzkové a výrobné zariadenia, komunikácie, inžinierske siete.

Základné požiadavky na vybavenosť a prevádzku staveniska sú: [8]

- Vhodné oplatenie
- Bezpečnosť pri výstavbe
- Riadne a bezpečné uskladnenie stavebných materiálov a výrobkov
- Výškové a polohové vyznačenie inžinierskych sietí
- Uzamykateľné vstupy na stavenisko
- Dodržanie minimálnych parametrov vodorovných komunikácií
- Vyznačenie nebezpečných miest
- Osvetlenie pri nízkej viditeľnosti

Objekty ZS sa podľa účelu členia na:

- Prevádzkové – sklady, skládky, dielne, bunky managementu stavby
- Výrobné – výrobné zmes, príprava výstuže
- Sociálne a hygienické – šatne, umyvárne, záchody

### 4.2. Dodávka a rozvod vody na stavenisku

Voda je jedným z dôležitých zdrojov pre prevádzku zariadenia staveniska. Využíva sa k výrobným, sociálne hygienickým a protipožiarnym účelom. Podľa vlastností sa delí na pitnú, úžitkovú a prevádzkovú. Pitná voda je relatívne drahá, ale vyhovuje všetkým účelom použitia a je dostupná z verejnej vodovodnej siete. V oblastiach, kde nie je vybudovaný vodovod, je alternatívou získať vodu zo studní alebo

z prírodného vodného toku – je to obvykle úžitková alebo prevádzková voda. Úžitková voda musí byť nezávadná, ale nemusí byť pitná. Prevádzková voda nemusí byť neškodná na zdravie, ale musí spĺňať podmienky pre stavebnú výrobu, napr. výroba betónu, malty. [8]

Odporúča sa zhotoviť vodovodnú prípojku ešte pred zahájením výstavby alebo súčasne s vybudovaním zariadenia staveniska. Vodovodná prípojka sa končí dočasnou vodomernou šachtou - umiestenou na vhodnom mieste, najlepšie pri hranici pozemku -, z ktorej je prevedená rozvod vody na celé stavenisko.

Vodovodnú sieť dimenzuje špecialista s projektantom ZS. Musí určiť zdroj vody, miesto a druh odberu a požadovanú spotrebu. Podľa predpokladaného staveniskovej prevádzky a postupu výstavby rieši trasu siete.

Podľa konkrétnych podmienok môže byť vodovodná sieť realizovaná ako: [8]

- Vetvová – hlavné potrubie a odbočky
- Okružná – prívod vody k miestu odberu z oboch strán
- Kombinovaná

K rozvodu sa dnes používajú plastové potrubia, ktoré majú malú hmotnosť, je potrebný minimálny počet spojov, ich montáž a demontáž je ľahká a voda v nich prúdi rýchlejšie. Pri dlhodobej výstavbe voda sa rozvádza pod zemou v hĺbke od 500 až 1500 mm. Pri krátkodobých výstavbách je možnosť položiť potrubie na terén alebo zavesiť na podpornú konštrukciu okrem zimného obdobia.

Pre rozvod požiarnej vody sa obvykle navrhujú okružné siete. Ich trasa má viesť pozdĺž komunikácií. Používajú sa podzemné hydranty, z nich sa odoberá voda pomocou špeciálneho nástavca.

Pri návrhu a dimenzovaní rozvodných potrubí vychádza z vypočítanej predpokladanej potreby vody pre stavenisko.

### 4.3.Odvodnenie a kanalizácia staveniska

Zo staveniska je potrebné odvádzať zrážkovú a odpadnú vodu. Zrážková voda môže skomplikovať pojazd vozidiel, znemožniť niektoré technologické procesy alebo poškodiť už vyhotovené konštrukcie. Odpadné vody vznikajú v sociálne hygienických zariadeniach, výrobných a pri čistení vozidiel a stavebných strojov. Preto je nevyhnutné, aby projekt ZS obsahoval odvodnenie a kanalizáciu staveniska. Odporúča sa vybudovať hlavnú kanalizačnú sieť objektu v predstihu. To umožňuje postupné napojenie kanalizácie a strešných zvodov budovaných stavieb.

Priamo do kanalizačnej siete je možné pustiť iba splašky z hygienických a sociálnych zariadení. Voda z výrobných a prevádzkových zariadení môže byť i zjavne znečistená, preto je potrebné predčistenie. Obvykle sa jedná o mechanické čistenie, napr. pomocou sedimentačných nádrží, lapačov olejov a tukov.

Povrchové odvodnenie slúži pre likvidáciu zrážkových vôd. Používajú sa otvorené priekopy a žľaby. Vody z priekop sa odvádza do zberných studní, a vyčerpávajú sa mimo stavenisko.

Stavebné práce pod hladinou podzemnej vody sa zaisťujú hĺbkovým odvodnením a tým sa zabezpečí zníženie hladiny podzemnej vody. Pre zníženie HPV sa používajú sústavy studní s výkonnými čerpadlami alebo čerpace ihly. [8]

#### 4.4.Náklady na zariadenie staveniska

Náklady na ZS môžu hrať dôležitú úlohu pri stanovení ceny vo výberovom konaní. Neexistuje žiadny predpis o tom, ako sa tieto náklady majú účtovať. Je možné dohodnúť percentuálny podiel z ceny stavby alebo zahrnúť určenú cenu do dohodnutej ceny o dielo. Do nákladov ZS sa započítajú: [8]

- Náklady na spracovanie dokumentácie ZS
- Nájomné z prenajatých pozemkov a objektov pre ZS
- Náklady na renováciu a dodatočnú úpravu objektov využívaných ako ZS
- Náklady na montáž, demontáž a opotrebovanie montovateľných objektov
- Náklady na vodu, energiu, kúrenie objektov ZS
- Náklady na údržbu objektov ZS
- Náklady na odstránenie ZS

Pri rozpočtovaní stavieb rozlišujeme dva druhy nákladov: základné rozpočtové náklady (ZRN) – obsahujú náklady na hlavnú stavebnú výrobu (HSV) a na pridruženú (pomocnú) stavebnú výrobu (PSV) - a vedľajšie rozpočtové náklady (VRN) – náklady vyplývajúce zo špecifických podmienok realizácie, ktoré dodávateľ nemôže normatívne oceniť, napr. výstavba v extrémnych klimatických podmienkach.

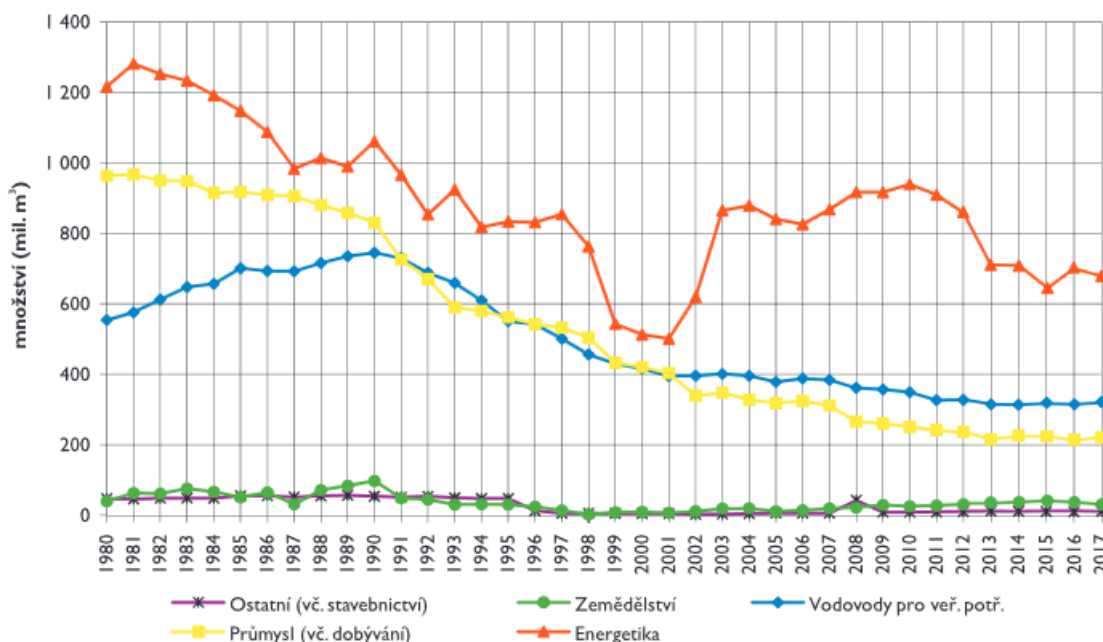
Pre určenie nákladov na ZS sa používajú 2 metódy:

- Percentuálny podiel zo ZRN – pohybuje sa v rozmedzí 2-5% s ohľadom na charakter stavby. Tento spôsob je jednoduchý, ale je iba orientačný. Dôsledkom je minimalizácia ZS na najmenší možný rozsah.
- Samostatné ocenenie ZS – náklady na montáž, prevádzku a demontáž. Tento spôsob je dobre kontrolovateľný, ale môže byť finančne náročný pre stavby menšieho rozsahu.

## 5. Voda na stavenisku

### 5.1. Spotreba vody v ČR podľa odvetví

Okrem toho, že voda je každodennou súčasťou nášho života, hrá veľkú rolu v priemyselnej výrobe a v energetike. Práve tieto odvetvia výroby majú najväčšiu ročnú spotrebu vody.



Graf 1 - Ddber vody v ČR podľa odvetví<sup>11</sup>

Ako je vidno na grafe č. 1, najväčšiu spotrebu vody má energetika. Najväčšie množstvo sa použije pri chladení uholných a jadrových elektrární. Vďaka novým úspornejším technológiám historické minimum spotreby dosiahlo v roku 2001, dôvodom strmého nárastu bolo zapojenie novej jadrovej elektrárne.

Vďaka novým technológiám, a zavedením recyklačných zariadení sa spotrebovaná voda v priemysle sa výrazne znížila od roku 1980. Najväčšiu spotrebu majú chemický priemysel, kovopriemysel a výroba papieru.

V poľnohospodárstve sa najväčšie množstvo vody využíva na zavlažovanie. Tento proces nedá technológiami ovplyvniť, preto spotreba vody stagnuje.

Stavebníctvo je súčasťou kategórie Ostatní. Ročná spotreba je minimálna, hoci stavebná výroba ročne rastie. [16]

<sup>11</sup> MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ a MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2017* [online]. In: . Ministerstvo zemědělství, 2017, s. 130 [cit. 2019-01-09]. ISBN 978-80-7434-463-3. strana 34

Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/607186/Modra\\_zprava\\_2017\\_web.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/607186/Modra_zprava_2017_web.pdf)



## 5.2.Druhy vody

Podľa použitia voda môže byť:

- Pitná voda – je zdravotne bezpečná, vhodná pre každodenné užitie
- Úžitková voda – nesmie obsahovať látky škodivé zdraviu, okrem pitia človek môže s ňou prísť do kontaktu, je určená pre mytie, zalievanie, výrobu. Do tejto kategórie patrí voda z vlastnej studne a dažďová voda
- Prevádzková voda – môže sa využiť iba na výrobné činnosti, je nutné farebne odlíšiť rozvody
- Odpadová voda – patria sem splašky a odpadová voda z priemyslu

## 5.3.Voda pre stavebnú výrobu

Na vodu použitú pre výrobu stavebných hmôt stanovujú požiadavky normy, ako napríklad norma ČSN EN 1008 - *Záměsová voda do betonu*.

Podľa tejto normy pre výrobu betónu je možné použiť nasledujúce zdroje vody:

- pitná voda
- voda získaná pri recyklácii
- podzemná voda
- povrchová voda
- odpadová priemyslová voda
- morská voda

Okrem pitnej vody je nutné všetky zdroje kontrolovať a vodu upravovať, norma stanoví periodicitu.

Tabuľka 5 - Početnosť skúšok zmesovej vody do betónu podľa ČSN EN 1008<sup>12</sup>

### Četnost zkoušek vody

druh vody	četnost zkoušek jako záměsová voda
pitná	nezkouší se
voda získaná při recyklaci	objemová hmotnost vody jednou denně
podzemní voda	před prvním použitím; následně minimálně 1x měsíčně
povrchová voda	
odpadní průmyslová voda	
mořská voda	před prvním použitím; následně minimálně 1x ročně nebo v případě potřeby
brakická (poloslaná) voda	
splašková voda	není vhodná do betonu

<sup>12</sup> Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2013, , 292 [cit. 2019-01-09]. strana 81 Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/stahnout-soubor?id=1025>

Recyklovaná voda sa môže použiť iba v betonárkach, kde bola táto voda recyklovaná. Obsahuje vysoký podiel jemných častíc kameniva, piesku, betónu alebo prísad, preto pri miešaní betónu s touto vodou je nutné tento podiel častíc zohľadniť.

Morskú vodu je možné použiť iba do prostého betónu bez výstuže. Základné posúdenia, ktoré norma ustanovuje, nájdete v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 6 - Kritéria hodnotenia zmesovej vody<sup>13</sup>

4.1 KRITÉRIA HODNOCENÍ ZÁMĚSOVÉ VODY (PODLE ČSN EN 1008)		
Úvodní posouzení vody		
vlastnost	požadavek	ověření
oleje a tuky	ne více než viditelné stopy	vizuálně, po 2 minutách
čisticí prostředky	jakákoliv pěna zmizí do 2 min.	protřepáním 80 ml vody
barva	bledě žlutá nebo světlejší	vizuálně ve válci
rozptýlené látky	usazenina ≤ 4 ml	80 ml vody odstavené po 30 minut
zápach	bez zápachu nebo jako pitná voda	čichem, zda zápach je jiný než pro pitnou vodu
kyselost	pH ≥ 4	indikátorovým papírkem, pH metrem
humusovité látky	barva jako světle žlutá nebo světlejší po přidání NaOH	5 ml vody a 5 ml 3% NaOH, protřepat, 1 hodinu stát a vizuálně posoudit

## 5.4.Zásobovanie vodou

Vodu je možné čerpať buď z povrchových vodných zdrojov, alebo z podzemných prameňov. Je vhodná pre výrobu stavebných hmôt, ale náklady na ňu sú vysoké.

Ďalšou možnosťou je vybudovanie studne, alebo zachytenie zrážok z retenčnej nádrže.

Studňa je vodným dielom a s ohľadom na možné zásahy do hydrogeologických pomerov vyžaduje realizáciu a následný odber povolenia od všeobecných stavebných úradov a od vodoprávneho úradu. Nová studňa nesmie ovplyvniť výdatnosť okolitých, už existujúcich studní. Prvým krokom pred vlastným vrtom je hydrogeologický prieskum, ktorý vykoná autorizovaná spoločnosť. Podľa prieskumu sa investor rozhodne, či výdatnosť prameňa je dostačujúca.

<sup>13</sup> Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2013, , 292 [cit. 2019-01-09]. strana 82, Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/stahnout-soubor?id=1025>

Výhodou je, že sa za vodné prevádzkovateľovi vodárenských sietí neplatí, a je možné ju využiť na všetky účely.

Nevýhodou je vysoký investičný náklad, ročná kontrola a čistenie, po dažďoch sa môže voda znečistiť a v letných obdobiach neistota, či tam voda bude.

Preto pre výstavbu nepovažujem za optimálne riešenie.

Druhý alternatívny zdroj vody je zachytávanie zrážok. Z celej plochy strechy sa odvádza voda do retenčnej nádrže, ktorá je zakopaná v zemi.

Množstvo vody, ktoré môžeme získať závisí od veľkosti plochy, materiálu plochy a objemu zrážok. Vypočíta sa nasledujúcim spôsobom:

$$Q = A * j * f_s$$

Q – množstvo zachytenej vody

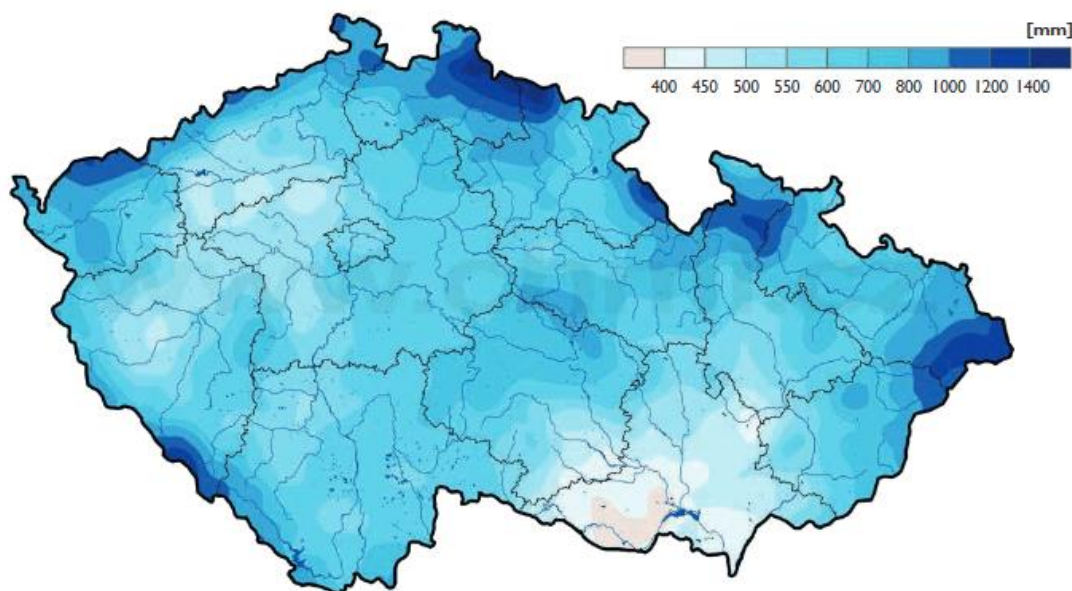
A – plocha

j – množstvo zrážok za rok

$f_s$  – koeficient odtoku

- množstvo zrážok

Priemerné ročné množstvo zrážok zaznamenáva ČSÚ. Na nasledujúcom obrázku vidíme priemerný úhrn zrážok za rok 2017.



Obrázok 1 - Úhrn zrážok v roku 2017<sup>14</sup>

<sup>14</sup> , Český hydrometeorologický ústav. Mapy charakteristik klimatu: Roční úhrn srážek v roce 2017. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu#>

Pre Brno je to do 500 mm/rok.

- Koeficient odtoku

Tento koeficient stanoví v přílohe č. 16 vyhláška č. 428/2001 Sb. podľa druhu plochy. Plochy delí do troch kategórií:

- A – zastavené a ťažko priepustné spevnené plochy: stavby, asfaltové alebo betónové povrch, spárovaná dlažba, zámková dlažba – 0,9
- B – priepustné spevnené plochy, npr. Upravené štrkové plochy, dlažby so širšími spárami umožňujúce vsakovanie – 0,4
- C – plochy kryté s vegetáciou, zatrávnené plochy, napr. sady, ihriská, komunikácie zo zatrávňovacích a vsakovacích tvárnic – 0,05<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> ČESKÁ REPUBLIKA. *Vyhláška č. 428/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)*. In: . 2001, ročník 2001, částka 161. , příloha č. 16, Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-428>

## 6. Náklady na vodu

### 6.1. Cena vody

V České Republice cena vody sa tvorí podľa záväzných pravidiel a pevne daných pravidiel, ktoré nastavilo Ministerstvo financií ČR. Tvorba ceny vody vychádza z Cenového výměru Ministerstva financií ČR pre každý kalendárny rok. Vzhľadom k rozdielnym miestnym podmienkam ministerstvo zvolilo formu vecného usmerňovania cien.

Vecné usmerňovanie cien znamená, že príslušný orgán stanoví podmienky pre zjednanie ceny. Tieto podmienky sú podľa zákona č. 526/1990 Sb., § 6:

- Maximálny rozsah možného zvýšenia ceny tovaru vo vymedzenom období
- Maximálny podiel, v akom je možné premietnuť do ceny zvýšenie cien určitých vstupných zdrojov vo vymedzenom období
- Záväzný postup pri tvorbe ceny alebo kalkulácií ceny, vrátane primeraného zisku<sup>16</sup>

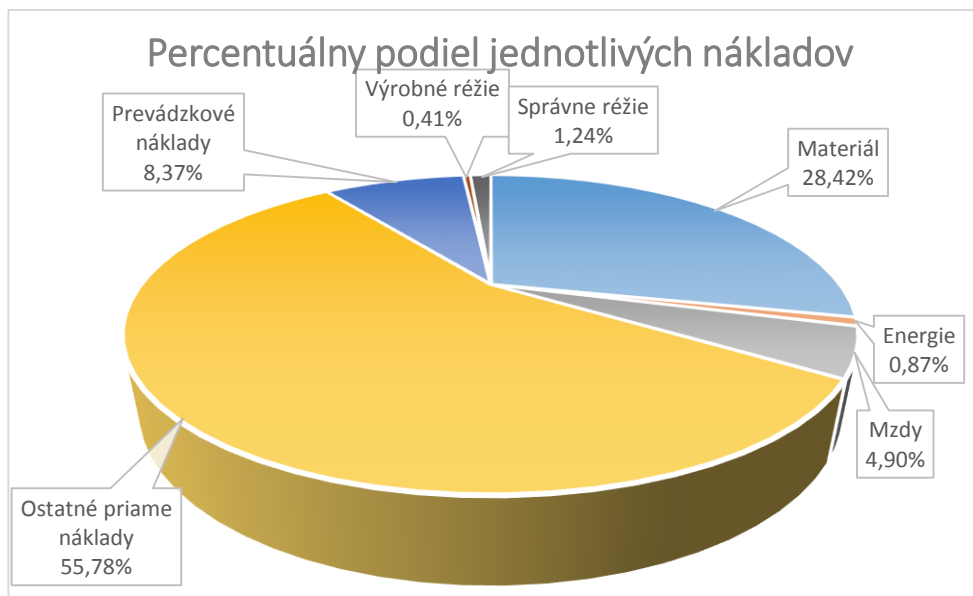
Postup výpočtu ceny vodného a stočného stanoví vyhláška č 248/2014 Sb, príloha 19, kde náklady sa rozdelia do 19 položiek (kalkuláciu pre rok 2018 nájdete v prílohe č. 4)

Podľa kalkulácie ceny vody pre Brno som stanovila v grafe č. 2 jednotlivé podiely nákladov. Najväčšiu časť tvoria ostatné priame náklady, kam patria náklady na opravu a nájom a obnovu infraštruktúrneho majetku.<sup>17</sup>

---

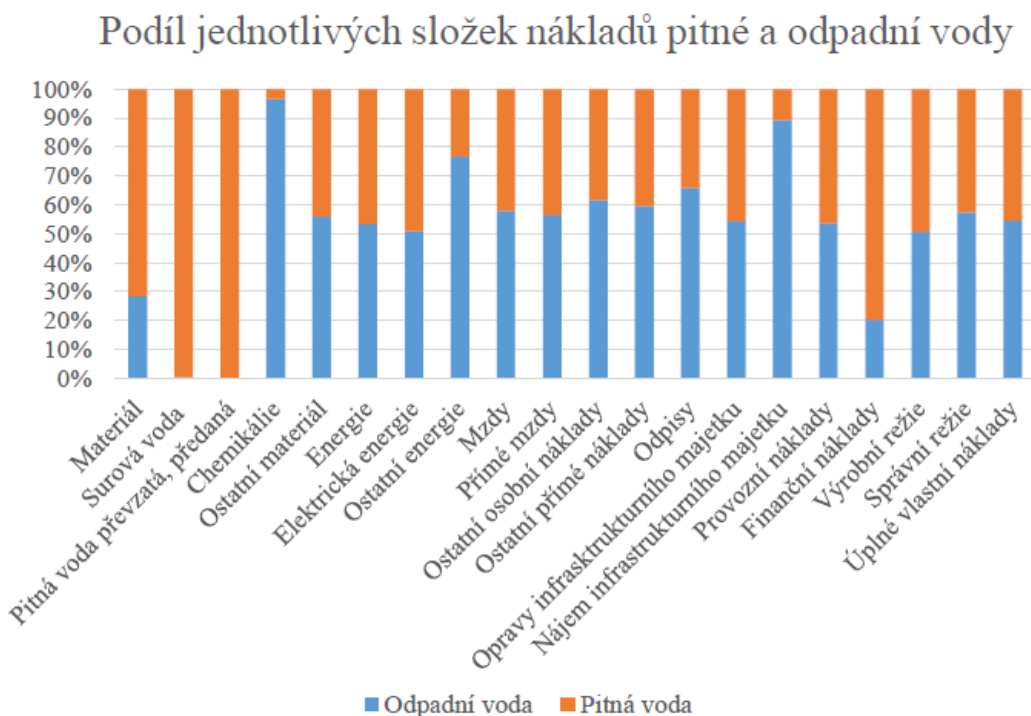
<sup>16</sup> *Cenové předpisy: zákon o cenách, působnost státu a obcí, seznam zboží s regulovanými cenami : redakční uzávěrka* .. Ostrava: Sagit, 1993. ÚZ.

<sup>17</sup> , Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. a Ing. Alois KUNC. *Kalkulace Brno 2018* [online]. 21.12.2017, , 2 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.bvk.cz/zakaznikum/kalkulace/>



Graf 2 - Percentuálny podiel nákladov na vodu v Brne v roku 2018

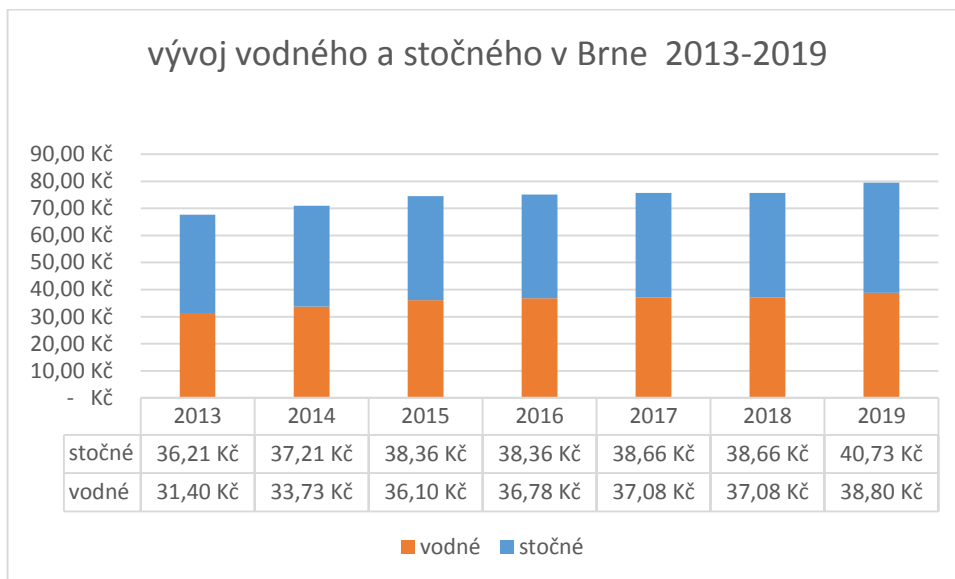
Podiel zložiek nákladov podľa použitia vodného a stočného sú zohľadnené v grafe č. 2. S pitnou vodou súvisí 46 % a s odpadnou vodou 54% z celkových nákladov-<sup>18</sup>



Graf 3 - Podiel zložiek nákladov pitnej a odpadnej vody<sup>19</sup>

<sup>18</sup> JANIŠOVÁ, M. *Tvorba cen vodného s využitím cenové diskriminace*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017.73s. Vedúcou diplomovú prácu Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA.

Vývoj ceny vodného a stočného v Brne som znázornila v grafe č. 4.



Graf 4 - Vývoj vodného a stočného v Brne 2013-2019

## 6.2. Vodovodné a kanalizačné prípojky

Okrem ceny vody do nákladov spojené s vodou patrí vybudovanie vodovodnej prípojky. Zákon č. 274/2001 vodovodnú prípojku definuje ako samostatnú stavbu tvorenú s úsekom potrubia od odbočenia z vodomerného radu k vodomeru. Podľa zákona č 274/2001 kanalizačná prípojka je samostatnou stavbou tvorená úsekom potrubia od vyústenia vnútornej kanalizácie stavby alebo odvodnenia pozemku do stokovej siete.<sup>20</sup>

Podľa tohto zákona vlastníkom vodovodnej / kanalizačnej prípojky je ten, kto si na vlastné náklady prípojku vyhotovil. V prípade, že táto prípojka vedie cez pozemok vo vlastníctve iných právnických, fyzických osôb alebo obce, je nutné uzavrieť zmluvu o zriadení práva vecného bremena, ktorá oprávňuje stavebníka na vyhotovenie a následnú prevádzku vodovodnej a kanalizačnej prípojky. Vlastník pozemku, ktorý dáva súhlas, aby sa na jeho pozemku vyhotovila a používala prípojka, nemá ďalšie povinnosti, musí iba rešpektovať ochranné pásmo prípojky, čo je 1,5 m od líca potrubia v oboch smeroch. Vznik vecného bremena je nutné písomne, zmluvne zaistiť. Časť prípojky, ktorá je na verejných pozemkoch, sa po napojení stane súčasťou vodovodnej/kanalizačnej siete, čo znamená že táto časť prípojky sa stane majetkom prevádzkovateľa vodovodu. [20]

<sup>19</sup>JANIŠOVÁ, M. *Tvorba cen vodného s využitím cenové diskriminace*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017.73s. Vedúcou diplomové práce Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA., strana 52

<sup>20</sup> ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 274/2001 Sb.: Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)*. In: . ročník 2001, částka 104. §3, odstavce 1 a 2

Cenu za prípojku stanoví firma, ktorá ju buduje podľa podmienok staveniska, materiálu a svetlosti potrubia.



## 7. Dodávka vody a odvádzanie odpadných vôd

Podmienky pre odber vody a odvádzanie odpadných vôd stanoví zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodoch a kanalizáciách pro veřejnou potřebu a jeho vykonávací vyhláška č. 428/2001 Sb.

Vymedzuje práva a povinnosti odberateľa a dodávateľa pitnej vody. Zmluva sa podpisuje až po vybudovaní vodovodnej a kanalizačnej prípojky.

Mestá vydávajú metodické riešenia, takzvané mestské štandardy, v ktorých sú stanovené požiadavky na vybudovanie inžinierskych sietí.

Tento štandard pre vybudovanie vodovodnej prípojky vymedzuje zásady pre vedenie trasy vodovodného a kanalizačného radu, požiadavky na spracovanie projektovej dokumentácie, priebeh vydania územného rozhodnutia alebo stavebného povolenia, všeobecné podmienky výstavby, použitý materiál potrubia, vodomery, technické riešenia, ochranné pásma a skúšky potrubia.

Všeobecný postup pri vybudovaní prípojky:

- Overenie možnosti napojenia na sieť
- Spracovanie projektovej dokumentácie
- Schválenie technického riešenia s dodávateľom vody
- Žiadosť o územný súhlas alebo o stavebné povolenie (prípojka dĺžky nad 50m)
- Objednávka prípojky – uzavretie zmluvy o dielo
- Príprava realizácie
- Realizácia prípojky
- Montáž vodomera a technická prehliadka
- Uzavretie zmluvy o dodávke vody
- Uvedenie prípojky do prevádzky [20]

Vodomer je obchodným meradlom vo vzťahu medzi odberateľom a dodávateľom vody, preto montáž môže vykonať iba odborný pracovník, ktorého poveril prevádzkovateľ vodovodu. Vo väčšine prípadov sa namontuje jedno meradlo na meranie odberu vody, podľa ktorého sa vyúčtuje aj odkanalizovaná voda.

Množstvo odobranej vody sa stanoví buď výpočtom alebo u existujúcich prípojkách podľa predchádzajúceho stavu vodomera. Výška vodného a stočného je predom stanovená pre celý rok.

Smerné čísla ročnej potreby stanoví vyhláška č. 120/2011 Sb., v prílohe č. 12. Spravidla táto potreba slúži aj ako podklad pre stanovenie množstva odvádzanej vody.

Množstvo zrážkovej vody sa spočíta podľa výpočtu v kapitole 5.4. Ak zrážková voda je zbieraná do retenčnej nádrže alebo vsakovacej jamky, a odkanalizovaná iba prebytočný objem zrážkovej vody, na prípojku dažďovej kanalizácie je potrebné nainštalovať podružný vodomer.

Zákon č. 274/2001 Sb o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v §19 odst. 7 uvádza: „*Jestliže odběratel vodu dodanou vodovodem zčásti spotřebuje bez vypuštění do kanalizace a toto množství je prokazatelně větší než 30 m<sup>3</sup> za rok, zjistí se množství vypouštěné odpadní vody do kanalizace buď měřením, nebo odborným výpočtem podle technických propočtů předložených odběratelem a ověřených provozovatelem, pokud se předem provozovatel s odběratelem nedohodlí jinak.*“<sup>21</sup>

Tento legislatívny predpis umožní zníženie fakturovanej ceny, ak dodáme dôkazy o tom, že sme vodu použili. Najjednoduchším spôsobom dokladovania je projektová dokumentácia alebo fotodokumentácia výstavby.

Vodné a stočné sa platí zálohovo každý mesiac. Ak odberateľ faktúru neuhradí do 30 dní, prevádzkovateľ na základe zákona č. 274/2001 Sb., § 9, odstavec 6, písm. g, môže prerušiť alebo obmedziť dodávku vody a odvádzanie odpadných vôd.

---

<sup>21</sup> ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 274/2001 Sb.: Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)*. In: . ročník 2001, částka 104. §19, odst. 7

## 8. Modelová stavba

Danú problematiku spotreby vody budem riešiť na Centre pro transfer technológií Dobrý dům s.r.o na ulici Barvy, v mestskej časti Brno-Lesná.

### 8.1. Popis stavby

Jedná sa o trojposchodovú administratívnu novostavbu. Budova sa nachádza na pozemku o rozlohe 562 m<sup>2</sup>, zastavená plocha je 214,58 m<sup>2</sup>, úžitková plocha budovy je 511 m<sup>2</sup>.

V nasledujúcich odstavcoch stručne charakterizujem stavbu.

#### 8.1.1. Zvislé nosné konštrukcie

Zvislé nosné konštrukcie tvoria monolitické železobetónové stĺpy 450/450 mm, ktoré sú zakotvené v železobetónových dvojestupňových základových pätkách zvarom a dobetónovaním. Prvý stupeň má rozmery 2x2x0,4 m, druhý 0,8x0,8x0,4 m. K výstavbe bol použitý betón C20/25 vystužený s oceľovými prútmi pevnosti B500B.

#### 8.1.2. Vodorovné nosné konštrukcie

Obvodový plášť je založený na obvodovom základovom páse a stene. Pás má rozmery 600x400 mm, základovú stenu tvoria železobetónové tvárnice vyplnené s betónom, tzv. stratené debnenie. Na tejto obvodovej konštrukcie je založená základová železobetónová doska s hrúbkou 200mm. Základová doska je zateplená s izoláciou XPS v hrúbke 200 mm, vo dvoch vrstvách kolmo na sebe vkladané.

Konštrukciu stropu tvoria prefabrikované dutinové panely z predpätého betónu-SPIROLL. Vodorovnú časť skeletu nad prvým a druhým poschodím pozdĺž tvoria dva prievlaky tvaru L s rozmermi 0,45x0,5 m a v priečnom smere stužujúce prievlaky s rozmermi 0,45x0,3m. Zateplenie jednotlivých poschodí je vyhotovené z EPS izolácie v hrúbke 100 mm.

Schodisko je navrhnuté železobetónové monolitické, uložené na nosný skelet.

#### 8.1.3. Zvislé a kompletné konštrukcie

Obvodový plášť je nenosný, vymurovaný z pórobetónových tvárnic s hrúbkou 150 mm- Ytong Klasik 150. Podľa zásad tepelne-izolačného kompozitného systému ETICS je objekt zateplený s EPS izoláciou v hrúbke 300 mm, nad upraveným terénom sokel je zateplený s XPS v hrúbke tiež 300 mm. Priečne stuženie objektu je zrealizovaný z betónových prefabrikovaných tvárnic zaliatych betónom. Do tohto jadra je navrhnuté schodisko. Nenosné priečky sú vytvorené zo sadrokartónu.

#### 8.1.4. Úprava povrchov, výplne otvorov

Skladba podláh objektu je prevažne navrhnutá ako liata podlaha - vrchná vrstva je polyuretánová stierka, na ktorú je uložený koberec v administratívnych miestnostiach. Podlaha záchodov a kúpeľne je obkladaný keramikou dlažbou.

Vnútorne steny sú omietnuté štukovou dvojvrstvou omietkou. Záchody a kúpeľňa sú obkladané z keramikou obkladov do výšky 2,4 m.

Vchodové dvere sú jednokrídlové, drevené, obojstranne obklopené svetlíkmi. Na budove z každej strany sa nachádzajú dvere balkónové, cez ktoré je sprístupnené parkovisko. Z južnej strany budovy sú osadené dvere pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu. Interiérové dvere sú plné, jednokrídlové, drevené. Okná v parteru sú celosklenené, pevné. V poschodiach sú osadené 3 až 5 m dlhé okná, z 1/3 časti sú otvárateľné a sklápacie.

#### 8.1.5. Strecha

Strešnú konštrukciu tvorí drevená pultová strecha z drevených priehradových zbíjaných väzníkov po 0,625 m. Väzníky sú zložené z nosníkov STEICO, styčníky sú riešené oceľovými doskami typu Gang-nail. Väzníky sú uložené na prievlaky. Ako záklop sú použité OSB dosky. Medzi nosníky sa použila minerálna vata ako izolačný materiál. Podhľad je sadrokartónový. Ako krytina strechy sa použil zinkotitanový plech.



Obrázok 2 - Výstavba Centra pro transfer technológií

## 8.2. Popis zariadenia staveniska

Stavba sa nachádza na mierne svahovitom teréne od komunikácii Barvy. Pred výstavbou pozemok nebol využitý. Kríky a tráviny vyrástli náletovým spôsobom.

Zemné práce budú prebiehať najmä v súvislosti s vybudovaním technickej infraštruktúry. Vyťažená pôda bude zložená na medzidepónie na pozemku výstavby a použitá pre spätné zasypanie zrealizovaných výkopov. Výkopy pre stavbu sú minimálne, zemina bude uskladnená na južnej časti pozemku staveniska a na záver stavby bude použitá pre terénne úpravy. Trvalé depónie nebudú potrebné.

Pri vykonávaní zemných prác je potreba dbať na to, aby sa nepoškodili už existujúce inžinierske siete: jedná sa o Březovský vodovod, ktorý beží po severozápadnej hranici pozemku, plynovod u severovýchodnej hranici a o prípojku elektriny k rozvodnej skrini u juhovýchodnej hranice. Táto elektrická prípojka bude v predstihu prepojená do novej rozvodovej skrine, ktorá bude súčasťou budúcej budovy Centra pro transfer technológií DOBRÝ DŮM s.r.o.

Príjazd na stavenisko bude zaistený z miestnej komunikácie, z ulice Barvy, ktorá je vo vlastníctve Českých dráh. Vjazd na stavenisko sa nachádza v severnom rohu pozemku.

Oplotenie do výšky 1,8 m zhotovené z mobilných stĺpikov a plotových dielcov bude vyhotovené zo všetkých strán pozemku v dĺžke 133,3 m.

Spevnené plochy, komunikácie na stavenisku

Keďže sa jedná o pôvodne ornú pôdu na pozemku nie sú zriadené žiadne spevnené plochy. Pred výstavbou sa vybuduje spevnená cesta od vjazdu na pozemok až po hranicu budovy. Táto spevnená plocha bude slúžiť z časti ako základ pre budúcu komunikáciu pozemku, a z časti ako základ parkovacích miest a chodníku. Stavba je malého rozsahu, pre premiestnenie prvkov bude slúžiť autožeriav, preto nie je potrebné vybudovať žeriavové dráhy.

Na severnej časti pozemku, v blízkosti spevnenej cesty budú sa nachádzať dve mobilné bunky, pod ktorými je potrebné plochu tiež spevniť. Na tomto mieste sa vybudujú ďalšie parkovacie miesta.

Tieto plochy o rozlohe 91,25 m<sup>2</sup> budú posypané so štrkom v hrúbke 50 mm a zhutnené na 60 Mpa. Na túto plochu sa položia betónové panely, ktoré budú chrániť inžinierske siete a roznášať zaťaženie od dopravných prostriedkov.

### 8.2.1. Sklady a skládky

Na pozemku sa nenachádza žiadna existujúca budova, ktorá by mohla slúžiť ako sklad. Pre zariadenie staveniska bude potrebný jeden uzavierateľný sklad. Použije sa mobilná bunka.

V juhovýchodnom rohu pozemku bude zriadený otvorený sklad pre zeminu.

### 8.2.2. Sociálne a hygienické objekty

Sociálne zázemie bude tvoriť jedna mobilná bunka, ktorá bude slúžiť ako kancelária a šatňa. V zimnom období bude bunka vykurovaná elektrinou. V blízkosti mobilnej bunky bude osadená jedna centrálna bunka pre hygienické účely vybavená s WC, pisoármi, umývadlami a sprchami. Pre vonkajšie umývanie sa pracovníkov a napustenie vody bude slúžiť výtokový stojan, na ktorý sa s hadicou napojí voda z vodomernej šachty. Odvodňovať sa bude do provizórnej vsakovacej jamky kryté s roštom a vyplnené štrkom.

### 8.2.3. Elektrická energia

Je navrhnuté pripojenie predĺžením slučky nízkeho napätia od existujúcej rozširujúcej skrine umiestnenej na protíľahlej strane ulice Barvy. Káblová slučka sa ukončí v prípojrovej skrini na fasáde novej budovy. Prevod bude slúžiť ako zdroj energie pre zariadenie staveniska, preto je potrebné prípojrovú skriňu a prípojku vybudovať predstihom.

### 8.2.4. Zásobovanie vodou

Vodovodná prípojka bude napojená na existujúci vodovod na ulici Barvy v blízkosti ulice Hlaváčova. Keďže tento možný bod napojenia je vzdialený od pozemku 65,53 m, je navrhnuté predĺženie vodovodu. Toto rozšírenie bude vyhotovené cez dva pozemky: p.č. KN 972/1 - vo vlastníctve Českých dráh a p.č. KN 97212/12 - vo vlastníctve Štatutárneho mesta Brna. Predĺženie vodovodu pre verejnú spotrebu je podmieňujúca stavba, pre ktorú je spracovaná samostatná dokumentácia a sú pre ňu samostatne podané žiadosti o povolenie. Toto potrubie DN 100 vybuduje vlastník pozemku na vlastné náklady s ukončením v hydrante. Na pozemku investora bude vodomerná šachta s rozmermi 1200x900x1500 mm, v ktorej bude vybudovaná vodomerná sústava: uzáver pred vodomerom, vodomer, hlavný uzáver vody, vypúšťací ventil, spätná klapka. Vnútorňý polyetylénový vodovod na pozemku má navrhnutú menovitú svetlosť DN 50 a celkovú dĺžku od hydrantu k budove 14m.

Pre výstavbu, umývanie pracovníkov a strojov bude odobraná voda z vodomernej šachty, na ktorú sa napojí hadica a vybuduje sa provizórny výtokový stojan.

### 8.2.5. Splašková a dažďová kanalizácia

Podobne, ako u vodovodnej prípojky investor musí vybudovať prípojku splaškovej a dažďovej kanalizácie cez dva pozemky p.č. KN 972/1 - vo vlastníctve Českých dráh a p.č. KN 97212/12 - vo vlastníctve Štatutárneho mesta Brna.

Splašky budú odvádzané z budovy do prečerpávacej jamky cez PVC potrubie DN 70. Čerpacia jamka slúži pre napojenie na centrálnu kanalizáciu tam, kde je vyústenie odpadu pod úrovňou vstupu do centrálny kanalizácie alebo kde je nutné prekonať väčšiu vzdialenosť a hrozilo by častému zaneseniu. Potrubie prípojky od čerpavej jamky bude mať dĺžku 66,5 m.

Dažďová voda bude odvedená do retenčnej nádrže s objemom 6500 l a z nej prepadom do vsakovacej nádrže s objemom 7800 l. Prípojka dažďovej kanalizácie je navrhnutá z bezpečnostných dôvodov. Z retenčnej nádrže vedie potrubie do čerpacej jamky pre zrážky, ktorá je vybudovaná vedľa čerpacej jamky pre splaškové vody. Táto jamka je napojená na kanalizačné potrubie DN 70, s dĺžkou 66 m.

#### 8.2.6. Odvodnenie staveniska

Pre odvodnení staveniska bude slúžiť v blízkosti vodomernej šachty a výtokového stojanu vybudovaná provizórna retenčná jamka krytá roštom, kde sa usadia pevné častice a následne bude voda prečerpáná do kanalizácie.

Na stavenisku sa budú čistiť vozidlá, preto je potrebné zaistiť lapač olejov a benzínu.

Proti pôsobeniu povrchových vôd, ktoré do stavebnej jamy pritekajú sa stavebná jama chráni obvodovými priekopami na dnu stavebnej jamy a spádovaním sa odvádzajú do retenčnej jamky. Na spádovanie bude využitá svahovitost' terénu. V obvodových priekopách budú uložené trubky z plastu.

## 9. Spotreba vody pri výstavbe

V tejto kapitole stanovím spotrebu vody pri výrobe stavebných hmôt a porovnam vypočítanú hodnotu s hodnotu, s ktorou rozpočtovací program počíta. Predpokladám, že najviac vody sa spotrebuje pri výrobe betónu, malty a omietok.

### 9.1. Betón

Betón je základným materiálom dnešného stavebníctva a preto znalosť technológie betónu je nevyhnutná. Technológia betónu je vednou a technickou disciplínou, ktorá sa zaoberá zložením, výrobou a vlastnosťami betónu s cieľom o dosiahnutie potrebných vlastností s minimálnou materiálovou a energetickou náročnosťou a minimálnym vplyvom na životné prostredie. Norma, ktorá stanoví pravidla vykonávaniu betonárskych prác je ČSN EN 13670: *Provádění betonových konstrukcí (ČSN EN 13670 Execution of concrete structures)*. Spolu s normami ČSN EN 206+A1 *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (ČSN EN 206+A1 Concrete - Specification, performance, production and conformity)*, ČSN P 73 2404 *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace (Concrete - Specification, performance, production and conformity - Additional information)* a ČSN EN 1992-1-1 *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (ČSN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings)* sa považuje ako základná norma pre betónové konštrukcie.

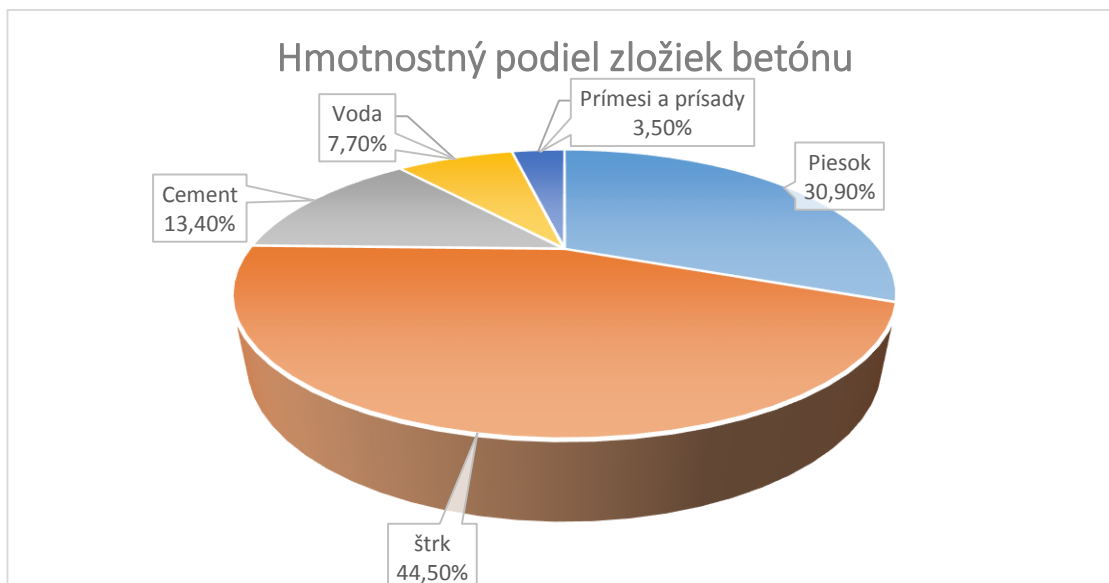
Európska norma ČSN EN 13 670:2009 platí pre vyhotovenie betónových konštrukcií v plánovanej úrovni spoľahlivosti a použiteľnosti behom ich užívania. Táto norma má tri funkcie [12]:

- a) prenášať súbor požiadaviek behom návrhu výrobcovi, tj. byť spojovacím článkom medzi návrhom a vyhotovením,
- b) dať súbor normalizovaných technických požiadaviek na vyhotovenie pri objednávke betónovej konštrukcie,
- c) slúžiť ako podklad pro projektanta pre zaistení toho, že poskytuje zhotoviteľovi všetky potrebné technické informácie pre vyhotovenie konštrukcie

Betón vznikne zmiešaním cementu, hrubého a drobného kameniva, vody, prímiesí a prísad. Zmiešaním cementu s vodou sa naštartuje chemická reakcie - hydratácia. Cement pôsobí v betóne ako spojivo. Betón tak postupne tuhne a tvrdne.

Voda pri výrobe betónu plní dve funkcie: hydratačnú a reologickú (umožňuje vytvoriť tvarovateľnú betónovú hmotu, uľahčí spracovateľnosť betónu). Hydratuje zrnká cementu a vplyvom chemických reakcií vzniknú jemné kryštáliky, ktoré rastú a tým cement postupne tvrdne, vytvorí sa cementový kameň. Minimálna potreba vody pre hydratáciu - technologická voda- je cca 25-35% z hmotnosti cementu.





Graf 5 – Hmotnostný podiel zložiek betónu

## 9.2. Vodný súčiniteľ (Water/cement ratio)

Vodný súčiniteľ  $w$  v betóne je pomer hmotnosti účinného obsahu vody k hmotnosti cementu v čerstvom betóne -  $v$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] /  $c$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]. Bežne sa vodný súčiniteľ pohybuje v hodnotách od 0,3 do 0,6. Množstvo vody, ktoré sa použije pre samotnú hydratáciu betónu má hodnotu  $w=0,23$ , ale časť vody adsorbuje pridané kamenivo, preto je potrebné pridať ďalšie množstvo. Voda pre hydratáciu a absorbovaná kamenivom sa nazýva účinnou vodou. Z technologických dôvodov sa pridáva ešte voda, ktorá zjednodušuje prácu s betónom - plní reologickú funkciu – sa nazýva zmesovou vodou. Betón s nižším vodným súčiniteľom vykazuje lepšie mechanické vlastnosti (pevnosti, modul pružnosti, odolnosť voči priesaku tlakovej vody) a vyššiu trvanlivosť než betón s vyšším vodným súčiniteľom. Maximálna veľkosť vodného súčiniteľa vo vzťahu k trvanlivosti betónu ukazuje norma ČSN P 206-1-A1.

$$w = \frac{v}{c} \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}}{\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}} \right]$$

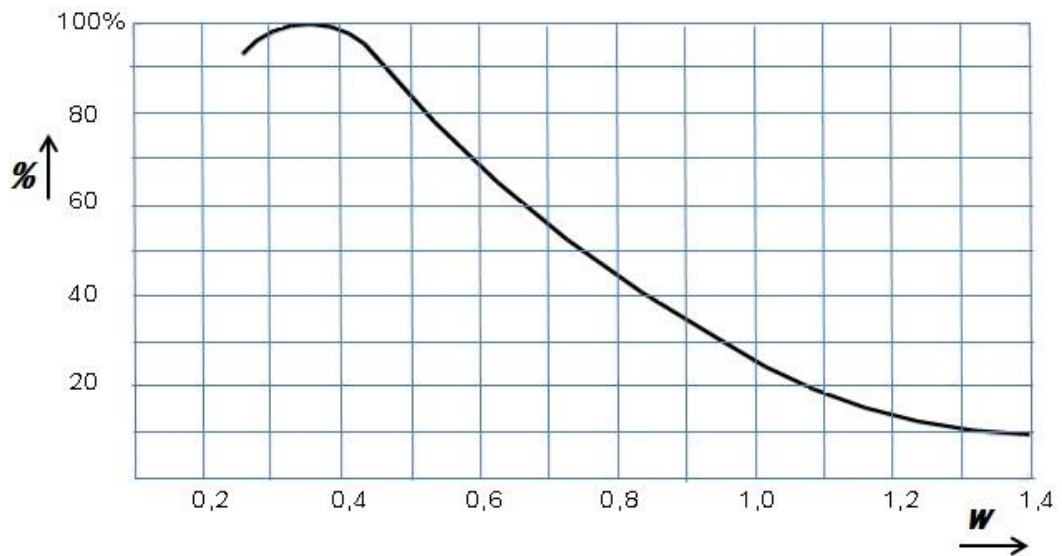
$w$ -vodní súčiniteľ

$v$ -hmotnosť účinnej vody

$c$ - hmotnosť cementu v čerstvom betóne

$w = 0,23$  potrebné množstvo vody pre hydratáciu cementu

Na grafe č. 6 je zobrazené, ako vodný súčiniteľ ovplyvňuje pevnosť v tlaku betónu



*Graf 6 - Vplyv vodného súčiniteľa na pevnosť betónu v tlaku*

V nižšie uvedenej tabuľke č. 7 sú zohľadnené požiadavky na jednotlivé pevnostné triedy betónu.

Tabuľka 7 - Požiadavky na vlastnosti a zloženie betónu podľa ČSN EN 206-1<sup>22</sup>

**Doporuč. požiadavky na vlastnosti a zložení betonu dle ČSN EN 206-1**

stupeň agresivity	max. w	min. m <sub>c</sub> [kg.m <sup>-3</sup> ]	min. třída pevnosti bet.	min. V <sub>z</sub> [%]	další požadavky
XO	-	-	C 12/15	-	
XC1	0,65	260	C 20/25	-	
XC2	0,60	280	C 25/30	-	
XC3	0,55	280	C 30/37	-	
XC4	0,50	300	C 30/37	-	
XS1	0,50	300	C 30/37	-	
XS2	0,45	320	C 35/45	-	
XS3	0,45	340	C 35/45	-	
XD1	0,55	300	C 30/37	-	
XD2	0,55	300	C 30/37	-	
XD3	0,45	320	C 35/45	-	
XF1	0,55	300	C 30/37	-	mrazu-vzdorné kamenivo
XF2	0,55	300	C 25/30	4,0	
XF3	0,50	320	C 30/37	4,0	
XF4	0,45	340	C 30/37	4,0	
XA1	0,55	300	C 30/37	-	
XA2	0,50	320	C 30/37	-	síranovzd. cement
XA3	0,45	360	C 35/45	-	

w - vodní součinitel

V<sub>z</sub> - objem vzduchových bublin

m<sub>c</sub> - množství cementu

Norma zadáva tiež požiadavky na pevnosti cementu, ktorý sa použije ako spojivo do betónu.

Tabuľka 8 - Doporučená pevnosť cementu podľa vodného súčiniteľa a pevnosti betónu<sup>23</sup>

**Druh cementu**

ČSN P ENV 206 doporučovala pevnosti cementu podle vodního součinitele a pevnosti betonu.

vodní součinitel w	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
■ CEM 32,5	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50
■ CEM 42,5	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55

Okrem vyššie zmienených základných pravidiel v praxi sú známe podľa skúseností pomery cement : piesok : štrk – 1 : 2,5 : 3,6 a podobné. K tomuto pomeru je potrebné 215 l vody.

<sup>22</sup> Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2013, , 292 [cit. 2019-01-09]. strana 142 Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/stahnout-soubor?id=1025>

<sup>23</sup> Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2005, , 208 [cit. 2019-01-09]. strana 109 Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/TST/usatv-ax/cw15-lad-TP-beton.pdf>

V modelovej stavbe – Centrum pro transfer technológií je najviac betónu použité na vybetónovanie základovej dosky. Použitý je betón pevnosti 20/25 pre prostredie XC2. Podľa noriem minimálna spotreba materiálu na 1 m<sup>3</sup> je vypočítaná v tabuľke č. 9:

Tabuľka 9 - Spotreba materiálu betónu C20/25<sup>24</sup>

betón C20/25	spotreba na 1 m <sup>3</sup>	m.j.
cement pevnosti 32,5	280	kg
piesok	0,7	m <sup>3</sup>
štrk	1,008	m <sup>3</sup>
voda	85-168	l

V tabuľke je zobrazený interval spotreby vody, ktorý vyhovuje z hľadiska vodného súčiniteľa za podmienku, že množstvo cementu sa nezmení:

$$w_{min} = \frac{85}{280} = 0,303 \qquad w_{max} = \frac{168}{280} = 0,6$$

Pre výpočet bude použitá priemerná hodnota vodného súčiniteľa 0,45, to znamená, že pre výrobu 1 m<sup>3</sup> betónu bude potrebné 126 l zmesovej vody..

### 9.3.Ošetrovanie betónu

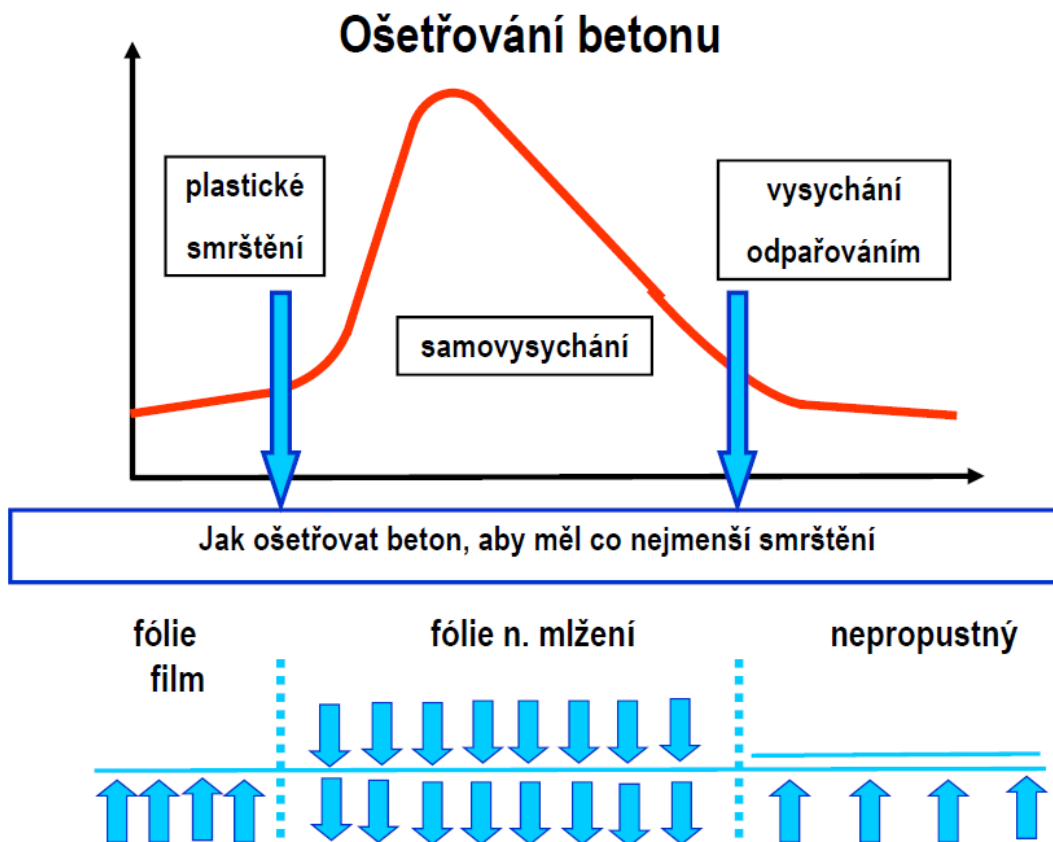
Cieľom ošetrovania betónu je dosiahnuť najvyššiu hodnotu pevnosti betónu. Je nutné chrániť čerstvý betón pred poveternostným vplyvom, najmä pred priamym slnečným žiarením, pred pôsobením silného vetra, pred dažďom a mrazom, aby sa minimalizovalo zmršťovanie a s tým sa zaistila dostatočná pevnosť a trvanlivosť povrchu a eliminovali sme vznik trhlín. Najdôležitejšou úlohou je betón udržať vo vlhkom prostredí minimálne do dosiahnutia 70% požadovanej pevnosti.

Ošetrovanie betónu rieši norma EN 206+A1 Beton - *Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*, ktorá stanoví základné spôsoby ošetrovania:

1. ponechať konštrukciu v debnení
2. pokryť povrch betónu parotesnými plachtami (fóliami)
3. navlhčiť povrch a chrániť vlhký povrch pred vysušením (vlhčeným textilom, rohožami)
4. udržiavať viditeľne vlhký povrch betónu kropením
5. nastriekať vhodnými ošetrovacími hmotami

<sup>24</sup> Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2013, , 292 [cit. 2019-01-09]. strana 142 Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/stahnout-soubor?id=1025>

Na obrázku č 3 sú vidno možné riešenia pre udržovanie vlhkosti ranného betónu.



Obrázok 3 - Ošetřovanie betónu<sup>25</sup>

V prvej fáze tvrdnutia je vhodným riešením betón zakryť s parotesnou fóliu alebo použiť prípravok určený na podržanie vlhkosti. Je treba zabrániť rýchlemu vysúšaniu. Kamenivo z čerstvého betónu sa môže ľahko vyplaviť, preto sa nesmie priamo kropiť. Po pár hodinách, keď už povrch betónu je dostatočne tvrdý, je možné začať kropením alebo zvlhčováním. Je dôležité, aby pri kropení alebo navlhčení fólie, geotextílie, poprípade koberca voda mala rovnakú teplotu, ako ošetrený betón. Príliš studená voda v betónu vyvolá šok a vzniknú trhliny. Navlhčenie sa opakuje 3-4-krát denne, podľa potreby. Kropiť treba častejšie, podľa teploty možno po 2-3 hodinách.

Najkratšiu dobu ošetřovania stanoví norma čsn EN 206-1 tiež. Po ukončení zhutnenia a povrchových úpravách ošetřovanie sa musí začať ihneď.

<sup>25</sup> HELA, Rudolf. Technologie betonu II: Modul M 01, BJ15 Technologie betonu II. Brno: Vysoké učení technické Brno, 2007.

Tabuľka 10- Najkratšia doba ošetrovania podľa ČSN EN 206-1 +A1<sup>26</sup>

Teplota povrchu betonu ( $t$ ), °C	Najkratší doba ošetrování, dny <sup>1), 2), 5)</sup>			
	Vývoj pevnosti betonu <sup>4)</sup> ( $f_{cm2}/f_{cm28}$ ) = $r$			
	rychlý $r \geq 0,50$	střední $r = 0,30$ <sup>2)</sup>	pomalý $r = 0,15$ <sup>2)</sup>	Velmi pomalý $r < 0,15$
$t \geq 25$	5	5	5	6
$25 > t \geq 15$	5	5	6	8
$15 > t \geq 10$	5	7	10	13
$10 > t \geq 5$ <sup>3)</sup>	5	7	10	15

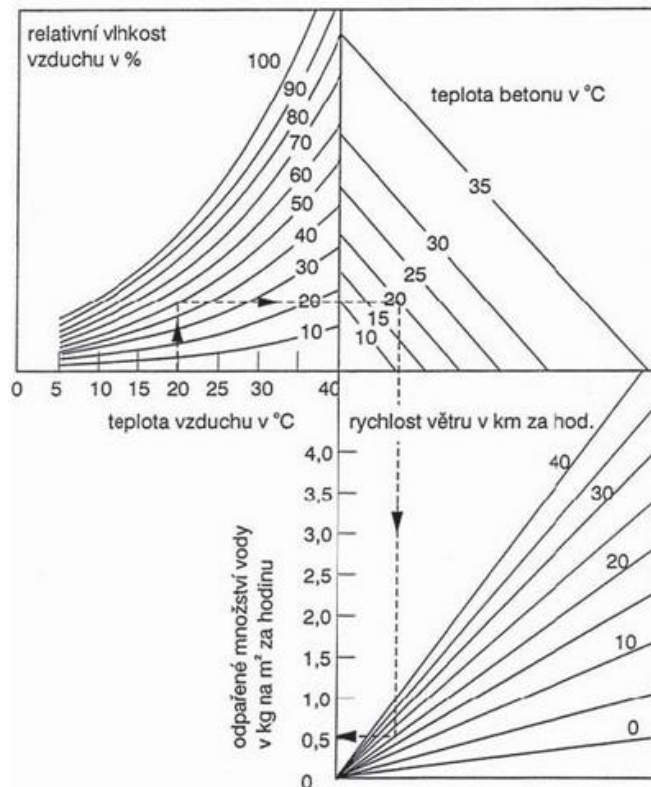
Pri betonáži v zimnom období treba dodržať niekoľko dôležitých opatrení, pretože nedôsledné spracovanie a ošetrovanie betónu znehodnocuje betónové konštrukcie. Zimné obdobie možno z hľadiska počasia rozdeliť do niekoľkých fáz. Ak dlhodobo pretrvávajú nízke teploty neprevyšujúce  $-10$  °C, odporúča sa betonáž odložiť.

Najdôležitejšie je ochrániť betónovú zmes pred stratou hydratačného tepla. Pri teplotách nižších ako  $+5$  °C sa začína zastavovať hydratácia betónu, t. j. zastavuje sa proces tuhnutia. Aby sa zaistila minimálna teplota  $+5$  °C, do betónu sa prídava teplá voda. V zimnom období sa takisto odporúča zvýšiť obsah cementu, prípadne použiť cement vyššej triedy na rýchlejší nárast pevností betónu. Minimálnu teplotu zmesi  $+5$  °C treba dodržať aj po uložení do konštrukcie/debnenia, a to minimálne počas 72 hodín, preto sa v zime betón navlhčuje s teplou vodou. Betón sa musí chrániť pred mrazom, až kým nedosiahne zmrazovaciu pevnosť  $R_z$  (táto pevnosť je približne 7 MPa).

#### Odparovanie vody z povrchu betónu

V 50-tich rokoch 20. storočia americkí vedci skúmali potenciálnu rýchlosť odparovanie vody z povrchu betónu. V roku 1960 vydali nomogram, ktorý popisuje závislosti medzi účinkami, ktoré ovplyvňujú odparovanie vody z betónu: vietor, vlhkosť, teplota vzduchu a betónu. Pôvodný nomogram pracuje s americkými mernými jednotkami.

<sup>26</sup> ČSN EN 206-1 +A1: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. 2018.



Obrázok 4 – Nomogram odparovania vody z povrchu betónu v závislosti na počasí.<sup>27</sup>

Priemerné mesačné teploty pre Juhomoravský kraj sú uvedené na obrázku č.5. Údaje som zistila z webových stránkach Českého hydrometeorologického Ústavu. Výstavba sa začína v marci. Betonáž predpokladám na mesiac apríl a máj.

Juhomoravský	N	-1,7	-0,2	3,9	9,3	14,4	17,2	19,3	18,8	14,1	9,0	3,6
--------------	---	------	------	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----

Obrázok 5 - Priemerné mesačné teploty Juhomoravského kraja<sup>28</sup>

Pre predpokladané mesiacie, kedy betonávka prebieha priemerná relatívna vlhkosť je:

<b>RELATIVNÍ VLHKOST</b>	[%]	28.38	65.76	100
--------------------------	-----	-------	-------	-----

Obrázok 6 - Priemerná relatívna vlhkosť Juhomoravského kraja pre mesiace apríl-máj<sup>29</sup>

Priemerná teplota studenej vody z vodovodu, ktorá sa používa pri výrobe betónu má 12 °C.

<sup>27</sup> BETONOVÉ PRŮMYSLOVÉ PODLAHY: Množství odpařené vody z povrchu betonu v závislosti na povětrnostních podmínkách [online]. In: . 28.09.2011 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.tzbportal.sk/beton-betonarky/betonove-prumyslove-podlahy.html>

<sup>28</sup> Územní teploty v roce 2017. In: Český hydrometeorologický ústav [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>

<sup>29</sup> TABULKA PRŮMĚRNÝCH HODNOT STAVŮ VZDUCHU PRO VYBRANÉ HODINY. In: Technika prostředí [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.qpro.cz/Prumerny-stav-vzduchu-dle-vyberu-hodin>

Podľa mapy vetrových oblastí vydané Českým Hydrometeorologickým Ústavom priemerná rýchlosť vetru v mesiacoch apríl a máj sa pohybuje okolo 5 m/s, čiže 18 km/h.

Z uvedených údajov: priemerná relatívna vlhkosť 65,76 %, teplota vzduchu 11,85 °C, teplota betónu 12°C, rýchlosť vetru 18 km/h je možné stanoviť, že množstvo vody, ktoré sa vyparí je 0,6 l/m<sup>2</sup>/h.

Pre našu stavbu podľa uvedených údajov je potrebné povrch betónu ošetrovať minimálne 10 dní.

Potreba množstva vody  $Q$  pre ošetrovanie povrchu betónu:

$$Q = \frac{0,6 \frac{l}{m^2}}{h} * 24h * 10 \text{ dní} = 144 \text{ l/m}^2$$

Podľa technologického postupu stĺpy sa oddebňujú najskôr po 21 dní, nosné trámy a betónové jadro po troch a schodisko po desiatich dňoch. Z tohto dôvodu doba ošetrovania týchto konštrukcií je kratšia. Pre tieto konštrukcie uvažujem menšiu spotrebu vody pre ošetrovanie a to nástrek s vodou dvakrát denne po dobe dvoch dní.

V tabuľke č. 11 je rekapitulácia spotreby vody pre ošetrovanie jednotlivých konštrukčných prvkov

Tabuľka 11 - Spotreba vody stavebných konštrukcií

	MJ	doba ošetrovania	spotreba vody na m <sup>2</sup>
základové pätky	l//m <sup>2</sup>	10	144
základové pásy	l//m <sup>2</sup>	10	144
základová doska	l//m <sup>2</sup>	10	144
stĺpy- voľný povrch	l//m <sup>2</sup>	10	144
stĺpy- zadbnebné časti	l//m <sup>2</sup>	0,17	2,4
trámy- voľný povrch	l//m <sup>2</sup>	10	144
trámy-zadbnebné časti	l//m <sup>2</sup>	0,17	2,4
stena-voľný povrch	l//m <sup>2</sup>	10	144
schodisko-voľný povrch	l//m <sup>2</sup>	10	144
schodisko-zadbnebné časti	l//m <sup>2</sup>	0,17	2,4

V rozpočtovacom programe Kros4 rozbor TOV (technicko-organizačný variant) položky *Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25* je nasledujúca:



Kód položky	273321411	Celk. množství	174,063	MJ	m3	Celk. cena	462 594,44	
Zkrácený popis	Základové desky ze žb bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25							
000 - TOV 000 (2 657,63 CZK)								
O	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celkový náklad
	pc	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	0,09150	37,08	3,39	590,56
	pc	58932910	beton C 20/25 X0XC2 kamenivo frakce 0/22	m3	1,01000	2 520,00	2 545,20	443 025,15
	pc	69311201	geotextilie netkaná PES+PP 400g/m2	m2	0,00551	25,00	0,14	23,98
	s1	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,25300	128,80	32,59	5 672,09
	s1	833000-S2-T2	Strojník	Nh	0,13000	116,70	15,17	2 640,71
	s1	912000-S4-T1	Pomocný dělník	Nh	0,24600	116,70	28,71	4 997,04
	s1	106080022000	Ponorný vibrátor s hlaví D 50 mm s měničem frekvencí	Sh	0,12000	53,60	6,43	1 119,57

Mzdy	76,47
Odvody	26,00
Stroje	6,43
Tarifů	0,00
<b>PZN</b>	<b>108,90</b>
Materiál	2 548,73
Pododávky	0,00
Nekalkulované	0,00
<b>PN</b>	<b>2 657,63</b>
Režie	0,00
Zisk	0,00
<b>Cena TOV</b>	<b>2 657,63</b>

Obrázok 7 - Rozbor TOV pre základovú dosku

Rozpočtovací program nerozdeľuje betón na jednotlivé zložky, použije jednu položku pre cement, piesok a štrk. Program počíta so spotrebou vody 91,5 l, vodný súčiniteľ  $w=0,325$ , čo znamená, že nepočíta s vodou pre ošetrovanie betónových konštrukcií po vybetónovaní.

Limitka materiálu z programu Kros4 pre výrobu betónu je uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka 12 - Limitka betónu z Kros4

TV	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem
M	58932576	beton C 16/20 X0,XC1 kamenivo frakce 0/22	m <sup>3</sup>	207,616
M	58932932	beton C 25/30 X0 kamenivo frakce 0/16	m <sup>3</sup>	46,686
M	58932563	beton C 16/20 X0,XC1 kamenivo frakce 0/8	m <sup>3</sup>	30,953
M	58932909	beton C 20/25 X0XC2 kamenivo frakce 0/16	m <sup>3</sup>	28,348
M	58932933	beton C 25/30 X0 kamenivo frakce 0/22	m <sup>3</sup>	3,307
M	58932910	beton C 20/25 X0XC2 kamenivo frakce 0/22	m <sup>3</sup>	3,418
M	589323140	směs pro beton třída C12/15 (B15) kamenivo do 22 mm	m <sup>3</sup>	3,173
M	589319700	směs pro beton třída C8/10 (B10) kamenivo do 22 mm	m <sup>3</sup>	0,075
		<b>beton celkom</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>351,769</b>

$$\text{Spotřeba vody pre výrobu: } Q_{Kros} = 351,769 \text{ m}^3 * 126 \frac{\text{l}}{\text{m}^3} = 44\,322 \text{ l} = 44,322 \text{ m}^3$$

## Ošetrovanie povrchu betónových konštrukcií:

Tabuľka 13 - Plocha ošetrovaného betónu

	MJ	Množstvo	spotreba vody na[m <sup>2</sup> ]	spotreba vody celkom [l]
základové pätky	m <sup>2</sup>	27,28	144	3928,32
základové pásy	m <sup>2</sup>	40	144	5760
základová doska	m <sup>2</sup>	174,063	144	25065,072
stĺpy- voľný povrch	m <sup>2</sup>	2,835	144	408,24
stĺpy- zadebnené časti	m <sup>2</sup>	249,48	2,4	598,752
trámy- voľný povrch	m <sup>2</sup>	164,58	144	23699,52
trámy-zadebnené časti	m <sup>2</sup>	700,2	2,4	1680,48
stena-voľný povrch	m <sup>2</sup>	5,805	144	835,92
schodisko-voľný povrch	m <sup>2</sup>	20,52	144	2954,88
schodisko-zadebnené časti	m <sup>2</sup>	10,368	2,4	24,8832
<b>Celkom - Q<sub>beton</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>			<b>30,20</b>

## 9.4. Malta

Malta je ďalším dôležitým stavivom v stavebníctve. Slúži k spojovaniu stavebných prvkov, ochrane a úprave povrchov stavieb, k tiesnení spár, izolácií pred vplyvom prostredia.

Pre výrobu a použitie stavebných mált platí norma ČSN EN 998-2 (722401) *Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění*

Malta obsahuje plnivo, spojivo, vodu, poprípade prísady a prímеси. Ako spojivo sa používa najčastejšie vápno, hydraulické spojivo, portlandský cement, vysokopecný cement, alebo rôzne druhy sadry. Ako plnivo pre maltu pre murovanie sa používa frakcia kameniva 0-4 mm.

Norma delí malty podľa pevnosti na nasledujúce kategórie:

Tabuľka 14 - Pevnostné triedy malty<sup>30</sup>

Třída	M1	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Pevnost v tlaku v [N/mm <sup>2</sup> ]	1	2,5	5	10	15	20	> 25

<sup>30</sup> Malty: Dělení stavebních malt. In: *Zkoušení stavebních hmot a výrobků* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://homel.vsb.cz/~khe0007/opory/opory.php?stranka=malty>

Pre malty vhodný vodný súčiniteľ je v rozmedzí 0,2-0,85. Presné množstvo potrebnej vody stanoví výrobca suchej maltovej zmesi, ktorá musí byť v súlade s normou.

V prípade modelovej stavby pre vymurovanie obvodového plášťa budovy budú použité pórobetónové tvárnice Ytong. Podľa technologického postupu sa má použiť tenkovrstevná maltová zmes pevnosti M5. Tenkovrstevná malta sa nanáša v hrúbke 1-3mm. Suchá maltová zmes je balená v 17 kg-vých vreciach.

### Základní údaje – Ytong zdicí malta

	jednotka	hodnota
Sypná hmotnosť	kg/m <sup>3</sup>	1 700
Objemová hmotnosť zatvrdlé malty	kg/m <sup>3</sup>	1 400–1 500
Zrnitosť	mm	0–0,63
<b>Spotřeba záměsové vody</b>	<b>l/pytle</b>	<b>4,8</b>
Opakované promíchání směsi po	min	5
Minimální teplota zpracování	°C	≥ 5
Doba zpracování	hod.	3–4
Čas tvrdnutí (v závislosti na teplotě ovzduší)	dny	2–5
Trvanlivost	Posouzení podle ustanovení platného v místě určeného použití malty (NPD)	
Skladovatelnost	měsíc	12
Obsah pytle	kg/l	17
Orientační spotřeba suché maltové směsi	kg/m <sup>2</sup> , kg/m <sup>3</sup>	1.45/1 mm
Minimální tloušťka vrstvy	mm	1
Maximální tloušťka vrstvy	mm	3

Obrázok 8 - Základné údaje murovacej malty Ytong<sup>31</sup>

Vodný súčiniteľ malty pre tvárnice Ytong:

$$w = \frac{4,8}{17} = 0,28$$

Pre výrobu 1m<sup>3</sup> malty je potrebné 1450 kg suchej zmesi a 406 l vody.

Pre založenie prvého radu múru z tvárník Ytong sa používa základacia malta tepelnoizolačná. Hrúbka maltovej vrstvy je 10-40 mm. Predáva sa v 15 kg-vých baleniach.

<sup>31</sup> Ytong. Zdicí malta. In: *Ytong* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/ytong-zdici-malta.php>

## Základní údaje – základací malta tepelněizolační

	jednotka	hodnota
Sypná hmotnost	kg/m <sup>3</sup>	500
Objemová hmotnost zatvrdlé malty	kg/m <sup>3</sup>	800–900
Zrnitost	mm	0–2,00
<b>Spotřeba záměsové vody</b>	<b>l/pytel</b>	<b>9–10</b>
Opakované promíchání směsi po	min	5
Minimální teplota zpracování	°C	≥ 5
Doba zpracování	hod.	2
Trvanlivost	Posouzení podle ustanovení platného v místě určeného použití malty (NPD)	
Skladovatelnost	měsíc	12
Obsah pytle	kg/l	15/30
Orientační spotřeba suché maltové směsi	kg/m <sup>2</sup> , kg/m <sup>3</sup>	486 kg/m <sup>3</sup>
Minimální tloušťka vrstvy	mm	10
Maximální tloušťka vrstvy	mm	40

Obrázok 9 - Základné údaje zakladacej tepelnoizolačnej malty Ytong<sup>32</sup>

Vodný súčiniteľ tejto maltovej zmesi je:  $w = \frac{9,5}{15} = 0,633$ .

Pre výrobu 1 m<sup>3</sup> malty je potrebná 486 kg suchej maltovej zmesi a 308 l zmesovej vody.

Rozbor TOV položky Priečka z pórobetónových tvárnic na tenkovrstvnú maltu v programe Kros4 je nasledujúci:

O	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celkový náklad	
	fc	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	0,01500	37,08	0,56	236,66	
	pc	58564002	směs suchá maltová základací pro pórobetové zdivo	t	0,00210	17 100,00	35,91	15 279,35	
	pc	58594001	směs suchá maltová zdící tenkovrstvá pro pórobetové zdivo M5	t	0,00221	7 930,00	17,53	7 456,84	
	pc	59531004	tvárnice pórobetonová 500kg/m3 pro zdivo tl 150mm	m2	1,02000	627,00	639,54	272 117,87	
	s1	712000-S2-T2	Dělník	Nh	0,07100	116,70	8,29	3 525,48	
	s1	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,31500	128,80	40,57	17 262,98	
	s1	712000-S3-T3	Dělník	Nh	0,05000	140,00	7,00	2 978,43	
	s1	912000-S3-T1	Pomocný dělník	Nh	0,12000	100,30	12,04	5 121,20	

Mzdy	67,89
Odvody	23,08
Stroje	0,00
Tarify	0,00
<b>PZN</b>	<b>90,98</b>
Materiál	693,53
Poddávky	0,00
Nekalkulované	0,00
<b>PN</b>	<b>784,51</b>
Režie	50,95
Zisk	17,03
<b>Cena TOV</b>	<b>852,49</b>

Obrázok 10 - TOV priečky z pórobetónových tvárnic Ytong

Program spočíta potrebu materiálu na plochu a spotreba vody pre oba typy maltovej zmesi je sčítaná. Za predpoklad, že tenkovrstvná malta bude prevedená

<sup>32</sup> Ytong. Zakládací malta tepelněizolační. In: Ytong [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/zakladajici-tepelne-izolujici-malta.php>

v maximálnej hrúbke 3 mm a zakladacia malta v maximálnej hrúbke 40 mm, spotreba vody na plochu bude nasledujúca:

$$\text{Tenkovrstevná malta: } Q_{tm} = 0,003 \text{ m} * 1450 \text{ kg/m}^3 * 0,28 = 1,218 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Zakladacia malta: } Q_{zm} = 0,040 \text{ m} * 486 \text{ kg/m}^3 * 0,633 = 12,306 \text{ l/m}^2$$

$$\text{Celkom: } Q_{malta} = 1,218 + 12,306 = 13,524 \text{ l/m}^2$$

Rozdiel medzi vlastným výpočtom a výpočtom programu Kros je 1,476, tj. 9,8 % uvažujem ako rezervu/ možnú stratu.

Malta sa neošetruje ako betón, preto nepočítam s ďalšou spotrebou vody.

Kubatúra múrov je spočítaná pomocou programu KROS4, ktorá je uvedená v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 15 - Kubatúra múrov z tvárníc Ytong

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem
	342272245	Příčka z pórobetonových hladkých tvárníc na tenkovrstvou maltu tl 150 mm	m <sup>2</sup>	425,490

Spotreba vody pre maltovú zmes celkom je:

$$Q_{\Sigma malta} = 425,49 \text{ m}^2 * 13,524 \frac{\text{l}}{\text{m}^2} = 5754,32 \text{ l} = 5,75 \text{ m}^3$$

## 9.5. Omietky

Omietky sa požívajú ako krycia, v niektorých prípadoch aj ako finálna pohľadová vrstva pre steny. Zakrýva nerovnosti múrov, poprípade vstavané inštalácie. Zloženie má rovnaké, ako malta, ale frakcia kameniva sa požíva 0 – 1 mm.

Normy, ktoré určujú postupy, skúšky, požiadavky na omietky sú ČSN EN 13914-1 (733710) *Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek - Část 1: Vnější omítky* a ČSN EN 13914-2 (733710) *Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek - Část 2: Příprava návrhu a základní postupy pro vnitřní omítky*.

Vodný súčiniteľ, podobne, ako u malty sa pohybuje v rozmedzí 0,2 až 0,85 podľa typu omietky. Požiadavky, ktoré kladie norma na omietky výrobca musí pri výrobe zohľadniť. Tento údaj nájdeme v technickom liste omietky.

V Centre pre transfer technológií sú použité dva omietkové systémy: pre múry a priečky z pórobetonových tvárníc Ytong a pre betónové konštrukcie: stropy, a schodisko-stužujúce jadro stavby.

### 9.5.1. Vnútorná omietky pórobetónových tvárnic

Pre omietanie tvárnic Ytong bude použitá jednovrstevná vnútorná tepelnoizolačná omietka, doporučená výrobcom. Suchá omietková zmes sa balí v 20 kg-vých vreciach.

Základní údaje - vnitřní omítka tepelněizolační		
	jednotka	hodnota
Sypná hmotnosť	kg/m <sup>3</sup>	900
Zrinitosť	mm	0,5
Spotřeba záměsové vody	l/pytle	8
Opakované promíchání směsi po	min	5
Minimální teplota zpracování	°C	≥ 5
Doba zpracování	hod.	2
Trvanlivost	Posouzení podle ustanovení platného v místě určeného použití malty (NPD)	
Skladovateľnosť	měsíc	12
Obsah pytle	kg/l	20
Orientační spotřeba suché maltové směsi	kg/m <sup>2</sup> , kg/m <sup>3</sup>	4,5-5/5 mm
Minimální tloušťka vrstvy	mm	5
Maximální tloušťka vrstvy	mm	10

Obrázok 11 - Základné údaje vnútornej tepelnoizolačnej omietky<sup>33</sup>

Vodný súčiniteľ pre tepelnoizolačnú omietku pre tvárnice Ytong:

$$w = \frac{8}{20} = 0,4$$

Pre výrobu 1 m<sup>3</sup> omietky je potrebná 1000kg suchej zmesi a 400 l vody.

Za predpoklad, že omietka bude prevedená v maximálnej doporučenej hrúbke tj. 10 mm, množstvo použitej vody na m<sup>2</sup> je:

$$\text{Orientačná spotreba: } \frac{5 \text{ kg/m}^2}{5 \text{ mm}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \text{ pre hrúbku 1 mm}$$

$$\text{Spotreba vody: } 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10 \text{ mm} * 0,4 = 4 \text{ l/m}^2$$

<sup>33</sup> Ytong. Vnitřní omítka tepelněizolační. In: Ytong [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/vnitri-omitka-tepelneizolacni.php>

V programe pre rozpočtovanie Kros4 Rozbor TOV položky vnútornej tepelnoizolačnej tenkovrstvej malty je uvedený na nasledujúcom obrázku

Kód položky	612811001	Celk. množství	761,920	MJ	m2	Celk. cena	185 152,57	
Zkrácený popis	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm							
000 - TOV 000 (243,01 CZK)								
O	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celkový náklad
	pc	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	0,00600	37,08	0,22	169,51
	pc	58562008	směs suchá omítková tepelněizolační	litr	25,00000	6,57	164,25	125 145,36
	s1	712000-S2-T2	Dělník	Nh	0,02000	116,70	2,33	1 778,32
	s1	712000-S3-T3	Dělník	Nh	0,30800	140,00	43,12	32 853,99
	s1	912000-S3-T1	Pomocný dělník	Nh	0,12500	100,30	12,54	9 552,57
	s1	401010012100	Míchačka stavební objem bubnu 150 l	Sh	0,10400	7,95	0,83	629,96

Mzdy	57,99
Odvody	19,72
Stroje	0,83
Tarifů	0,00
<b>PZN</b>	<b>78,54</b>
Materiál	164,47
Pododávky	0,00
Nekalkulované	0,00
<b>PN</b>	<b>243,01</b>
Režie	0,00
Zisk	0,00
<b>Cena TOV</b>	<b>243,01</b>

Obrázok 12 - Rozbor TOV položky vnútornej jednovrstvej tepelnoizolačnej omietky

Program použil pre omietkovú zmes mernú jednotku liter. Podľa sypanej hmotnosti - suchej maltovej zmesi – 900 kg/m<sup>3</sup> možno určiť hmotnosť zmesi.

Hmotnosť omietkovej zmesi pre výrobu 1 m<sup>2</sup> omietky:

$$900 \text{ kg/m}^3 * 0,025 \text{ m}^3 = 22,5 \text{ kg/m}^2.$$

Za predpoklad, že program počíta s maximálnou, hrúbkou tj. 20 mm, tak výpočet pre hrúbku 1 mm omietky je:

$$\frac{22,5 \text{ kg/m}^2}{20 \text{ mm}} = 1,125 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \text{ pre hrúbke 1 mm}$$

Spotreba vody podľa výpočtu:  $Q_{omítka} = 1,125 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 10\text{mm} * 0,4 = 4,5 \text{ l/m}^2$

V spotrebách je rozdiel 1,5 l/m<sup>2</sup>, 25%. Rozdiel môže spočívať v tom, že použitá omietková zmes má iné parametre pre výrobu omietky, program neobsahuje použitú omietku Ytong. Môže mať inú spotrebu zmesovej vody – iný vodný súčiniteľ, alebo program počíta s inou maximálnou hrúbkou.

Omietnutá plocha stavby je vypočítaná v programe Kros4

Tabuľka 16 - Omietnutá plocha stien z tvárníc Ytong

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem
	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m <sup>2</sup>	761,920

Spotreba vody pre omietky Ytong tvárnic:

$$Q_{\Sigma \text{omietka}} = 761,92 \text{ m}^2 * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}^2} = 3428,64 \text{ l} = 3,43 \text{ m}^3$$

## 9.5.2. Vnútoraná omietka pre konštrukcie zo železobetónu

Nosná konštrukcia stavby je železobetónový skelet. Železobetónové prvky: stropné dosky, stĺpy a stužujúce jadro budovy – schodisko - budú omietnuté s dvojvrstvou štukovou omietkou. Omietkový systém bude použitý od firmy Cemix.

Na obrázku je znázornený technologický postup pre omietanie betónu.

Dvouvrstvý vnútorný systém - Beton



### 1. Oprava výtluků a uražených míst

### 2. Úprava podkladu

<sup>2)</sup> Nanášení zubovým hladítkem (výška zubu 4-6 mm), při tloušťkách omítek > 15 mm.

### 3. Jádrová omítka

<sup>3)</sup> Aplikovat na chladnější stranu stěny mezi místnostmi s různou vnitřní teplotou dle tepelnětechnického výpočtu, omítka je nutné před nanesením následné vrstvy penetrovat přípravkem Penetrace akrylát-silikon.

<sup>4)</sup> V tloušťce vrstvy < 12 mm.

### 4. Vrchní omítka

### 5. Penetrace

### 6. Povrchová úprava

<sup>1)</sup> Jako vrchní úpravu lze event. použít tapety, interiérové či exteriérové nátěry s příslušnou systémovou penetrací.

<sup>5)</sup> Štěrku doporučujeme aplikovat na podkladní omítky se zrnem max. do 1,2 mm.

Obrázok 13- Technologický postup omietnutia betónu<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Cemix WALL system. JEDNOVRSTVÉ A DVOUVRSTVÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY. In: *Cemix* [online]. [cit. 2019-01-11]. strana 12, Dostupné z:

[https://www.cemix.cz/data/files/cemix\\_omitkove\\_systemy\\_2012.pdf](https://www.cemix.cz/data/files/cemix_omitkove_systemy_2012.pdf)



### 9.5.2.1. Úprava podkladu

Ako úprava povrchu bude použitý polymercementový spojovací mostík – Cemix 221 pre prefabrikáty. Technické vlastnosti mostíku sú uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka 17- Technické vlastnosti polymercementového spojovacieho mostíku<sup>35</sup>

Zmitosť	0-0,7 mm	
Množství záměsové vody:	na 1 kg suché směsi	0,30-0,35 l/kg
	na 1 pytel (25 kg)	7,5-8,8 l
Výdatnost	cca 1400 kg/m <sup>3</sup>	
Doporučená tloušťka vrstvy	0,7-1,5 mm	
Spotřeba při doporučené vrstvě	1-2 kg/m <sup>2</sup>	
Doba zpracovatelnosti	cca 1 hod.	
Výdatnost z 1 pytle:	při zpracování – množství čerstvé malty	cca 18 dm <sup>3</sup>
	plocha upravená můstkem při doporučené vrstvě	12,5-25 m <sup>2</sup>

Vodný súčiniteľ pre spojovací mostík:  $w = \frac{0,325}{1} = 0,325$

Spotreba maltovej zmesi na 1 m<sup>2</sup>:  $\frac{1 \text{ kg/m}^2}{0,7 \text{ mm}} = 1,43 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$  pri hrúbke 1 mm

Spotreba vody pre spojovací mostík maximálnej hrúbky 1,5 mm:

$$Q_{\text{spojovací mostík}} = 1,43 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * 1,5 \text{ mm} * 0,35 = 0,75 \text{ l/m}^2$$

Rozbor TOV položky spojovacieho mostíku podľa programu Kros4:

O	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celkový náklad
	pc	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	0,00050	37,08	0,02	8,69
	pc	58585113	hmota nátěrová adhezivní polymercementová	kg	1,40000	19,00	26,60	12 464,49
	s1	712000-S2-T2	Dělník	Nh	0,04000	116,70	4,67	2 187,38
	s1	712000-S3-T2	Dělník	Nh	0,10800	128,80	13,91	6 518,27
	s1	912000-S3-T1	Pomocný dělník	Nh	0,00700	100,30	0,70	329,00
	s1	401010012100	Mišačka stavební objem bubnu 150 l	Sh	0,00470	7,95	0,04	17,51

Mzdy	19,28
Odvody	6,56
Stroje	0,04
Tarifny	0,00
<b>PZM</b>	<b>25,87</b>
Materiál	26,62
Poddodávky	0,00
Nekalkulované	0,00
<b>PN</b>	<b>52,49</b>
Režie	0,00
Zisk	0,00
<b>Cena TOV</b>	<b>52,49</b>

Obrázok 14 - Rozbor TOV polymercementového spojovacieho mostíku

Program spočíta spotrebou maltovej zmesi 1,40 kg/m<sup>2</sup>, a za predpoklad, že sa je použitá maximálna doporučená hrúbka, vodná spotreba by bola:

$$Q_{\text{spojovací mostík}} = 1,40 \text{ kg/m}^2 * 1,5 \text{ mm} * 0,35 = 0,735 \text{ l/m}^2$$

<sup>35</sup> Polymercementový spojovací mústek. In: Cemix [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/polymercementovy-spojovaci-mustek>

Rozdiel medzi vypočítanou spotrebou –  $0,735 \text{ l/m}^2$  a spotrebou z programu KROS -  $0,500 \text{ l/m}^2$  je  $0,235 \text{ l/m}^2$ , čo je 31%. V rozbere je skutočne použitý materiál. Príčina rozdielu môže spočívať v tom, že program nepočíta s maximálnou možnou spotrebou vody a je pripočítaná rezerva.

### 9.5.2.2. Jadrová a štuková omietka

Aby sa práca zjednodušila a doba vyhotovenia sa skrátila, omietka sa bude nanášať strojne.

Ako jadrová omietka sa použije Cemix 012.

Tabuľka 18 - Technické vlastnosti jadrovej omietky Cemix 012<sup>36</sup>

Zrnitost		0-1,2 mm
Množství záměsové vody:	na 1 kg suché směsi	0,20-0,25 l/kg
	na 1 pytel (25 kg)	5-6,3 l
Vydatnost		cca 1300 kg/m <sup>3</sup>
Doporučená tloušťka vrstvy		15 mm
Spotřeba při doporučené vrstvě		19,5 kg/m <sup>2</sup>
Vydatnost – plocha omítnutá při doporučené vrstvě:	z jednoho pytle (25 kg)	cca 1,3 m <sup>2</sup>
	z jedné tuny	cca 51 m <sup>2</sup>

Vodný súčiniteľ pre jadrovú omietku :  $w = \frac{0,25}{1} = 0,25$

Spotreba maltovej zmesi na 1 m<sup>2</sup>:

$$19,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} / 15 \text{ mm} = 1,3 \text{ kg/m}^2 \text{ pri hrúbke 1 mm}$$

Spotreba vody na výrobu jadrovej omietky v doporučenej hrúbke 15 mm:

$$Q_{\text{jadrová omietka}} = 1,31,3 \text{ kg/m}^2 * 15 \text{ mm} * 0,25 = 4,875 \text{ l/m}^2$$

Ako štukovú omietka sa použije Cemix 033 jemný vnútorný štuk

Tabuľka 19 - Technické vlastnosti štukovej omietky Cemix 033<sup>37</sup>

		<b>Cemix 033 j</b>
Zrnitost		0-0,4 mm
Množství záměsové vody:	na 1 kg suché směsi	0,33-0,37 l/kg
	na 1 pytel (30 kg)	9,9-11,1 l
Vydatnost		cca 1250 kg/m <sup>3</sup>
Doporučená tloušťka vrstvy		2 mm
Spotřeba při doporučené vrstvě		cca 2,5 kg/m <sup>2</sup>
Vydatnost – plocha omítnutá při doporučené vrstvě:	z jednoho pytle	cca 12 m <sup>2</sup>
	z jedné tuny	cca 400 m <sup>2</sup>

<sup>36</sup> Cemix WALL system. Jádrová omítka strojní. In: *Cemix* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/jadrova-omitka-strojni>

<sup>37</sup> Cemix WALL system. Vnitřní štuk. In: *Cemix* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/vnitri-stuk>

Vodný súčiniteľ pre jadrovú omietku :  $w = \frac{0,37}{1} = 0,37$

Spotreba maltovej zmesi na 1 m<sup>2</sup>:  $\frac{2,5 \text{ kg/m}^2}{2 \text{ mm}} = 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$  pri hrúbke 1 mm

Spotreba vody pri výrobe štukovej omietky v doporučenej hrúbke 15 mm:

$$Q_{\text{vnútorný štuk}} = 1,51 \text{ kg/m}^2 * 2 \text{ mm} * 0,37 = 1,11 \text{ l/m}^2$$

Celková spotreba vody pre dvojvrstvovú omietku:

$$Q_{\Sigma \text{dvojvrstvová omietka}} = 4,875 + 1,11 = 5,985 \text{ l/m}^2$$

Rozbor položky TOV podľa programu Kros4:

Kód položky		611321341	Celk. množství		468,590 MJ	m2	Celk. cena		102 849,42
Zkrácený popis		Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená strojně							
000 - TOV 000 (219,49 CZK)									
O	TC	Kód	Popis	MJ	Množství	J. cena	J. náklad	Celkový náklad	
	pc	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	0,00640	37,08	0,24	111,20	Mzdy 61,84
	pc	58591007.LBC	Vnitřní štuk jemný, 30 kg	t	0,00263	4 920,00	12,94	6 063,37	Odvody 21,02
	pc	58592002.LBC	Jádrová omítka strojní, 25 kg	t	0,01365	4 420,00	60,33	28 271,44	Stroje 0,69
	s1	712000-S2-T2	Dělník	Nh	0,04000	116,70	4,67	2 187,38	Tarif 0,00
	s1	712000-S3-T1	Dělník	Nh	0,06000	89,50	5,37	2 516,33	PZN 83,55
	s1	712000-S3-T3	Dělník	Nh	0,37000	140,00	51,80	24 272,96	Materiál 73,51
	s1	401010012100	Míchačka stavební objem bubny 150 l	Sh	0,00880	7,95	0,07	32,78	Pododávky 0,00
	s1	401040012000	Omitací zařízení výkon 1,1 kW 12 kg/min	Sh	0,02840	21,70	0,62	288,78	Nekalkulované 0,00
									PN 157,06
									Režie 46,79
									Zisk 15,64
									<b>Cena TOV 219,49</b>

Obrázok 15 - Rozbor TOV položky vápenocementovej štukovej omietky

Rozdiel medzi vypočítanou hodnotou 5,987 l/m<sup>2</sup> a hodnotou spotreby z programu Kros4 6,4 l/m<sup>2</sup> je 0,415 l/m<sup>2</sup>, tj 6,5%. Tento rozdiel uvažujem ako rezervu.

Rekapitulácia spotreby vody pre výrobné účely

Použité množstvo omietky pre betónové jadro- schodisko, a SPIROLL panely je stanovené z rozpočtovacieho programu Kros4 podľa limitky materiálu je uvedené v tabuľke č.

Tabuľka 20 - Omietnutá plocha celkom

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem
	611321145	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních schodišťových konstrukcí nanášená ručně	m2	55,170
	611321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená strojně	m2	468,590
		<b>Omietnutá plocha celkom</b>	<b>m2</b>	<b>523,76</b>

Spotreba vody na výrobu omietky pre betónové konštrukcie stanovím zo súčiny množstva omietnutej plochy a vyššie vypočítanej spotreby.

*Tabuľka 21 - Celková spotreba vody na výrobu omietok*

	MJ	Množstvo	spotreba vody na [m <sup>2</sup> ]	spotreba vody celkom [l]
spojovací mostík	m <sup>2</sup>	523,76	0,75	392,82
jadrová omietka	m <sup>2</sup>	523,76	4,875	2553,33
štuková omietka	m <sup>2</sup>	523,76	1,1	576,136
<b>celkom</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			<b>3,52</b>

## 10. Spotreba vody pre zariadenie staveniska

V tejto kapitole pokúsím sa najst' najvhodnejšie a úspornejšie riešene pre hospodárenie s vodou na stavenisku. V dokumentácii zariadenia staveniska zhotoviteľ nekladie dôraz na úsporu vody. Ako zdroj vody je hadica napojená na vodovod a všetky znečistené vodu sú odvádzané do retenčnej nádrže.

### 10.1. Čistenie náradia a stavebných strojov, umývanie vozidiel

Aby zhotoviteľ zaistil potrebnú kvalitu a efektívnosť výroby musí dbať na to, aby pri vyhotovení stavebných prác všetko prebiehalo podľa stanovených technologických predpisov. Okrem vhodných použitých materiálov a vstupných požiadaviek je nutné, aby použité náradie a stroje boli stále v použiteľnom stave. Znamená to, že na konci pracovnej smeny treba náradie a stroje zbaviť nečistôt: prachu, hliny, betónu, omietok, a priviesť do pôvodného stavu.

Pri výkopoch stavebnej jamy a rýh sa používajú rýpadlá, buldozéry s radlicami, bagri vŕtacie súpravy. Tieto stroje pri práci, zvlášť pri špatnom počasí, sa veľmi zašpinia a nečistoty sa pevne prilepia na povrch. S čistením tejto mechaniky môžeme predísť i nadmernej prašnosti na stavenisku. Podobne sa treba zaobchádzať i s vozidlami, nákladnými autami, ktoré stavenisko opúšťajú.

Zákon č. 361/2000 Sb., o silničním provozu v § 23- *Vjíždění na pozemní komunikaci presne* definuje:

*„Vozidla vjíždějící na pozemní komunikaci musí být předem očištěna tak, aby neznečišťovala pozemní komunikaci.“<sup>38</sup>*

Z tohto zákona vyplýva povinnosť stavebníka. Najjednoduchší spôsob čistenia je použitie ručného vysokotlakového čistiaceho stroja tzv. vapy. Tento stroj možno využiť na všetky povrchy, stroje a náradie a veľké plochy. Použitie a manipulácia s ním je veľmi jednoduchá. Na trhu nájdeme čistiace stroje s ohrevom vody a bez ohrevu, stacionárne a mobilné. Je to veľmi efektívny spôsob čistenia. V priemysle a v stavebníctve sa používajú s pracovným tlakom až 2 800 bar. Pre rozsah modelovej stavby je najvhodnejším variantom mobilný vysokotlakový čistiaci stroj bez ohrevu vody.

---

<sup>38</sup> ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2000, částka 98. § 23 Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

### 10.1.1. Vysokotlakový čistič

Pre stavbu by mohol byť použitý vysokotlakový čistič HD 17/14-4SX Plus. Pri maximálnom tlaku je prietok vody 1700l/h. Použitú vodu je treba odkanalizovať.



Obrázok 16 - vysokotlakový čistič HD 17/14-4SX Plus<sup>39</sup>

Druhou možnosťou pre čistenie podvozkov vozidiel a pásových pohonov stavebnej mechanizácie je vybudovanie mycej linky, rampy alebo boxu. Výhodou je, že sa voda recykluje, je možné využiť až 80% vody znovu.

### 10.1.2. Mycie linky

V ponuke výrobcov nájdeme portálové alebo tunelové linky pre osobné a nákladné autá. Budujú sa vrátane recyklácie a čistení vody, zabezpečení proti zápachu, inštalácie elektro, merania a regulácie, potrubných rozvodov a kompletnej dodávky podzemných nádrží. Keďže linka je stacionárna, nie je vhodná pre stavenisko. Je to možné riešenie pre firmy, ktoré disponujú s veľkým počtom nákladných vozidiel.

---

<sup>39</sup> Vysokotlaký čistič HD 17/14-4SX Plus. In: *Kärcher* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.karcher.cz/cz/professional/vysokotlake-cistice/vysokotlake-cistice-bez-ohrevu/trida-super/hd-17-14-4sx-plus-12869310.html>



Obrázok 17 - stacionárna mycia linka<sup>40</sup>

### 10.1.3. Mycie rampy

Mycie rampy sú prejazdné automatizované čistiace zariadenia. Rampa je vytvorená z roštu a zo sedimentačnej nádrže. Ak vozidlo nabehne na rošt, optické čidlo sa zopne a z oboch strán konštrukcie sa začne striekať voda. S pomocou vysokotlakovej vody nečistoty prepadnú cez rošt do sedimentačnej nádrže. Cez triesky sa vystrieka cca 5000 l vody za minútu. Na výjazde je umiestnené ďalšie čidlo, ktoré zaznamenáva prejazd vozidla a vypne čerpadlá. Funkcia čidiel sa ľahko otočí, preto je vhodné pre oba smery. Toto zariadenie nepotrebuje obsluhu, dobu čistenia závisí na rýchlosti prejazdu, ktorý určí šofér. S pomocou stavebnej techniky sa sedimentačná nádrž ľahko vyčistí.

---

<sup>40</sup> Mycí linky pro osobní a nákladní vozidla. In: *ChemieStar: cleaning equipment* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.chemiestar.cz/myci-linky-pro-osobni-a-nakladni-vozidla>



Obrázok 18 - Mycia rampa od firmy KMB stavební servis<sup>41</sup>

#### 10.1.4. Mycie boxy

Mycie boxy sú vhodným riešením pre mytie od drobného stavebného náradia a techniky až po nájazd kolovej a pásové techniky. Je to mobilné zariadenie s vlastným systémom filtrácie nečistôt a ropných látok. Umýva sa s vysokotlakovým čističom, použitá voda v zariadení cirkuluje a po filtrácii je možné s pomocou čerpadla vodu znovu použiť. Podľa potreby môžeme box poskladať: ako uzatvorený box zo troch strán, "U", ako prejazdný s bočnicami vpravo a vľavo, alebo do varianty - "L" - s bočnicami na bočnej a čelnej strane. Box je možné usadiť na spevnenú plochu bez stavebnej prípravy v exteriériu alebo interiériu.



Obrázok 19 - Variabilný mycí box od firmy KMB stavební servis<sup>42</sup>

<sup>41</sup> Mycí rampa Express Tank. In: *KMB Stavební servis* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.kmbss.cz/1/52/Myci-rampa-Express-Tank>

<sup>42</sup> Variabilní mycí box. In: *KMB Stavební servis* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [http://www.kmbss.cz/pdf/variabiln%c3%ad%20myc%c3%ad%20box%20VMB\\_EN-CZ\\_LR%20final.pdf](http://www.kmbss.cz/pdf/variabiln%c3%ad%20myc%c3%ad%20box%20VMB_EN-CZ_LR%20final.pdf)



Pri výstavbe bude použitá mycia rampa pre mytie podvozkov aut a jeden mycí box. Nádrž mycej rampy sa naplní 10 000 l vody, ktorá sa bude doplňovať v letných mesiacoch – spočítam s doplnením 5 000 l za celé obdobie, pred mrazmi bude vypustená, a na jar zase napustená.

$$Q_{\text{vozidlo}} = 2 * 10\,000\text{ l} + 5\,000\text{ l} = 25\,000\text{ l} = 25\text{ m}^3$$

Nádrž vody mycieho boxu má objem 1 000 l. Podľa návodu je potrebné celú nádrž vypustiť a prečistiť každé dva týždne. Box nebude použitý v zimnom období – počítam s 40 týždňovým použitím.

$$Q_{\text{čistenie}} = \frac{40}{2} * 1\,000 = 20\,000\text{ l} = 20\text{ m}^3$$

Smerné čísla potreby vody na mytie vozidiel stanovuje vyhláška č. 120/2011 Sb., príloha č. 12 pre budovy a stavby občianskej výbavy. V odstavci XI je definovaná spotreba vody za rok pre mytie osobných aut v m<sup>3</sup>:

Tabuľka 22- Smerné čísla potreby vody podľa vyhlášky č. 120/2011 Sb., príloha č. 12

XI. MYTÍ AUTOMOBILŮ		
V průměru/rok		
67.	Osobní automobil užívaný pro domácnost (stříkání a umývání) Předpokládá se mytí 10x ročně	1

Táto novelizácia vyhlášky nedefinuje umývanie nákladných aut či stavebných strojov. V pôvodnom znení vyhlášky č. 428/2001, *Vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)* ktorá platila do 5.5.2011 je určená ročná spotreba vody pre osobné i nákladné autá v odstavci č. VII-rôzne.

Tabuľka 23 - Smerné čísla potreby podľa neplatnej vyhlášky č. 428/2001 Sb

VIII. Různé		
68.	osobní auto užívané pro podnikání (stříkání a umývání)	10
69.	autobus nebo nákladní auto do tří tun nosnosti (stříkání a umývání)	60
70.	autobus nebo nákladní auto nad tří tun nosnosti (stříkání a umývání)	80

Hoci podvozky automobilov budú čistené pri každom výjazde z staveniska, je potrebné ich celková údržba. Počítam, že na stavbu budú transportovať materiály v priemere 2 nákladné autá.

$$Q_{\text{umývanie vozidiel}} = 2 * 80 = 160\text{ m}^3$$

Keďže na stavenisko bude betón transportovaný, zariadenia, ako miešačky budú použité minimálne. Spotrebu vody na umývanie náradia predpokladám v priemere 50 l na denne. Celá výstavba trvá jeden rok- 260 pracovných dní.

$$Q_{\text{čistenie náradia}} = 260 * 50 = 13\,000 \text{ l} = 13 \text{ m}^3$$

#### 10.1.5. Eliminácia prašnosti

Každý zhotoviteľ je povinný znížiť vplyvy stavebnej výroby na okolie. Túto povinnosť predurčuje zákon 100/2001 - *Zákon o posudzovaní vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posudzovaní vlivů na životní prostředí)*.

Najvýznamnejším zdrojom prachu sú sypké materiály: cement, maltoviny, cementoviny. Pri manipulácií s nimi je treba zabrániť víreniu napr. odvzdušňovacími filtrami. Ďalším zdrojom prachu je zemina pri vykopávkach základov. Zeminu, piesok, štrk je možné kropiť. Prach zo sekaní tvárnic alebo sadrokartónových dosiek je možné eliminovať s vysokovýkonnými vysávačmi.

Jedným najefektívnejším spôsobom zabránenia prašnosti je inštalácia takzvanej hmlovej záclony. Podstatou tejto technológie je, že kvapky vody veľkosti niekoľkých mikromilimetrov sa vnášajú vo vzduchu, naviažu na seba prach a následne stiahnu k zemi. Výhodou je, že tieto kvapky nevytvoria kaluže, blato a tak nezhoršujú sa pracovné podmienky. Na oplatenie, otvory alebo stropy skládok sa ľahko nainštalujú trysky s hadicou, ktorá sa napojí na čerpadlo. Celý systém je nutné napojiť na miestne zdroje pitnej vody a elektrickej energie. Manipulácia so zavlažovacím systémom je jednoduchá, pustí sa podľa potreby pri práci so sypkými materiálmi alebo v letných a veterných dňoch.



Obrázok 20 - Možnosť využitia hmlovej záclony<sup>43</sup>

Ďalšou výhodou systému vodnej hmly je nízka spotreba vody : 3-7 l za hodinu. Výstavba modelovej stavby sa začína v mesiaci marec. V tomto období nepredpokladám, že zemina bude vysušená, nie je potrebné zavlažovať. Systém sa bude využívať v teplých mesiacoch od mája do septembra cca 100 dní 8 hodín denne.

Spotreba vody hmlovej záclony:

$$Q_{\text{hmlová záclona}} = 100 \text{ dní} * 8 \text{ h} * 5 \frac{\text{l}}{\text{h}} = 4000 \text{ l} = 4 \text{ m}^3$$

## 10.2. Hygienické a sociálne vybavenie

Na stavenisku je potrebné zabezpečiť pre pracovníkov priestory pre prezlečenie sa, umývanie sa počas práce a po práci a iné hygienické potreby. Do tejto kategórie patria šatne, umývárne, WC a jedálne. Podľa rozsahu stavby sa nebude budovať jedáleň. Stravovanie rieši každý zamestnanec individuálne.

<sup>43</sup> Průmysl, výrobní haly a kamenolomy: REDUKCE PRAŠNOSTI. In: *TechnoMIST* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.technomist.cz/prumysl-vyrobní-haly-a-kamenolomy>

## WC

Spravidla sa vybudujú vodovodné a kanalizačné prípojky, na ktoré sa napoja.

Tam, kde ti nie je možné, sa dnes používajú mobilné záchodové bunky s vlastnou uzavretou nádržou na vodu a s chemickou neutralizáciou fekálií. Záchod nemá byť vo vzdialenosti od pracoviska viac ako 120 m.

Počet záchodových mís sa určuje podľa počtu zamestnancov na stavbe.

Uvažuje sa:

- 1 sedadlo na 10 mužov alebo žien
- 2 sedadla na 11 až 50 mužov alebo 11 až 30 žien
- na každých 50 mužov alebo 20 žien sa pridáva ďalšie sedadlo
- záchody pro mužov sa vybaví rovnakým počtom pisoárov ako je počet sedadiel

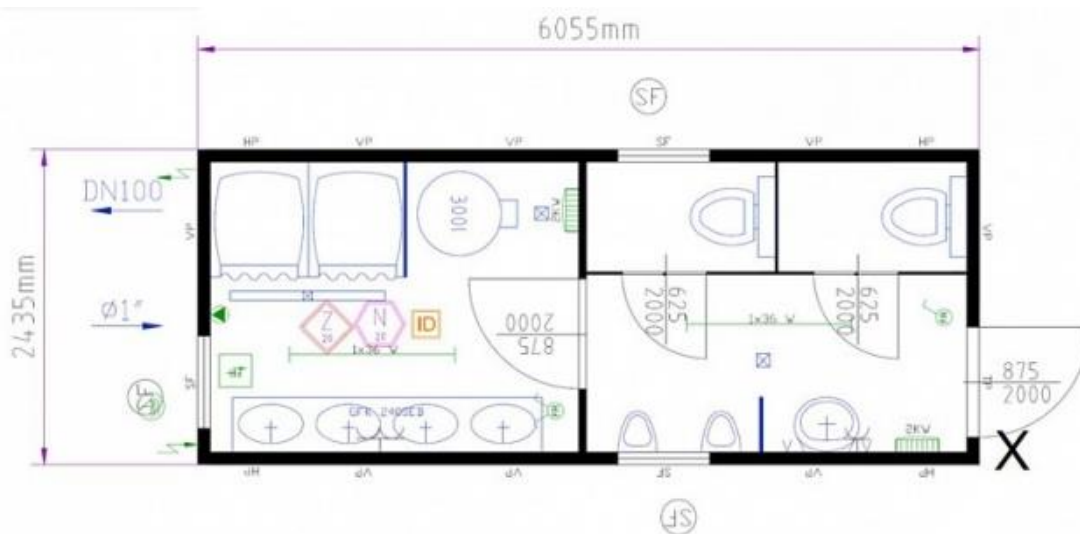
## Umyvárne

Umyváreň musí byť vykurovaná, musí byť zavedená tepla a studená voda a treba zaistiť dostatočné osvetlenie a vetranie. Vybavenie interiéru musí zahrňovať zrkadlá, vešiaky a elektrické zásuvky.

Vychádza zo zásad:

- na 10 osôb sa dimenzuje 1 umývadlo
- na 15 osôb sa navrhuje min. 1 sprchová kabína

Počet pracovníkov na stavbe podľa veľkosti stavby som stanovila na 20. Pre tento počet osôb sú potrebné minimálne 2 toalety, 2 pisoári, 2 umývadlá a 2 sprchové kabíny. Na stavenisku sa budujú obvykle v dnešnej dobe centrálné všetky hygienické objekty. Na trhu nájdeme mnoho firiem ponúkajúcich sanitárne kontajnery. Tieto kontajnery je potrebné napojiť na vodovodnú a kanalizačnú sieť staveniska.



Obrázok 21 - Sanitárna bunka San2 od firmy Cont-pôdorys<sup>44</sup>

### Spotreba vody pracovníkov na stavenisku

Priemerné denné spotreby vody na osobu pre jednotlivé činnosti sú uvedené v nasledujúcej tabuľke, tieto hodnoty sú iba orientačné.

Tabuľka 24 - Denná spotreba vody osoby

Činnosť	Spotreba v [l]
Spláchnutí toalety	3 – 12
Kúpeľ vo vane	100 – 150
Sprchovanie	30 – 80
Mytie nádob v myčke	10 – 30
Mytí nádob v drezu	15 – 40
Mytie nádob pod tečúcou vodou	20 – 70
Praní v pračke	40 – 90
Ručné mytie	3
Pitie	1,5 – 3
Varenie	5 – 7

Podľa vyššie uvedenej tabuľky som stanovila spotrebu na 80 l/ smena/pracovník. Celková doba výstavby je 250 pracovných dní. Pre 20 pracovníkov je to spotreba vody:

<sup>44</sup> SAN2: sanitární buňka. In: *CONT: Proficontainers* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [https://www.contpro.eu/san2---sanitarni-bunka\\_30](https://www.contpro.eu/san2---sanitarni-bunka_30)

$$Q_{\text{hygienické účely}} = 20 * 80 * 250 = 400\,000 \text{ l} = 400 \text{ m}^3$$

### 10.3. Požiarna ochrana

Pri manipulácií s horľavými materiálmi je veľmi ľahké zapríčiniť požiar, preto je potrebné počas celej doby výstavby dbať na dodržanie právnych predpisov súvisiace s požiarnou ochranou. Zákon, ktorý definuje požiadavky je Zákon č. 133/1985 Sb. *Zákon České národní rady o požární ochraně.*

Na stavenisku sa v predstihu vybuduje okružná vodovodná sieť pre protipožiarne účely.

Potreba požiarnej vody sa stanoví zo vzorca: [3]

$$Q_c = S_{pv} * k_{rh}$$

$Q_c$  - celkové množstvo požiarnej vody (l/s)

$S_{pv}$  – spotreba požiarnej vody podľa tabuľky

$k_{rh}$  – koeficient vyjadrujúci rýchlosť horenia podľa stupňa požiarnej bezpečnosti

Tabuľka 25 - Požiarne zaťaženie

Obstavený priestor požiarneho úsek - m <sup>3</sup>	Požiarne zaťaženie - kg/m <sup>3</sup>		
	do 15	15-30	30-45
	Spotreba požiarnej vody - l/s		
do 1000	6,7	6,7	6,7
1001-2000	6,7	6,7	10
2001-20000	6,7	10	13,3

Požiarne zaťaženie priestorov zariadenia staveniska môžeme zakategorizovať nasledovne :

- Šatne s kovovými skrinkami
  - Umyvárne a WC
  - Kuchyne a jedálne
  - Ubytovne
  - Zámočnícke dielne
  - Elektrikárske dielne
- } 15-30 kg/m<sup>2</sup>
- } 30-45 kg/m<sup>2</sup>

Tabuľka 26 - Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku

Požiarne deliace konštrukcie a konštrukcie zaisťujúce stabilitu objektu	Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku			
	I.	II.	III.	IV.
nehorľavé	1,5	1,2	1,1	1,0
zmiešané	2,0	1,8	1,6	1,4
horľavé	2,2	2,0	1,8	1,6

Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku závisí na veľkosti požiarneho zaťaženia a výške objektu. Presný výpočet je definovaný v norme čsn 73 0802. Objekty zariadenia staveniska sú zaradené do stupni I. až III. Pre vlastný výpočet modelovú stavbu som zaradila do stupne I.

Celkové množstvo požiarnej vody pre Centrum pro transfer technológií:

$$S_{pv} = 6,7 \text{ l/s}$$

$$k_{rh} = 1,5$$

$$Q_c = 6,7 * 1,5 = 10,05 \text{ l/s}$$

## 11. Celková spotreba vody

### 11.1. Výpočet spotreby vody a dimenzovanie potrubia

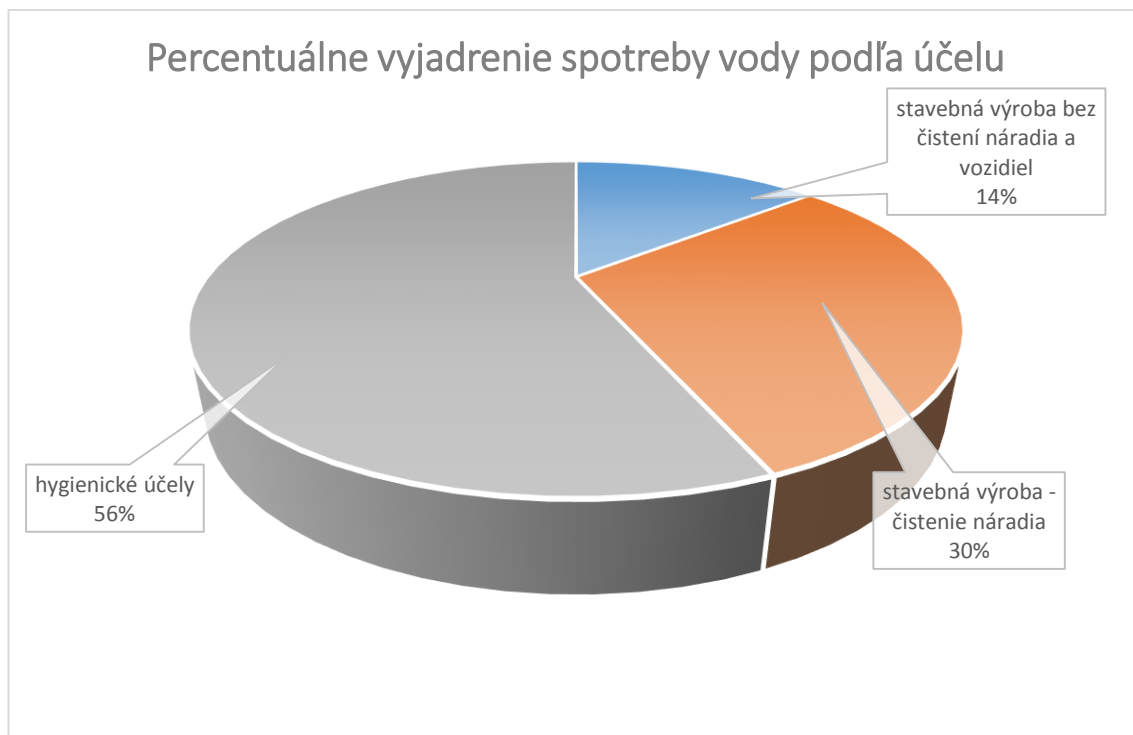
V nasledujúcej tabuľke nájdeme rekapituláciu spotrebu vody pre celú dobu výstavby. V predchádzajúcich kapitolách som vypočítala materiály s najväčším podielom spotreby vody, celkom 95%. Zostávajúca časť sa použije napr. pre výrobu lepidla pre tepelnú izolácie, výrobe ďalších stavebných konštrukcií (viď príloha ) V tabuľke túto vodu označujem ako ostatné

Tabuľka 27 - Spotreba vody za celú dobu výstavby

položka	MJ	spotreba vody
stavebná výroba		
výroba betónu	m <sup>3</sup>	44,322
ošetrovanie betónu	m <sup>3</sup>	30,2
výroba malty	m <sup>3</sup>	5,75
výroba omietok Ytong	m <sup>3</sup>	3,43
výroba omietok betón	m <sup>3</sup>	3,52
ostatné	m <sup>3</sup>	4,65
<b>celkom</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>102,304</b>
mycia rampa	m <sup>3</sup>	25
mycí box	m <sup>3</sup>	20
mytie vozidiel	m <sup>3</sup>	160
čistenie náradia	m <sup>3</sup>	13
eliminácia prašnosti	m <sup>3</sup>	4
<b>celkom</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>222</b>
hygienické a sociálne vybavenie		
umyvárne, WC, sprchy	m <sup>3</sup>	416
<b>celkom</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>416</b>
<b>celková spotreba vody počas výstavby</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>725,222</b>

Na nasledujúcom grafe je zobrazené percentuálne vyjadrenie spotreby vody podľa účelu. Ako je vidieť, najviac vody spotrebujú pracovníci pre svoje hygienické potreby ako je používanie WC a sprchovanie. Hoci na stavenisku budú použité efektívne, recyklačné čistiace zariadenia, druhú najväčšiu spotrebu tvorí čistenie náradia a umývanie aut. Samotná voda, ktorá sa použije pri výrobe a ošetrovaní stavebných konštrukcií tvorí iba 14% celkového množstva použitej vody.





Graf 7 - Percentuálne vyjadrenie spotreby vody podľa účelu

Aby sme mohli nadimenzovanie potrubie, je nutné vypočítať priemernú dennú spotrebu. Ako už bolo zmienené, celková výstavba trvá rok, tj 250 pracovných dní. Hrubú výstavbu predpokladám na 6 mesiacov – 120 dní.

$S_{p1}$  – denná spotreba vody pre prevádzkové účely bez umývania

$$S_{p1} = \frac{102\,304}{120} = 852,53 \text{ l/deň}$$

$S_{p2}$  – denná priemerná spotreba vody pre prevádzkové účely – čistenie

Pre správne dimenzovanie potrubia jen nutné zistiť najväčšiu dennú spotrebu. Vozidlá sa budú umývať raz do týždňa, bude to najväčšia spotreba naraz.

$$S_{p2} = \frac{222\,000}{52} = 4269,23 \text{ l/deň}$$

Celková spotreba vody pre prevádzkové účely:

$$S_p = S_{p1} + S_{p2} = 852,53 + 4269,23 = \mathbf{5121,76 \text{ l/deň}}$$

$S_h$  – denná spotreba vody pre hygienické účely

Pracovníci budú počas celého roka na stavbe, preto počítam s číslom 250 pracovných dní.

$$S_h = \frac{400\,000}{250} = 1\,600 \text{ l/deň}$$

Stanovenie spotreby vody za sekundu :

$$Q = \frac{S * k_n}{t * 3\,600}$$

Q – spotreba vody za sekundu

k<sub>n</sub> – koeficient nerovnomernosti (prevádzkové účely – 1,5, hygienické účely 2,7)

t – pracovná doba – 8 hod/deň

Q<sub>a</sub> – spotreba prevádzkovej vody

$$Q_a = \frac{5121,76 * 1,5}{8 * 3\,600} = 0,27 \text{ l/s}$$

Q<sub>b</sub> – spotreba vody pre hygienické účely

$$Q_b = \frac{1600 * 2,7}{8 * 3\,600} = 0,15 \text{ l/s}$$

Q<sub>c</sub> – požiarne voda (výpočet vid'. Kapitola 9.3)

$$Q_c = 6,7 * 1,5 = 10,05 \text{ l/s}$$

Návrh svetlosti vodovodného potrubia sa stanoví podľa nasledujúcej tabuľky.

Tabuľka 28 - Návrh svetlosti potrubia

Vypočítaný prietok Q	0,25	0,35	0,65	1,10	1,60	2,70	4,90	7,00	11,50
Počet výtokových jednotiek	1	2	6	20	40	120	380	800	2110
DN - priemer potrubia [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Pre zásobovanie vodou a pre požiarne účely bude navrhnuté potrubná sieť zvlášť.

Návrh potrubia pre prevádzkové účely:

$$Q_a + Q_b = 0,27 + 0,15 = 0,42 \text{ l/s}$$

Navrhnuté potrubie: DN 25

Návrh potrubie pre požiaru vodu:

$$Q_c = 6,7 * 1,5 = 10,05 \text{ l/s}$$

Navrhnuté potrubie: DN 100

## 11.2. Využitie zrážok

Spotrebu vody by sa dala znížiť s použitím dažďovej vody z retenčnej nádrže. Ako už bolo zmienené v teoretickej časti, kritéria na zmesovú vodu sú veľmi prísne, preto by bolo možné dažďovú vodu použiť na umývanie automobilov a náradia. Hoci súčasťou projektu je vybudovanie retenčnej nádrže v hĺbke 2,7m s objemom 6 500 l a vsakovacej jamky s objemom 7 800 l v prvom rade sú navrhnuté cielene pre odvodnenie strechy.

Na nasledujúcom obrázku sú priemerné mesačné zrážky (mm/m<sup>2</sup>)

	S	22	13	23	46	36	32	77	37	80	49	37	21	473
Jihomoravský	N	28	27	35	35	63	72	73	64	52	34	39	36	558
	%	79	48	66	131	57	44	105	58	154	144	95	58	85

Obrázok 22 - Priemerné mesačné zrážky v ČR<sup>45</sup>

Za predpoklad, že hrubá stavba bude hotová za 6 mesiacov, dažďovú vodu môžeme zbierať ďalších 6 mesiacov od septembra do marca. Priemerné množstvo zrážok je 251 mm/m<sup>2</sup>.

Plocha strechy: 176,88 m<sup>2</sup>

Tabuľka 29 - koeficient odtoku<sup>46</sup>

tvar střechy	střešní krytina	koeficient odtoku střechy	vlastnosti z hlediska znečištění
plochá	asfalt s násypem křemíku	0,6	velmi vhodná
	plast	0,7	velmi vhodná
	pozinkovaný plech	0,7	vhodná
	ozelenění	0,2	méně vhodná
šikmá	pálené tašky	0,75	velmi vhodná
	betonové tašky	0,75	velmi vhodná
	břidlice	0,75	velmi vhodná

<sup>45</sup> Územní srážky v roce 2017 [online]. In: . [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>

<sup>46</sup> Návrh akumulční nádrže pro dešťovou vodu [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [https://voda.tzb-info.cz/docu/tabulky/0001/000105\\_help.html#fs](https://voda.tzb-info.cz/docu/tabulky/0001/000105_help.html#fs)

	šindel	0,6	velmi vhodná
	pozinkovaný plech	0,8	vhodná
	plast	0,8	velmi vhodná
	ozelenění	0,25	méně vhodná
	osinkocement	-	nevhodná

Množstvo dažďovej vody v retenčnej nádrže:

$$176,88 \text{ m}^2 * 251 \frac{\text{mm}}{\text{m}^2} * 0,7 = 44\,396,9 \text{ l} = 31,07 \text{ m}^3$$

Celková spotreba vody na čistenie a umývanie počas celej výstavby je 222 m<sup>3</sup>. Množstvo pozbieranej vody tvorí 14 % tejto spotreby. Ak zhotoviteľ postupne s pomocou čerpadla odčerpá túto vodu mimo zimné obdobie a použije ju, zníži spotrebu vody z vodovodu o 4,2 %. Okrem zníženie nákladov na vodu je to ekologickejšie riešenie.

Z dôvodu, že je vybudovaná retenčná nádrž a vsakovacia jamka s celkovým objemom 14,3 m<sup>3</sup>, nepredpokladám, že by došlo k prečerpaní zrážok do dažďovej kanalizácie.

Kvôli znečisteniu, obsahu malých častíc zeminy, prachu voda zo stavebného pozemku nie je vhodná pre ďalšie použitie.

Pre odvodnenie bude slúžiť provízorne kanalizačné potrubie, ktorá sa vyústí do retenčnej nádrže a po predčistení sa pustí do kanalizácie.

Podľa kapitoly 5.4 objem zrážkovej vody je nasledujúca:

Plocha pozemku: 562 m<sup>2</sup>

Priemerný ročný úhrn zrážok: 500 mm/rok

Súčiniteľ odtoku f: 0,4

$$Q_{zrážky} = 562 \text{ m}^2 * 500 \frac{\text{mm}}{\text{rok}} * 0,4 = 112\,400 \text{ l} = 112,400 \text{ m}^3$$

Od celkového objemu zrážok odčítam zrážky zo strechy, ktorá sa vsiakne do zeminy.

$$Q_{odkanalizovaný} = 112,400 \text{ m}^3 - 31,07 \text{ m}^3 = 81,33 \text{ m}^3$$

## 12. Celkové náklady na vodu

### 12.1. Cena stavby

V nasledujúcej časti sa zameriam na vzťah medzi celkovými nákladmi na stavbu a vody. V tabuľke sú zobrazené ceny jednotlivých stavebných objektov. Cena hlavného objektu - Centrum pro transfer technológií je rozpočtovaný v programe Kros4, ostatné objekty sú ocenené podľa rozpočtových ukazateľov (RUSO) 02/2018 cenovej sústavy ÚRS.

Tabuľka 30 - Celková cena stavby

číslo	názov	JKSO	MJ	množst vo	JC	cena
SO 01	Centrum pro transfer technológií- hlavný objekt	kros				11 893 792,03 Kč
SO 02a	Parkovacie miesta	822 55 31	m <sup>2</sup>	99	1597	158 103,00 Kč
SO 02b	Komunikácie	822 59 71	m <sup>2</sup>	350	2797	978 950,00 Kč
SO 03	Kanalizácia splašková	827 29 41	m	64,7	7495	484 926,50 Kč
SO 04	Kanalizácia dažďová	827 29 41	m	64,7	7495	484 926,50 Kč
SO 05	Plyn	827 51 21	m	80	7780	622 400,00 Kč
SO 06	Prípojka elektro	828 82 34	m	95	1458	138 510,00 Kč
SO 08	prípojka vody	827 19 31	m	15,6	7910	123 396,00 Kč
SO 09	predĺženie vodovodu	<b>827.19.11</b>	m	65,53	8100	530 793,00 Kč
SO 10	Sadové úpravy	823 29 11	m <sup>2</sup>	306,27	694	212 551,38 Kč
	<b>cena celkom</b>					<b>15 628 348,41 Kč</b>

Táto cena tvorí základné rozpočtovacie náklady (ZRN). Ako som sa zmienila v teoretickej časti, vedľajšie rozpočtovacie náklady, do ktorého patrí aj zariadenie staveniska je možné stanoviť percentuálnym podielom. Pre modelovú stavbu som zvolila 3%.

Tabuľka 31 - Základné a vedľajšie rozpočtovacie náklady

ZRN	15 628 348,41 Kč
VRN (3% ZRN)	468 850,45 Kč
<b>Celkom ZRN+VRN</b>	<b>16 097 198,86 Kč</b>

## 12.2. Vývoj cien zložiek vody

Ako už bolo zmienené v teoretickej časti diplomovej práce, cena vody sa skladá z vodného a stočného. Je zrejmé, že objem vody, ktorý sa odoberie z vodovodu nebude sa rovnať objemu vody, ktorá sa spustí do kanalizácie.

V nasledujúcej tabuľke sú spočítané náklady na vodu v dobe výstavby, čiže v roku 2013 podľa ceny vodného a stočného v Brne. Hodnoty som brala z tabuľky č. . Ošetrovanie betónu je spočítané zvlášť z dôvodu, že touto položkou rozpočtovací program nepočíta – nepatrí do základných rozpočtovacích nákladov. Do kategórie vodné + stočné patria všetky náklady na čistenie náradia a hygienické účely.

V Brne základným zdrojom vody je pramenisko podzemnej vody v Březové nad Svitavou a úpravňa povrchových vo Švařci. Túto vodu dodáva Brněnská vodárenská spoločnosť, ktorá patrí pod francúzsky koncern SUEZ. [15]

Tabuľka 32 - Náklady na vodu v r 2013

	MJ	Množstvo	Vodné v roku 2013	Stočné v roku 2013	Náklady
vodné - stavebná výroba bez ošetrovania betónu	m <sup>3</sup>	72,104	31,4		2 264,07 Kč
ošetrovanie betónu	m <sup>3</sup>	30,2	31,4		948,28 Kč
vodné + stočné	m <sup>3</sup>	634	31,4	36,21	42 864,74 Kč
stočné - zrážková voda	m <sup>3</sup>	81,33		36,21	2944,96 Kč
<b>Cena vody celkom v r. 2013</b>					<b>49 022,04 Kč</b>

V nasledujúcej tabuľke sú spočítané náklady na vodu, ak by sa stavať začalo v roku 2018.

Tabuľka 33 - Náklady na vodu v r. 2018

	MJ	Množstvo	Vodné v roku 2013	Stočné v roku 2013	Náklady
vodné - stavebná výroba bez ošetrovania betónu	m <sup>3</sup>	72,104	37,08		2 673,62 Kč
ošetrovanie betónu	m <sup>3</sup>	30,2	37,08		1119,82 Kč
vodné + stočné	m <sup>3</sup>	634	37,08	38,66	48 019,16 Kč
stočné – zrážková voda	m <sup>3</sup>	81,33		38,66	3 144,22 Kč
<b>Cena vody celkom v r. 2018</b>					<b>51 821,59 Kč</b>

Prevedla som porovnanie nákladov na vodu roku výstavby – 2013 a aktuálny rok 2018 v Brne. Rozdiel v cene a percentuálne vyjadrenie je vypočítaný v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 34 - Porovnanie ceny vody r. 2013 a 2018

	Stavebná výroba	Ošetrovanie betónu	Vodné + stočné	Stočné – zrážková voda	Celkom
Cena vody - 2013	2 264,07 Kč	948,28 Kč	42 864,74 Kč	49 022 04 Kč	49 022 04 Kč
Cena vody - 2018	2 673,62 Kč	1 119,82 Kč	48 019,16 Kč	3144,22 Kč	54 96,81 Kč
celkový rozdiel	409,55 Kč	171,54 Kč	5 154,42 Kč	199,26 Kč	5 934,77 Kč
percentuálny rozdiel	18,09%	18,09%	12,02%	6,77%	12,11%

Ako je vidno, v roku 2018 by investor zaplatil za vodu o 12,11% viac, čo je značný rozdiel, ale kvôli nízkej cene vody je to iba 5 934,77 Kč, čo pri cene stavby je zanedbateľné.

Vodu, ktorú program počíta - priamo sa podieľa na výrobe stavebných konštrukcií, program množstvo vie presne stanoviť -patrí do základných rozpočtovacích nákladov. Ošetrovanie betónu, náklady na čistenie a hygienické účely beriem ako súčasť vedľajších rozpočtovacích nákladov – presné množstvo sa nedá stanoviť na mernú jednotku produkcie.

Rozpočet bol zostavený podľa cenovej hladiny ÚRS 02/2018 v programe Kros4 . Program počíta s cenou vodného 42 Kč, ale stočné neobsahuje. V Českej Republike priemerná cena vody za rok 2018 je 83 Kč, preto počítam s cenou stočného 41 Kč.

Tabuľka 35 – Náklady na vodu podľa cenovej hladiny ÚRS

		MJ	Množstvo	Vodné podľa Kros4	Stočné	Náklady
ZRN	vodné - stavebná výroba bez ošetrovania betónu	m3	72,104	42		3 028,37 Kč
VRN	ošetrovanie betónu	m3	30,2	42		1 268,40 Kč
	vodné+stočné	m3	634	42	41	52 622,00 Kč
	stočné - zrážková voda	m <sup>3</sup>	81,33		41	3 334,53 Kč
	<b>Cena vody celkom</b>					<b>60 253,30 Kč</b>

### 12.3. Vplyv ceny vody na cenu stavby

V tejto časti analyzujem, ako moc ovplyvňuje cena vody cenu celej stavby a ich jednotlivých častí.

Obecný vplyv stanovím z podielu ceny vody z programu Kros4 a ceny celej stavby:

$$\frac{\textit{cena vody celkom}}{\textit{cena stavby}} = \frac{60\,253,30}{16\,097\,198,86} = 0,37\%$$

Z dôvodu, že zložky ceny vody nepatria do jednej kategórie nákladov, vyššie vypočítaný vplyv nie je presný. Nižšie nájdete výpočet podľa rozdelenia nákladov na ZRN a VRN.

Podiel nákladov na vodu stavebnej výroby z ceny hlavného stavebného objektu.

$$\frac{\textit{cena vody stavebnej výroby}}{\textit{cena hlavného objektu}} = \frac{3028,368}{11\,893\,792,03} = 0,03\%$$

Hoci základné údaje v rozpočte a vo vlastnom výpočte sú rovnaké, percentuálny podiel v cene objektu Kros4 stanovil na 0,05% vid'. Príloha č 2

V ďalšom riadku vypočítam podiel vody použitého na ošetrovanie betónu, čistenie vozidiel a náradia a hygienické účely a vedľajších rozpočtových nákladom.

$$\begin{aligned} & \frac{\textit{ošetrovanie betónu + hyg. účely + čistenie + zrážková kan.}}{\textit{vedľajšie rozpočtovacie náklady}} = \\ & = \frac{1268,4 + 52622 + 3334,53}{468850,45} = 12,2\% \end{aligned}$$

Ako je vidno cena pre výrobu stavebných hmôt a konštrukcií ovplyvňuje cenu stavebného objektu vo veľmi malej miere. Opakom sú vedľajšie rozpočtovacie náklady, kam patrí aj zariadenie staveniska. V tomto prípade voda sa podieľa na nákladoch o 12,2 %.

### 12.4. Prepočet ceny stavby na aktuálne obdobie podľa zmeny ceny vodného a stočného

Cenu stavby podľa zmeny ceny vody som stanovila v nasledujúcej tabuľke. Ako základnú hodnotu beriem výsledok z rozpočtovacieho programu. Odchýlky jednotlivých rokov sa vzťahujú k hodnote z rozpočtovacieho programu. Podľa



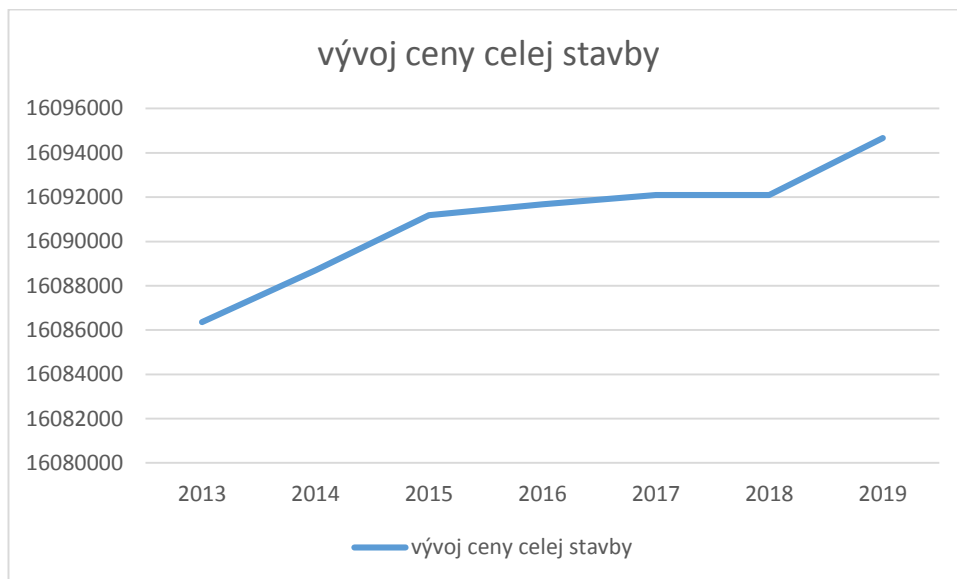
rozdelenia v kapitole 11.3 som stanovila zmenu ceny stavebného objektu, vedľajších rozpočtových nákladov a ceny celej stavby.

Tabuľka 36 - Vplyv zmeny cien vody na cenu stavby

		Kros 4	rok 2013	rok 2018 Brno
ZRN	vodné - stavebná výroba bez ošetrenia betónu	3 028,37 Kč	2 264,07 Kč	2 673,62 Kč
	rozdiel	- Kč	764,30 Kč	- 354,75 Kč
	úspora/náklady navyše		-0,006%	-0,003%
	<b>vývoj ceny SO</b>	<b>11 893 792,03 Kč</b>	<b>11 893 027,73 Kč</b>	<b>11 893 437,28 Kč</b>
VRN	ošetrenie betónu	1 268,40 Kč	948,28 Kč	1 119,82 Kč
	vodné+stočné	52 622,00 Kč	42 864,74 Kč	48 019,16 Kč
	stočné - zrážky	3 334,53 Kč	2 944,96 Kč	3 144,22 Kč
	ošetrenie+vodné+stočné	57 224,93 Kč	46 757,98 Kč	52 283,19 Kč
	rozdiel	- Kč	- 10 466,95 Kč	- 4 941,74 Kč
	úspora/náklady navyše		-2,232%	-1,054%
	<b>vývoj ceny VRN</b>	<b>468 850,45 Kč</b>	<b>458 383,50 Kč</b>	<b>463 908,72 Kč</b>
	Cena vody celkom	60 253,30 Kč	49 022,04 Kč	54 956,81 Kč
	rozdiel	- Kč	- 11 231,25 Kč	- 5 296,49 Kč
	úspora/náklady navyše		-0,070%	-0,033%
	<b>vývoj ceny stavby</b>	<b>16 097 198,86 Kč</b>	<b>16 085 967,61 Kč</b>	<b>16 091 902,37 Kč</b>

Vo vyššie uvedenej tabuľke je vypočítaná cena hlavného stavebného objektu, cena vedľajších rozpočtovacích nákladov a celková cena stavby v roku 2013 a v roku 2018 v Brne. Ako vidieť, zmena ceny vody iba vo veľmi malej miere ovplyvňuje cenu celej zákazky.

Na grafe 8 je zobrazený vývoj ceny stavby za obdobie 2013-2019.



Graf 8- Vývoj ceny stavby

Ako sa dalo predpokladať, podľa vývoja ceny vody sa bude vyvíjať aj cena stavebného objektu, náklady na VRN a cena stavby.

Cenové rozdiely medzi rokom skutočnej výstavby a aktuálnym rokom sú zohľadnené v nasledujúcej tabuľke. Za toto obdobie cena vody narástla o 8,13 Kč.

Tabuľka 37- Vývoj ceny za roky 2013 a 2018 v závislosti na vodnom a stočnom v Brne

	2013	2018	rozdiel	percentuálny nárast
cena SO	11 893 027,73 Kč	11 893 437,28 Kč	409,55 Kč	0,0034%
náklady VRN	458 383,50 Kč	463 908,72 Kč	5 525,21 Kč	1,21%
cena stavby	16 085 967,61 Kč	16 091 902,37 Kč	5 934,77 Kč	0,04%

Z tabuľky je zrejmé, že zmena ceny vody, ovplyvňuje cenu stavby vo veľmi malej miere a to o 0,04 % Pri výpočtoch nemusíme s kolísaním počítať.

### 13.Vplyv zmeny cien vody na stavebnú výrobu

Ako vo vyšších kapitolách som už zmienila, objem spotrebovanej vody je obrovský, ale kvôli nízkej cene za meter kubický, cenu stavby, ktorá sa pohybuje v radách miliónov, tisícky korún neovplyvní. Pre ľahšiu predstavu podľa modelovej stavby som prepočítala spotrebu a náklad na 1 m<sup>3</sup> obstaveného priestoru na rok 2018.

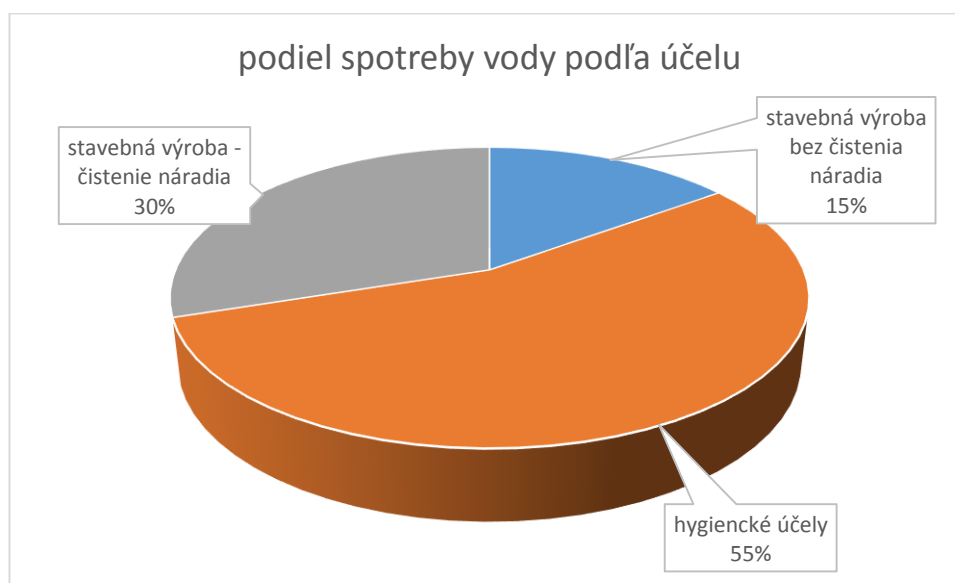
$$\text{Spotreba vody na 1 OP: } \frac{740,304}{1769} = 0,42 \text{ m}^3/\text{m}^3$$

$$\text{Náklad vody na 1 OP: } 0,42 * 75,74 = 31,81 \text{ Kč/m}^3$$

Rozpočtový ukazovateľ pre administratívnu budovu sa pohybuje okolo 7 000 Kč/m<sup>3</sup>. Cena vody má malý vplyv na cenu stavby.

Na nasledujúcom grafe je vidno, ktoré faktory ovplyvňujú najviac spotrebu vody.

Najväčšiu časť spotrebujeme na hygienické účely, z toho vyplýva, že počet pracovníkov a doba výstavby je dôležitým faktorom. Na čistenie stavebných strojov, náradia a vozidiel spotrebujeme až 1/3 objemu vody, túto spotrebu ovplyvňuje doba výstavby a použitie či absencia čistiacich recyklačných systémov. Najmenší podiel tvorí vlastná stavebná výroba, podľa zvoleného nosného systému ju môžeme ovplyvňovať. Modelová stavba má nosný skeletový betónový systém, ktorá spotrebuje najviac vody pri výrobe. Predpokladám, že takýto podiel je reprezentatívne iba pre občiansku výstavbu.



Graf 9 - Zobecnený graf podielu spotreby vody podľa účelu

Podľa údajov ČSÚ stavebná výroba ukazuje rastúcu tendenciu: posledné zverejnené údaje sú z mesiaca október 2018, kde vykázali medziročný nárast o 9%.

Z toho vyplýva aj zvýšenie spotreby vody. Presné množstvo nevieme stanoviť, kvôli použitiu vody z iných zdrojov.

Hoci cenu stavby zmena cien vodného a stočné neovplyvní, treba dbať na šetrenie vodou z ekologických dôvodov. Optimalizáciu vodnej spotreby môžeme zaistiť s výberom vhodných recyklačných zariadení na čistenie strojob, ,náraďia a vozidiel. Ďalším spôsobom je využitie zrážkových vôd, s tým znížime tiež náklady na stočné.

## 14. Záver

Témou diplomovej práce bola „*Optimalizace nákladů vodního hospodářství při výstavbě*“.

V teoretickej časti na úvod som sa zmienila o projektovom riadení, a o tvorby ceny. V ďalšej časti som popísala zariadenie staveniska: aké má požiadavky na zásobovanie vodou a na záver som sa zaoberala s cenou a dodávkou vody.

Cieľom diplomovej práce bola analýza vplyvu zmeny cien vody na cenu stavby a stavebnú výrobu, ktorú som previedla v praktickej časti diplomovej práce na modelovej stavbe Centrum pro transfer technológií-Dobrý dům s.r.o. Na začiatok som popísala stavbu a riešenia zariadenia staveniska. V ďalšej časti som stanovila spotrebu vody na výrobu betónu, malty, omietok. Spotrebu vody na ošetrenie betónových konštrukcií som stanovila vlastným výpočtom, lebo žiadna norma konkrétne ju neudával. Spotrebu vody zariadenia staveniska som sa pokúsila minimalizovať, hľadala som najefektívnejšie riešenia, vhodné stroje s recykláciou vody. Po výpočte celkovej spotreby vody som stanovila náklady na stavebný objekt s pomocou rozpočtovacieho programu Kros4, ostatné objekty som ocenila s rozpočtovými ukazovateľmi firmy ÚRS. Vedľajšie rozpočtovacie náklady som stanovila s percentuálnym podielom z nákladov na celú stavbu. Po výpočte nákladov na vodu som sa zamierila na analýzu: ako moc ovplyvní cena vody/zmena cena vody cenu stavebného objektu, VRN a celej stavby.

Po výpočte ceny stavby z roku 2013 a roku 2018 pri náraste ceny vody o 8,31 Kč, cena stavby narástla iba o 0,04%. Je to zapríčinené s nízkou cenou vody oproti ostatným stavebným materiálom a prác.

Tento jav som obecnila výpočtom na 1 m<sup>3</sup> obstaveného priestoru, kde cena za vodu mi vyšla 31,8 Kč.

Z celkovej analýzy môžem skonštatovať, že cena vody cenu stavebnej výrobu ovplyvní iba vo veľmi malej miere, kvôli nízkej ceny vody. Objemová spotreba je však veľká a vzhľadom na ekologickú aspekty je treba dbať na jej zníženie.

## Zdroje

- [1] JEŽKOVÁ, Zuzana. *Projektové řízení: jak zvládnout projekty*. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2013. ISBN 978-80-905297-1-7
- [2] NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb I*. Brno, 2006
- [3] NOVÝ, Martin, Jana NOVÁKOVÁ a Miloš WALDHANS. *Projektové řízení staveb II*. Brno, 2006
- [4] ČSN ISO 10006 ed. 2 (010333) *Systémy managementu jakosti -Směrnice pro management jakosti projektů*, Český normalizační institut, 2004
- [5] Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [6] LACKO, Branislav, Jaroslav ŠVEC a Markéta BALATKOVÁ. *Specifika technických projektů: pracovní sešit k publikaci Projektové řízení - jak zvládnout projekty*. Kuřim: Akademické centrum studentských aktivit, 2014. ISBN 978-80-905297-2-4.
- [7] KORYTÁROVÁ, Jana. *Ekonomika investic*. Brno, 2006. Študijní opora
- [8] JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3
- [9] TICHÁ, Alena, Leonora MARKOVÁ a Bohumil PUCHÝŘ. *Ceny ve stavebnictví I: Rozpočtování a kalkulace*. URS Brno, s.r.o, 1999. Studijní opora. VUT FAST..
- [10] Zákon 526/1990 Sb., zákon o cenách
- [11] MARKOVÁ, Leonora. *Ceny ve stavebnictví: Průvodce studiem předmětu*. Brno, 2006. VUT - Fakulta stavební
- [12] ČSN EN 13670 (73 2400) *Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [13] KALIVODOVÁ, Helena, Ing Luboš KREJČÍ CSC a kolektiv. Třídníky a klasifikační číselníky ve stavebnictví. In: *Stavební klub profí* [online]. česká Republika, 2006 [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: [https://www.stavebniklub.cz/33/tridniky-a-klasifikacni-ciselniky-ve-stavebnictvi-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EpNrYizhBN8yxUewwrBeAkw/?uid=1ySpDk3s1HVG-6VMIIEFZ9w&e=1EGYtz65sEQeOjACq8srK\\_Q](https://www.stavebniklub.cz/33/tridniky-a-klasifikacni-ciselniky-ve-stavebnictvi-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EpNrYizhBN8yxUewwrBeAkw/?uid=1ySpDk3s1HVG-6VMIIEFZ9w&e=1EGYtz65sEQeOjACq8srK_Q)
- [14] Zásobování pitnou vodou. In: *Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.* [online]. Brno [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <http://www.bvk.cz/o-spolecnosti/zasobovani-pitnou-vodou/>
- [15] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ a MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2017* [online]. In: . Ministerstvo zemědělství, 2017, s. 130 [cit. 2019-01-09]. ISBN 978-80-7434-463-3. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/607186/Modra\\_zprava\\_2017\\_web.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/607186/Modra_zprava_2017_web.pdf)

- [16] Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2013, , 292 [cit. 2019-01-09]. Dostupné z: <http://www.betonuniversity.cz/stahnout-soubor?id=1025>
- [17] ČESKÁ REPUBLIKA. *Vyhláška č. 428/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva zemědělství, 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)*. In: *Sbírka zákonů*. 2001, ročník 2001, částka 161. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-428>
- [18] Český hydrometeorologický ústav. *Mapy charakteristik klimatu: Roční úhrn srážek v roce 2017*. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu#>
- [19] ČESKÁ REPUBLIKA. *Zákon č. 274/2001 Sb.: Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)*. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2001, částka 104.
- [20] Postup při zřizování vodovodní nebo kanalizační přípojky. *VodaPitná.cz: Nejen o vody pitné* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.vodapitna.cz/index.php/vodovodni-pripojky/86-postup-pri-zrizovani-vodovodni-nebo-kanalizacni-pripojky>
- [21] Městské standardy: pro vodovodní síť. *Brno: Oficiální web statutárního města Brna* [online]. aktualizace 22.12.2010 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [https://www.brno.cz/fileadmin/user\\_upload/sprava\\_mesta/magistrat\\_mesta\\_brna/OTS/OTS-standardy\\_vodovodnisit.pdf](https://www.brno.cz/fileadmin/user_upload/sprava_mesta/magistrat_mesta_brna/OTS/OTS-standardy_vodovodnisit.pdf)
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. *Vyhláška č. 120/2011 Sb.: Vyhláška, 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*. In: *Sbírka zákonů*. 2011, ročník 2011, částka 46. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-120>
- [23] Českomoravský cement. *Příručka technologa: Suroviny-Výroba-Vlastnosti* [online]. 2005, 208 [cit. 2019-01-09]. strana 142 Dostupné z: <https://www.fce.vutbr.cz/TST/usatv-ax/cw15-lad-TP-beton.pdf>
- [24] *ČSN EN 206-1 +A1: Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. 2018.
- [25] *BETONOVÉ PRŮMYSLOVÉ PODLAHY: Množství odpařené vody z povrchu betonu v závislosti na povětrnostních podmínkách* [online]. In: . 28.09.2011 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.tzbportal.sk/beton-betonarky/betonove-prumyslove-podlahy.html>
- [26] Územní teploty v roce 2017. In: *Český hydrometeorologický ústav* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty#>

- [27] TABULKA PRŮMĚRNÝCH HODNOT STAVŮ VZDUCHU PRO VYBRANÉ HODINY. In: *Technika prostředí* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <https://www.qpro.cz/Prumerny-stav-vzduchu-dle-vyberu-hodin>
- [28] Malty: Dělení stavebních malt. In: *Zkoušení stavebních hmot a výrobků* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://homel.vsb.cz/~khe0007/opory/opory.php?stranka=malty>
- [29] *Ytong* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [www.ytong.cz](http://www.ytong.cz)
- [30] Cemix WALL system. JEDNOVRSTVÉ A DVOUVRSTVÉ OMÍTKOVÉ SYSTÉMY. In: *Cemix* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [https://www.cemix.cz/data/files/cemix\\_omitkove\\_systemy\\_2012.pdf](https://www.cemix.cz/data/files/cemix_omitkove_systemy_2012.pdf)
- [31] *Cemix* [online]. [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: [www.cemix.cz](http://www.cemix.cz)
- [32] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. ročník 2000, částka 98. § 23 Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>





## Zoznamy

### Zoznam použitých skratiek

ZS – zariadenie staveniska  
HSV – hlavná stavebná výroba  
PSV – pridružená stavebná výroba  
ZRN – základné rozpočtové náklady  
VRN – vedľajšie rozpočtové náklady  
ČR – Česká republika  
Sb. - zbierka  
SD – stavebné dielo  
DPH – daň z pridanej hodnoty  
s.r.o – spoločnosť s ručením obmedzeným

### Zoznam obrázkov

Obrázok 1 - Úhrn zrážok v roku 2017  
Obrázok 2 - Výstavba Centra pro transfer technológií  
Obrázok 3 - Ošetrovanie betónu  
Obrázok 4 – Nomogram odparovania vody z povrchu betónu v závislosti na počasí.  
Obrázok 5 - Priemerné mesačné teploty Juhomoravského kraja  
Obrázok 6 - Priemerná relatívna vlhkosť Juhomoravského kraja pre mesiace apríl-máj  
Obrázok 7 - Rozbor TOV pre základovú dosku  
Obrázok 8 - Základné údaje murovacej malty Ytong  
Obrázok 9 - Základné údaje zakladacej tepelnoizolačnej malty Ytong  
Obrázok 10 - TOV priečky z pórobetónových tvárnic Ytong  
Obrázok 11 - Základné údaje vnútornej tepelnoizolačnej omietky  
Obrázok 12 - Rozbor TOV položky vnútornej jednovrstvej tepelnoizolačnej omietky  
Obrázok 13- Technologický postup omietnutia betónu  
Obrázok 14 - Rozbor TOV polymercementového spojovacieho mostíku  
Obrázok 15 - Rozbor TOV položky vápenocementovej štukovej omietky  
Obrázok 16 - vysokotlakový čistič HD 17/14-4SX Plus  
Obrázok 17 - stacionárna mycia linka  
Obrázok 18 - Mycia rampa od firmy KMB stavební servis  
Obrázok 19 - Variabilný mycí box od firmy KMB stavební servis  
Obrázok 20 - Možnosť využitia hmlovej záclony  
Obrázok 21 - Sanitárna bunka San2 od firmy Cont-pôdorys  
Obrázok 22 - Priemerné mesačné zrážky v ČR

## Zoznam tabuliek

- Tabuľka 1 - Kategórie projektov z hľadiska rozsahu, nákladov a času
- Tabuľka 2 - Prehľad kvantitatívnych vlastností projektu
- Tabuľka 3 - Životný cyklus projektu stavby
- Tabuľka 4 - Systém cien ČR
- Tabuľka 5 - Početnosť skúšok zmesovej vody do betónu podľa ČSN EN 1008
- Tabuľka 6 - Kritéria hodnotenia zmesovej vody
- Tabuľka 7 - Požiadavky na vlastnosti a zloženie betónu podľa ČSN EN 206-1
- Tabuľka 8 - Doporučená pevnosť cementu podľa vodného súčiniteľa a pevnosti betónu
- Tabuľka 9 - Spotreba materiálu betónu C20/25
- Tabuľka 10- Najkratšia doba ošetrovania podľa ČSN EN 206-1 +A1
- Tabuľka 11 - Spotreba vody stavebných konštrukcií
- Tabuľka 12 - Limitka betónu z Kros4
- Tabuľka 13 - Plocha ošetrovaného betónu
- Tabuľka 14 - Pevnostné triedy malty
- Tabuľka 15 - Kubatúra múrov z tvárnic Ytong
- Tabuľka 16 - Omietnutá plocha stien z tvárnic Ytong
- Tabuľka 17 - Technické vlastnosti polymercementového spojovacieho mostíku
- Tabuľka 18 - Technické vlastnosti jadrovej omietky Cemix 012
- Tabuľka 19 - Technické vlastnosti štukovej omietky Cemix 033
- Tabuľka 20 - Omietnutá plocha celkom
- Tabuľka 21 - Celková spotreba vody na výrobu omietok
- Tabuľka 22- Smerné čísla potreby vody podľa vyhlášky č. 120/2011 Sb., príloha č. 12
- Tabuľka 23 - Smerné čísla potreby podľa neplatnej vyhlášky č. 428/2001 Sb
- Tabuľka 24 - Denná spotreba vody osoby
- Tabuľka 25 - Požiarne zaťaženie
- Tabuľka 26 - Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku
- Tabuľka 27 - Spotreba vody za celú dobu výstavby
- Tabuľka 28 - Návrh svetlosti potrubia
- Tabuľka 29 - koeficient odtoku
- Tabuľka 30 - Celková cena stavby
- Tabuľka 31 - Základné a vedľajšie rozpočtovacie náklady
- Tabuľka 32 - Náklady na vodu v r 2013
- Tabuľka 33 - Náklady na vodu v r. 2018
- Tabuľka 34 - Porovnanie ceny vody r. 2013 a 2018
- Tabuľka 35 – Náklady na vodu podľa cenovej hladiny ÚRS
- Tabuľka 36 - Vplyv zmeny cien vody na cenu stavby
- Tabuľka 37 - Vývoj ceny za roky 2013 a 2018 v závislosti na vodnom a stočnom v Brne

## Zoznam grafov

- Graf 1 - Odber vody v ČR podľa odvetví
- Graf 2 - Percentuálny podiel nákladov na vodu v Brne v roku 2018
- Graf 3 - Podiel zložiek nákladov pitnej a odpadnej vody
- Graf 4 - Vývoj vodného a stočného v Brne 2013-2019
- Graf 5 – Hmotnostný podiel zložiek betónu
- Graf 6 - Vplyv vodného súčiniteľa na pevnosť betónu v tlaku
- Graf 7 - Percentuálne vyjadrenie spotreby vody podľa účelu
- Graf 8- Vývoj ceny stavby
- Graf 9 - Zobecnený graf podielu spotreby vody podľa účelu

## Zoznam príloh

- Príloha č.1 – Položkový rozpočet stavebného objektu Centrum pro transfer a technológie Dobrý dů, s.r.o
- Príloha č. 2 – Limitka materiálov
- Príloha č. 3 – Použitie položky v rozboroch
- Príloha č. 4 – Výpočet ceny vodného a stočného Brno 2018
- Príloha č. 5 –
- Príloha č. 6 -

Príloha č. 1

Položkový rozpočet stavebného objektu Centrum pre transfer a technológie

## ROZPOČET

Stavba: Centrum pro transfer technológií

Objekt: Centrum pro transfer technológií-hlavní objekt

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo: Barvy

Zpracoval: Annamária

Kramárová

Datum: 4. 1. 2019

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

**HSV Práce a dodávky HSV 4 925 542,30 1 144,272**

**1 Zemní práce 179 180,19 0,368**

1	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	50,257	36,11	1 814,78	0,000
2	132401201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 5	m3	35,145	1 603,50	56 355,01	0,368
3	132421202	Hloubení rýh š do 600 mm ručním nebo pneum nářadím v nesoudržných horninách tř. 5	m3	51,151	2 134,16	109 164,42	0,000
4	162201152	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 5 až 7	m3	51,151	64,60	3 304,35	0,000
5	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	51,151	99,44	5 086,46	0,000
6	181301103	Rozprostření ornice tl vrstvy do 200 mm pl do 500 m2 v rovině nebo ve svahu do 1:5	m2	50,257	68,75	3 455,17	0,000

**2 Zakládání 820 549,02 549,817**

7	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného štěrkopísku	m3	26,730	1 379,13	36 864,14	52,925
8	273321411	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	174,063	3 160,86	550 188,77	427,027
9	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	14,080	373,77	5 262,68	0,015
10	273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m2	14,080	92,75	1 305,92	0,000
11	273361821	Výztuž základových desek betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,940	66 447,31	62 460,47	0,997
12	274311611	Základové pásy prokládané kamenem z betonu tř. C 16/20	m3	16,368	4 118,35	67 409,15	40,464
13	274361821	Výztuž základových pásů betonářskou ocelí 10 505 (R)	t	0,102	66 447,31	6 777,63	0,108
14	279113133	Základová zeď tl do 250 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 16/20	m2	51,150	1 765,01	90 280,26	28,281

**3 Svislé a kompletní konstrukce 1 239 468,61 235,799**

15	275321411	Základové patky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	18,560	3 160,86	58 665,56	45,533
16	275351121	Zřízení bednění základových patek	m2	44,800	327,62	14 677,38	0,118
17	275351122	Odstranění bednění základových patek	m2	44,800	67,25	3 012,80	0,000
18	311113131	Nosná zeď tl 150 mm z hladkých tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 16/20	m2	82,890	1 180,13	97 820,98	28,731
19	317168051	Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 1000 mm	kus	16,000	510,47	8 167,52	0,585
20	317168060	Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 3250 mm	kus	26,000	2 059,17	53 538,42	3,069
21	330321510	Sloupy nebo pilíře ze ŽB tř. C 20/25 bez výztuže	m3	17,496	3 829,95	67 008,81	42,923
22	317941123	Osazování ocelových válcovaných nosníků na zdivu I, IE, U, UE nebo L do č 22	t	0,943	13 012,60	12 270,88	0,016
23	13010820	ocel profilová UPN 140 jakost 11 375	t	0,943	38 933,97	36 714,73	0,943
24	317998110	Tepelná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl do 30 mm	m	100,500	55,72	5 599,86	0,011
25	330311712	Sloupy nebo pilíře z betonu tř. C 20/25	m3	28,067	5 675,71	159 300,15	68,856
26	331351125	Zřízení bednění čtyřúhelníkových sloupů v do 4 m průřezu do 0,36 m2	m2	136,080	537,58	73 153,89	0,299
27	331351126	Odstranění bednění čtyřúhelníkových sloupů v do 4 m průřezu do 0,36 m2	m2	136,080	130,36	17 739,39	0,000
28	342272245	Příčka z pórabetonových hladkých tvárnic na tenkovrstvou maltu tl 150 mm	m2	425,490	1 477,76	628 772,10	43,932
29	389381001	Dobetonování prefabrikovaných konstrukcí	m3	0,301	10 053,62	3 026,14	0,781

**4 Vodorovné konstrukce 911 831,32 183,463**

30	411133902	Montáž stropních panelů z betonu předpjatého bez závěsných háků hmotnosti do 3 t budova v do 18 m	kus	60,000	1 662,91	99 774,60	15,345
31	59341637	panel stropní dutinový PZD 239x119x14 cm, 5 kN/m2	kus	60,000	4 395,21	263 712,60	42,120
32	413321414	Nosníky ze ŽB tř. C 25/30	m3	46,224	5 243,11	242 357,52	113,404
33	413361821	Výztuž nosníků, volných trámů nebo průvlaků volných trámů betonářskou ocelí 10 505	t	3,572	68 004,66	242 912,65	3,767
34	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	3,384	5 710,32	19 323,72	8,302
35	430361821	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy betonářskou ocelí 10 505	t	0,249	78 906,18	19 647,64	0,261
36	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	20,520	1 001,90	20 558,99	0,263
37	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	20,520	172,69	3 543,60	0,000

**6 Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní 1 310 615,42 165,788**

38	611131111	Polymercementový spojovací můstek vnitřních stropů nanášený ručně	m2	468,590	82,83	38 813,31	0,656
39	611131115	Polymercementový spojovací můstek vnitřních schodišťových konstrukcí nanášený ručně	m2	55,170	87,67	4 836,75	0,077
40	611131195	Příplatek k vápenné omítce vnitřních schodišťových konstrukcí za každých dalších 5 mm tloušťky ručně	m2	55,170	75,10	4 143,27	0,405

41	611321115	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnitřních schodišťových konstrukcí nanášená ručně	m2	55,170	216,88	11 965,27	0,869
42	611321145	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních schodišťových konstrukcí nanášená ručně	m2	55,170	314,93	17 374,69	1,014
43	611321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená strojně	m2	468,590	269,94	126 491,18	7,629
44	612311191	Příplatek k vápenné omítce vnitřních stěn za každých dalších 5 mm tloušťky ručně	m2	761,920	69,91	53 265,83	5,600
45	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m2	761,920	361,08	275 114,07	7,619
46	622142001	Potažení vnějších stěn sklovláknitým pletivem vtlačeným do tenkovrstvé hmoty	m2	425,490	215,72	91 786,70	1,864
47	622143003	Montáž omítkových plastových nebo pozinkovaných rohových profilů s tkaninou	m	644,900	38,30	24 699,67	0,000
48	590514800	<i>profil rohový Al s tkaninou kontaktního zateplení</i>	<i>m</i>	<i>677,145</i>	<i>20,88</i>	<i>14 138,79</i>	<i>0,020</i>
49	622143004	Montáž omítkových samolepicích začišťovacích profilů pro spojení s okenním rámem	m	341,900	33,34	11 398,95	0,000
50	590514760	<i>profil okenní začišťovací se sklovláknitou armovací tkaninou 9 mm/2,4 m</i>	<i>m</i>	<i>358,995</i>	<i>36,57</i>	<i>13 128,45</i>	<i>0,014</i>
51	622521031	Tenkovrstvá silikátová zrnitá omítka tl. 3,0 mm včetně penetrace vnějších stěn	m2	425,490	407,22	173 268,04	2,034
52	631311114	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20	m3	30,647	3 956,84	121 265,28	69,150
53	632451101	Cementový samonivelační potěr ze suchých směsí tloušťky do 5 mm	m2	468,590	284,94	133 520,03	4,780
54	637111112	Okapový chodník ze štěrkopísku tl 150 mm s udusáním	m2	116,100	160,35	18 616,64	31,997
55	637211412	Okapový chodník z betonových zámkových dlaždic tl 80 mm do kameniva	m2	116,100	658,71	76 476,23	27,975
56	642942111	Osazování zárubní nebo rámu dveřních kovových do 2,5 m2 na MC	kus	10,000	281,48	2 814,80	0,170
57	55331106	<i>zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 900 L/P</i>	<i>kus</i>	<i>1,000</i>	<i>1 019,78</i>	<i>1 019,78</i>	<i>0,011</i>
58	553311000	<i>zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 600 L/P</i>	<i>kus</i>	<i>1,000</i>	<i>958,64</i>	<i>958,64</i>	<i>0,010</i>
59	553311020	<i>zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 700 L/P</i>	<i>kus</i>	<i>5,000</i>	<i>979,41</i>	<i>4 897,05</i>	<i>0,052</i>
60	553311040	<i>zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 800 L/P</i>	<i>kus</i>	<i>3,000</i>	<i>997,86</i>	<i>2 993,58</i>	<i>0,032</i>
61	783822211	Celoplošné vyrovnání omítky před provedením nátěru vápennou stěrkou tloušťky do 3 mm	m2	761,920	115,01	87 628,42	3,810

**9**

**Ostatní konstrukce a práce, bourání**

**115 792,77**

**9,037**

62	916231212	Osazení chodníkového obrubníku betonového stojatého bez boční opěry do lože z betonu prostého	m	77,400	296,76	22 969,22	7,430
63	592173040	<i>obrubník betonový zahradní příhradní šedá 50x5x20 cm</i>	<i>kus</i>	<i>154,800</i>	<i>75,91</i>	<i>11 750,87</i>	<i>1,548</i>
64	919726121	Geotextilie pro ochranu, separaci a filtraci netkaná měrná hmotnost do 200 g/m2	m2	116,100	79,74	9 257,81	0,042

65	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m <sup>2</sup>	214,200	112,04	23 998,97	0,000
66	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m <sup>2</sup>	5 472,000	2,02	11 053,44	0,000
67	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m <sup>2</sup>	136,800	68,03	9 306,50	0,000
68	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	105,840	87,21	9 230,31	0,014
69	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m <sup>2</sup>	105,840	172,20	18 225,65	0,004

**998 Přesun hmot 348 104,97 0,000**

70	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1 160,582	299,94	348 104,97	0,000
----	-----------	--	---	--------------	--------	------------	-------

**PSV Práce a dodávky PSV 6 968 249,73 41,967**

**71 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům 132 589,98 1,810**

71	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m <sup>2</sup>	214,583	15,44	3 313,16	0,000
72	111631510	<i>lak asfaltový ALP/9 (MJ kg) bal 9 kg</i>	kg	<i>85,833</i>	<i>72,88</i>	<i>6 255,51</i>	<i>0,086</i>
73	71112001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé za studena nátěrem penetračním	m <sup>2</sup>	64,260	33,83	2 173,92	0,000
74	111631510	<i>lak asfaltový ALP/9 (MJ kg) bal 9 kg</i>	kg	<i>25,704</i>	<i>72,88</i>	<i>1 873,31</i>	<i>0,026</i>
75	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m <sup>2</sup>	214,583	130,32	27 964,46	0,086
76	62852254.K VK	<i>Elastodek 40 special mineral PYE PV230 S4</i>	m <sup>2</sup>	<i>246,770</i>	<i>231,70</i>	<i>57 176,61</i>	<i>1,209</i>
77	711142559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP	m <sup>2</sup>	64,260	179,96	11 564,23	0,026
78	62852254.K VK	<i>Elastodek 40 special mineral PYE PV230 S4</i>	m <sup>2</sup>	<i>77,112</i>	<i>278,04</i>	<i>21 440,22</i>	<i>0,378</i>
79	998711101	Přesun hmot tonážní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 6 m	t	0,515	1 608,86	828,56	0,000

**713 Izolace tepelné 1 525 750,53 9,036**

80	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m <sup>2</sup>	376,381	34,91	13 139,46	0,000
81	28372321	<i>deska EPS 100 pro trvalé zatížení v tlaku (max. 2000 kg/m<sup>2</sup>) tl 200mm</i>	m <sup>2</sup>	<i>383,909</i>	<i>529,09</i>	<i>203 122,41</i>	<i>1,920</i>
82	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m <sup>2</sup>	214,583	34,91	7 491,09	0,000
83	28376354.IS V	<i>Isover EPS PERIMETR 100mm, ?D = 0,034 (W·m-1·K-1), 1250 x 600 x 100 mm, izolační desky s minimální nasákavostí pro konstrukce v přímém styku s vlhkostí a vysokým zatížením, např. základových desek apod.</i>	m <sup>2</sup>	<i>437,748</i>	<i>725,24</i>	<i>317 472,36</i>	<i>1,532</i>
84	713131145	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením bodově rohoží, pásů, dílců, desek	m <sup>2</sup>	405,066	203,36	82 374,22	1,215



85	28376058.IS V	Isover EPS GreyWall 300mm, ?D = 0,032 (W·m-1·K-1), 1000 x 500 x 300 mm, fasádní desky s grafitem pro kontaktní zateplovací systémy ETICS se zvýšeným izolačním účinkem.	m2	413,167	916,99	378 870,01	1,859
86	713131145	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením bodově rohoží, pásů, dílců, desek	m2	88,660	203,36	18 029,90	0,266
87	28376382	deska z polystyrénu XPS, hrana polodrážková a hladký povrch s vyšší odolností tl 100mm	m2	271,300	1 184,15	321 259,90	0,868
88	713151111	Montáž izolace tepelné střešních kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek	m2	149,108	58,31	8 694,49	0,000
89	63148011.ISV	Isover DRSIK 200mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200 x 600 x 200 mm, univerzální izolace do šikmých střešních	m2	152,090	507,28	77 152,22	0,913
90	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střešních překrytí separační fólií z PE	m2	376,381	14,58	5 487,63	0,000
91	28323102	fólie PE hydroizolační (objemová hmotnost 750 kg/m3), š. 1,4 m, tl. 1,5 mm	m2	414,019	188,96	78 233,03	0,464
92	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	9,036	1 596,26	14 423,81	0,000

**721 Zdravotechnika - vnitřní kanalizace 207 450,57 0,000**

93	721	Zdravotechnika - vnitřní kanalizace	kpl	1,000	207 450,57	207 450,57	0,000
----	-----	-------------------------------------	-----	-------	------------	------------	-------

**722 Zdravotechnika - vnitřní vodovod 191 487,99 0,000**

94	722	Zdravotechnika - vnitřní vodovod	kpl	1,000	191 487,99	191 487,99	0,000
----	-----	----------------------------------	-----	-------	------------	------------	-------

**723 Zdravotechnika - vnitřní plynovod 100 478,47 0,000**

95	723	Zdravotechnika - vnitřní plynovod	kpl	1,000	100 478,47	100 478,47	0,000
----	-----	-----------------------------------	-----	-------	------------	------------	-------

**725 Zdravotechnika - zařizovací předměty 239 361,19 0,000**

96	725	Zdravotechnika - zařizovací předměty	kpl	1,000	239 361,19	239 361,19	0,000
----	-----	--------------------------------------	-----	-------	------------	------------	-------

**726 Zdravotechnika - předstěnové instalace 37 791,90 0,037**

97	726131041	Instalační předstěna - klozet závěsný v 1120 mm s ovládáním zepředu do lehkých stěn s kovovou kcí	soubor	2,000	18 895,95	37 791,90	0,037
----	-----------	---	--------	-------	-----------	-----------	-------

**731 Ústřední vytápění - kotelny 217 453,42 0,000**

98	731	Rozvod ústředního vytápění	kpl	1,000	217 453,42	217 453,42	0,000
----	-----	----------------------------	-----	-------	------------	------------	-------

**732 Ústřední vytápění - strojovny 209 751,08 0,000**

99	732	Kotel na tuhá paliva se zásobníkem	kpl	1,000	127 658,66	127 658,66	0,000
100	732r	Ferrolí BLUEHELIX 25 K 50 Kotel kondenzační	kpl	1,000	82 092,42	82 092,42	0,000

**741 Elektromontáže - vzdušné vedení 37 491,96 0,000**

101	741	Hromosvod pozinkovaného materiálu	kpl	1,000	37 491,96	37 491,96	0,000
-----	-----	-----------------------------------	-----	-------	-----------	-----------	-------

<b>742</b>		<b>Elektromontáže - rozvodný systém</b>	<b>861 712,14</b>				<b>0,000</b>
10 2	742	Elektroinstalace RD	kpl	1,000	861 712,14	861 712,14	0,000

<b>762</b>		<b>Konstrukce tesařské</b>	<b>507 869,11</b>				<b>6,324</b>
10 3	762082120	Provedení tesařského profilování zhlaví trámu jednoduchým seříznutím jedním řezem plochy do 160 cm <sup>2</sup>	kus	35,000	61,19	2 141,65	0,000
10 4	762332141	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva plochy do 120 cm <sup>2</sup> s ocelovými spojkami	m	388,500	260,94	101 375,19	0,000
# #	60512126	<i>hranol stavební řezivo průřezu do 120cm<sup>2</sup> dl 6-8m</i>	m <sup>3</sup>	1,943	12 741,27	24 756,29	1,069
10 6	762342211	Montáž laťování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 150 mm	m <sup>2</sup>	138,600	141,63	19 629,92	0,000
# #	60512127	<i>hranol stavební řezivo průřezu do 120cm<sup>2</sup> přes dl 8m</i>	m <sup>3</sup>	0,353	15 980,58	5 641,14	0,194
10 8	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, laťování, světlíky, klíny	m <sup>3</sup>	123,354	1 889,60	233 089,72	2,883
10 9	762810027	Záklop stropů z desek OSB tl 25 mm na pero a drážku šroubovaných na trámy	m <sup>2</sup>	138,600	763,04	105 757,34	2,179
110	998762102	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	t	6,324	2 447,48	15 477,86	0,000

<b>763</b>		<b>Konstrukce suché výstavby</b>	<b>808 549,56</b>				<b>12,857</b>
111	763131442	SDK podhled desky 2xDF 12,5 TI 80 mm 40 kg/m <sup>3</sup> dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD	m <sup>2</sup>	214,583	1 774,42	380 760,37	6,272
112	763131711	SDK podhled dilatace	m	369,600	383,32	141 675,07	0,192
113	763131713	SDK podhled napojení na obvodové konstrukce profilem	m	71,800	212,35	15 246,73	0,019
114	763111417	SDK příčka tl 150 mm profil CW+UW 100 desky 2xA 12,5 TI 100 mm EI 60 Rw 55 DB	m <sup>2</sup>	136,634	1 649,65	225 398,28	6,312
115	763131714	SDK podhled základní penetrační nátěr	m <sup>2</sup>	214,583	47,33	10 156,21	0,021
116	763131751	Montáž parotěsné zábrany do SDK podhledu	m <sup>2</sup>	214,583	43,37	9 306,46	0,000
# #	283292820	<i>fólie podstřešní parotěsná s reflexní Al vrstvou 170 g/m<sup>2</sup> (1,5 x 50 m)</i>	m <sup>2</sup>	236,041	64,07	15 123,15	0,040
118	998763302	Přesun hmot tonážní pro sádkartonové konstrukce v objektech v do 12 m	t	6,545	1 662,84	10 883,29	0,000

<b>764</b>		<b>Konstrukce klempířské</b>	<b>274 369,87</b>				<b>0,428</b>
119	764101101	Montáž krytiny střechy rovné drážkováním ze svitků rš do 600 mm sklonu do 30°	m <sup>2</sup>	138,600	809,83	112 242,44	0,000
# #	55351051	<i>plech svitkový Al tl 0,7mm hladký pro falcování standardní barva</i>	m <sup>2</sup>	138,600	646,36	89 585,50	0,263
121	764246305	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn lesklého plechu rš 400 mm	m	21,000	853,02	17 913,42	0,050
12 2	764541305	Žlab podokapní půlkruhový z TiZn lesklého plechu rš 330 mm	m	26,800	1 113,96	29 854,13	0,077
12 3	764541346	Kotlík oválný (trychtýřový) pro podokapní žlaby z TiZn lesklého plechu 330/100 mm	kus	2,000	797,23	1 594,46	0,001

12 4	764548323	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z TiZn lesklého plechu průměru 100 mm	m	16,800	1 349,71	22 675,13	0,037
12 5	998764102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	0,165	3 059,34	504,79	0,000

**765 Krytina skládaná 24 849,96 0,023**

12 6	765191011	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu do 30° volně na krokve	m2	176,880	62,27	11 014,32	0,000
# #	283292950	membrána podstřešní (reakce na oheň - třída E) 150 g/m2 s aplikovanou spojovací páskou	m2	194,568	70,90	13 794,87	0,023
12 8	998765102	Přesun hmot tonážní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	t	0,023	1 772,62	40,77	0,000

**766 Konstrukce truhlářské 806 302,60 0,693**

12 9	766621002	Montáž dřevěných oken plochy přes 1 m2 pevných výšky do 2,5 m s rámem do dřevěné konstrukce	m2	89,610	1 004,18	89 984,57	0,020
# #	611x6	okno dřevěné pevné 110x210cm	kus	1,000	11 254,03	11 254,03	0,000
# #	611x5	okno dřevěné pevné 160x210cm	kus	3,000	16 369,44	49 108,32	0,000
# #	611x3	okno dřevěné pevné 250x90cm	kus	1,000	11 170,96	11 170,96	0,000
# #	611x2	okno dřevěné pevné 240x255 cm	kus	7,000	29 789,02	208 523,14	0,000
# #	611x1	okno dřevěné pevné s otevíracou částou 5500x90 cm	kus	7,000	28 981,75	202 872,25	0,000
# #	611x4	okno dřevěné pevné s otevíracou částou 315x90 cm	kus	1,000	18 369,42	18 369,42	0,000
13 6	766621201	Montáž dřevěných oken plochy přes 1 m2 otevíravých výšky do 1,5 m s rámem do dřevěné konstrukce	m2	40,680	1 149,95	46 779,97	0,011
# #	61132108	okno dřevěné EURO dvoukřídlové otvíravé a sklápěcí 120 x 90 cm, celé okno U=0,67	kus	1,000	13 821,04	13 821,04	0,040
13 8	766641142	Montáž balkónových dveří zdvojených 1křídlových s díly a nadsvětlíkem včetně rámu do zdiva	kus	4,000	3 203,31	12 813,24	0,001
# #	61131319	dveře dřevěné balkonové jednokřídlové otvíravé dovnitř, krycí nátěr 90x240 cm	kus	4,000	13 587,09	54 348,36	0,212
14 0	766660001	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do ocelové zárubně	kus	9,000	1 083,37	9 750,33	0,000
# #	61160132	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové 60x197 cm	kus	1,000	3 959,15	3 959,15	0,014
# #	61160052	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové 80x197 bez povrchové úpravy	kus	3,000	1 605,26	4 815,78	0,048
# #	61160051	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové 70x197 bez povrchové úpravy	kus	5,000	1 544,07	7 720,35	0,078
14 4	766660002	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š přes 0,8 m do ocelové zárubně	kus	1,000	1 175,15	1 175,15	0,000
# #	61160222	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové 90x197	kus	1,000	3 995,14	3 995,14	0,018
14 6	766660022	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š přes 0,8 m požárních do ocelové zárubně	kus	3,000	2 123,55	6 370,65	0,000
# #	55341156	dveře ocelové exteriérové zateplené jednokřídlové 90 x 197 cm	kus	3,000	16 106,55	48 319,65	0,252

148	998766102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	0,693	1 661,04	1 151,10	0,000
-----	-----------	---	---	-------	----------	----------	-------

**777 Podlahy lité 439 209,41 8,439**

149	777131101	Penetrační epoxidový nátěr podlahy na suchý a vyzrálý podklad	m2	468,590	157,47	73 788,87	0,141
150	777211011	Podlahy z epoxidové pryskyřice a oblázků křemičitých frakce 2 až 5 mm tl 10 mm	m2	468,590	779,83	365 420,54	8,299

**781 Dokončovací práce - obklady 197 317,63 1,801**

151	781474112	Montáž obkladů vnitřních keramických hladkých do 12 ks/m2 lepených flexibilním lepidlem	m2	95,056	523,69	49 779,88	0,276
#	#	<i>obkladačky keramické RAKO - koupelny SAMBA (bílé i barevné) 25 x 33 x 0,7 cm l.j.</i>	m2	<i>104,562</i>	<i>440,91</i>	<i>46 102,43</i>	<i>1,234</i>
153	781493511	Plastové profily ukončovací lepené standardním lepidlem	m	38,600	152,79	5 897,69	0,010
154	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m2	94,056	74,32	6 990,24	0,028
155	781495115	Spárování vnitřních obkladů silikonem	m	661,242	68,39	45 222,34	0,020
156	781743121	Montáž obkladů vnějších z obkladaček hutných do 19 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	10,710	568,68	6 090,56	0,032
#	#	<i>sokl - dlaždice keramické slinuté neglazované mrazuvzdorné 300 x 80mm</i>	kus	<i>446,250</i>	<i>79,72</i>	<i>35 575,05</i>	<i>0,201</i>
158	998781102	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,801	921,40	1 659,44	0,000

**783 Dokončovací práce - nátěry 91 425,03 0,213**

159	783823135	Penetrační silikonový nátěr hladkých, tenkovrstvých zrnitých nebo štukových omítek	m2	425,490	73,60	31 316,06	0,060
160	783827125	Krycí jednonásobný silikonový nátěr omítek stupně členitosti 1 a 2	m2	425,490	141,27	60 108,97	0,153

**784 Dokončovací práce - malby a tapety 57 037,33 0,305**

161	784181101	Základní akrylátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m2	761,920	24,83	18 918,47	0,152
162	784221111	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha středně otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	761,920	50,03	38 118,86	0,152

**Celkem 11 893 792,03 1 186,239**

## Príloha č 2. – Limitka materiálu

### Limitka materiálu

Stavba: Centrum pro transfer technológií

Objekt: Centrum pro transfer technológií-  
hlavní objekt

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo: Barvy

Zpracoval: Annamária  
Kramárová

Datum: 7. 1. 2019

TV	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	%	Doprava jedn.	Doprava celkem	Hmotnost jednotková	Hmotnost celkem	KP
M	58932910	beton C 20/25 X0XC2 kamenivo frakce 0/22	m3	197,967	2 520,00	498 877,02	7,93	440,00	87 105,51	2,42900	480,862	23.63.10
M	59531004	tvárnice pórobetonová 500kg/m3 pro zdivo tl 150mm	m2	434,000	627,00	272 117,87	4,32	51,00	22 133,99	0,09700	42,098	23.61.11
M	28376058.I SV	Isover EPS GreyWall 300mm, ?D = 0,032 (W-m-1-K-1),1000 x 500 x 300 mm, fasádní desky s grafitem pro kontaktní zateplovací systémy ETICS se zvýšeným izolačním účinkem.	m2	413,167	509,55	210 529,24	3,35	24,00	9 916,01	0,00450	1,859	22.21.41
M	28376382	deska z polystyrénu XPS, hrana polodrážková a hladký povrch s vyšší odolností tl 100mm	m2	271,300	658,00	178 515,40	2,84	17,00	4 612,10	0,00320	0,868	22.21.41
M	28376354.I SV	Isover EPS PERIMETR 100mm, ?D = 0,034 (W-m-1-K-1),1250 x 600 x 100 mm, izolační desky s minimální nasákavostí pro konstrukce v přímém styku s vlhkostí a vysokým zatížením, např. základových desek apod.	m2	437,748	403,00	176 412,44	2,80	18,00	7 879,46	0,00350	1,532	22.21.41
M	59341637	panel stropní dutinový PZD 239x119x14 cm, 5 kN/m2	kus	60,000	2 540,00	152 400,00	2,42	320,00	19 200,00	0,70200	42,120	23.61.12
M	58562008	směs suchá omítková tepelněizolační	litr	048,000	6,57	125 145,36	1,99	0,21	4 000,08	0,00040	7,619	23.64.10
M	58346262	koberec kamenný pro venkovní aplikace z pryskyřice a křemičitých oblázků frakce 2/4	sada	313,955	396,00	124 326,30	1,98	8,00	2 511,64	0,02643	8,298	
M	58932932	beton C 25/30 X0 kamenivo frakce 0/16	m3	46,686	2 640,00	123 251,67	1,96	440,00	20 541,95	2,42900	113,401	23.63.10
M	58932909	beton C 20/25 X0XC2 kamenivo frakce 0/16	m3	46,019	2 540,00	116 887,32	1,86	440,00	20 248,20	2,42900	111,779	23.63.10
M	611x2	okno dřevěné pevné 240x255 cm	kus	7,000	16 553,00	115 871,00	1,84	0,00	0,00	0,00000	0,000	
M	28372321	deska EPS 100 pro trvalé zatížení v flaku (max. 2000 kg/m2) tl 200mm	m2	383,909	294,00	112 869,25	1,79	26,00	9 981,63	0,00500	1,920	22.21.41
M	611x1	okno dřevěné pevné s otevíracou částí 5500x90 cm	kus	7,000	16 104,42	112 730,94	1,79	0,00	0,00	0,00000	0,000	
M	58562006	omítka silikátová tenkovrstvá pastovitá probarvená zrnitost 3	t	1,957	500,00	54 670,34	1,70	500,00	978,63	1,00000	1,957	23.64.10
M	58581711	směs suchá pro samonivelační cementový potěr C25	t	3,983	21 000,00	83 643,32	1,33	500,00	1 991,51	1,00000	3,983	23.64.10
M	58932563	beton C 16/20 X0,XC1 kamenivo frakce 0/8	m3	30,953	2 460,00	76 145,54	1,21	400,00	12 381,39	2,23400	69,150	23.63.10
M	58932576	beton C 16/20 X0,XC1 kamenivo frakce 0/22	m3	26,591	2 390,00	63 552,12	1,01	400,00	10 636,34	2,23400	59,404	23.63.10
M	55351051	plech svitkový Al tl 0,7mm hladký pro falcování standardní barva	m2	138,600	431,00	59 736,60	0,95	14,00	1 940,40	0,00190	0,263	25.11.23
M	62852254.KVK	Elastodek 40 special mineral PYE PV230 S4	m2	323,882	154,50	50 039,77	0,80	23,00	7 449,29	0,00490	1,587	23.99.12
M	58565110	směs omítková pastovitá pro vyrovnání vnitřních povrchů	kg	3 809,600	11,50	43 810,40	0,70	0,50	1 904,80	0,00100	3,810	
M	28323102	fólie PE hydroizolační (objemová hmotnost 750 kg/m3), š. 1,4 m, tl. 1,5 mm	m2	414,019	105,00	43 472,00	0,69	6,30	2 608,32	0,00112	0,464	22.21.30
M	63148011.I SV	Isover ORSIK 200mm, ?D = 0,038 (W-m-1-K-1),1200 x 600 x 200 mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	152,090	281,88	42 871,13	0,68	22,00	3 345,98	0,00600	0,913	23.99.19



M	548725100	kramle kovaná hladká 10x300mm	kus	469,853	28,20	13 249,85	0,2 1	0,70	328,90	0,00030	0,141	25.99.2 5
M	59030048	profil stěnový CW 100	m	273,268	45,50	12 433,69	0,2 0	0,50	136,63	0,00090	0,246	25.11.2 3
M	590514800	profil rohový Al s tkaninou kontaktního zateplení	m	677,145	18,10	12 256,32	0,1 9	0,00	0,00	0,00003	0,020	23.14.1 2
M	60511200	prkna stavební prismoaná středová řezivo stavební tl 25(32)/mm dl 2-5m	m3	2,307	5 180,00	11 948,94	0,1 9	180,00	415,21	0,55000	1,269	16.10.10
M	63150968	pás tepelně izolační příčkový akustický $\rho=0,036-0,037$ tl 100mm	m2	139,367	83,20	11 595,31	0,1 8	16,20	2 257,74	0,00450	0,627	23.99.1 9
M	590514760	profil okenní začišťovací se sklovláknitou armovací tkaninou 9 mm/2,4 m	m	358,995	31,70	11 380,14	0,1 8	0,00	0,00	0,00004	0,014	25.11.2 3
M	13021016	tyč ocelová žebírková jakost BSt 500S výztuž do betonu D 18mm	t	0,537	20 800,00	11 161,90	0,1 8	2 300,00	1 234,25	1,00000	0,537	24.31.1 0
M	611x4	okno dřevěné pevné s otevíracou částou 315x90 cm	kus	1,000	10 207,42	10 207,42	0,1 6	0,00	0,00	0,00000	0,000	
M	553488120	žlab podokapní půlkulatý titanizek leskle válcovaný 333	m	32,160	296,00	9 519,36	0,1 5	12,00	385,92	0,00167	0,054	25.12.1 0
M	283292820	fólie podstřešní parotěsná s reflexní Al vrstvou 170 g/m2 (1,5 x 50 m)	m2	236,041	35,60	8 403,06	0,1 3	0,90	212,44	0,00017	0,040	22.21.4 2
M	245511220	silikon sanitární SUPAX S 5 bal. 300 ml	kus	66,124	127,00	8 397,77	0,1 3	2,00	132,25	0,00030	0,020	20.59.5 6
M	61132108	okno dřevěné EURO dvoukřídlové otvíravé a sklápěcí 120 x 90 cm, celé okno U=0,67	kus	1,000	7 680,00	7 680,00	0,1 2	300,00	300,00	0,04000	0,040	16.23.11
M	283292950	membrána podstřešní (reakce na oheň - třída E) 150 g/m2 s aplikovanou spojovací páskou	m2	194,568	39,40	7 665,98	0,1 2	0,60	116,74	0,00012	0,023	22.21.4 2
M	58594001	směs suchá maltová zdicí tenkovrstvá pro pórobetové zdivo M5	t	0,940	7 930,00	7 456,84	0,1 2	520,00	488,97	1,00000	0,940	23.64.1 0
M	58380650	kámen lomový neupravený žula, třída I netříděný	t	14,862	485,00	7 208,14	0,11	285,00	4 235,71	1,00000	14,862	23.70.1 2
M	589323140	beton C 12/15 kamenivo frakce 0/22	m3	3,173	2 250,00	7 140,15	0,11	400,00	1 269,36	2,23400	7,089	23.63.1 0
M	58591005	směs suchá omítková suchá jádrová ruční	t	1,738	3 870,00	6 725,50	0,11	520,00	903,68	1,00000	1,738	23.64.1 0
M	31111340	matice přesná šestihranná ČSN 021401 DIN 934 - 8, M 16	tis kus	1,829	3 500,00	6 402,69	0,1 0	90,00	164,64	0,03330	0,061	25.94.1 1
M	611x6	okno dřevěné pevné 110x210cm	kus	1,000	6 253,58	6 253,58	0,1 0	0,00	0,00	0,00000	0,000	
M	59071004	pěna PUR izolační jednosložková pistolová	litř	25,803	242,00	6 244,33	0,1 0	1,00	25,80	0,00125	0,032	22.23.1 4
M	611x3	okno dřevěné pevné 250x90xm	kus	1,000	6 207,42	6 207,42	0,1 0	0,00	0,00	0,00000	0,000	
M	58591007.L BC	Vnitřní štuk jemný, 30 kg	t	1,232	4 920,00	6 063,37	0,1 0	520,00	640,84	1,00000	1,232	23.64.1 0
M	581244040	hmota nátěrová silikonová penetrační na fasádní povrchy	litř	42,549	141,00	5 999,41	0,1 0	1,00	42,55	0,00140	0,060	
M	553493260	svod kruhový titanizek leskle válcovaný 100	m	19,320	307,00	5 931,24	0,0 9	11,00	212,52	0,00146	0,028	25.12.1 0
M	53390015	bednění rámové základových patek	m2	0,344	17 100,00	5 875,83	0,0 9	300,00	103,08	0,07000	0,024	16.23.1 2
M	592173040	obrubník betonový zahradní přírodní šedá 50x5x20 cm	kus	154,800	37,60	5 820,48	0,0 9	0,00	0,00	0,01000	1,548	23.61.1 2
M	311205220	podložka DIN 125-A ZB D 16 mm, otvor 17 mm	tis kus	3,659	1 540,00	5 634,37	0,0 9	30,00	109,76	0,01130	0,041	25.94.1 2
M	130210110	tyč ocelová žebírková jakost BSt 500S výztuž do betonu D 8mm	t	0,256	21 700,00	5 565,40	0,0 9	2 300,00	589,88	1,00000	0,256	24.31.1 0
M	58562230	nátěrová hmota podkladní akrylátová	kg	76,588	72,50	5 552,64	0,0 9	0,50	38,29	0,00100	0,077	23.64.1 0
M	952501020	nájem za den řadového trubkového lehkého lešení s podlahami do 200kg/m2 š 0,9-1,2m do v 10m	m2	5 472,000	1,00	5 472,00	0,0 9	0,00	0,00	0,00000	0,000	77.32.1 0
M	59030688	tmel spárovací pro sdk	kg	265,384	19,10	5 068,83	0,0 8	0,60	159,23	0,00100	0,265	23.62.1 0
M	191123080	tabule, délka 2m, RHEINZINK leskle válcovaný 2000 x 1000 x 0,7 mm	kus	4,830	1 010,00	4 878,30	0,0 8	22,00	106,26	0,01008	0,049	24.43.2 3
M	58582051	hmota lepicí na obklady flexibilní cementová pro velkoformátové dlažby	kg	237,640	20,40	4 847,86	0,0 8	0,50	118,82	0,00100	0,238	23.64.1 0
M	58343810	kamenivo drcené hrubé frakce 4/8	t	9,323	513,00	4 782,61	0,0 8	163,00	1 519,62	1,00000	9,323	08.12.1 2
M	31210016	elektroda E-B 121 5x450mm	100 kus	4,117	1 140,00	4 693,73	0,0 7	40,00	164,69	0,00932	0,038	25.93.1 5

M	59030044	profil vodič stěnový UW 100	m	114,773	39,50	4 533,52	0,07	0,50	57,39	0,00076	0,087	25.11.23
M	111631510	lak asfaltový ALP/9 (MJ kg) bal 9 kg	kg	111,537	40,50	4 517,25	0,07	0,00	0,00	0,00100	0,112	
M	61160051	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1kfídlivé 70x197 bez povrchové úpravy	kus	5,000	858,00	4 290,00	0,07	118,00	590,00	0,01550	0,078	16.23.11
M	581245190	nátěr malířský Primalex Plus po 15kg plastový kbelík	kg	152,384	28,00	4 266,75	0,07	0,51	77,72	0,00100	0,152	08.12.22
M	553311020	zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 700 L/P	kus	5,000	849,00	4 245,00	0,07	41,00	205,00	0,01040	0,052	25.12.10
M	130101600	tyč ocelová plochá jakost 11 375 20x4mm	t	0,178	22 700,00	4 032,20	0,06	300,00	408,55	1,00000	0,178	24.10.6
M	59030624	profil pro stropní konstrukce a předsazené stěny UD 28	m	203,854	18,20	3 710,14	0,06	0,20	40,77	0,00035	0,071	25.11.23
M	59640021	překlad keramický nosný š 70mm dl 1000mm	kus	16,000	213,00	3 408,00	0,05	11,00	176,00	0,03600	0,576	23.61.12
M	13021014	tyč ocelová žebírková jakost BSt 500S výztuž do betonu D 14mm	t	0,161	20 800,00	3 348,57	0,05	2 300,00	370,27	1,00000	0,161	24.31.10
M	60512127	hranol stavební řezivo průřezu do 120cm2 přes dl 8m	m3	0,353	8 880,00	3 134,64	0,05	180,00	63,54	0,55000	0,194	16.23.19
M	08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	72,102	42,00	3 028,30	0,05	0,00	0,00	0,00000	0,000	36.00.12
M	552817940	tlačítko pro ovládání WC zepředu plast dvě množství vody 246x164mm	kus	2,000	1 500,00	3 000,00	0,05	0,00	0,00	0,00050	0,001	25.99.11
M	553489100	háček žlabový půlkulatý povrchová úprava titanizinek leskle válcovaný 333 dl 256mm	kus	29,480	101,00	2 977,48	0,05	5,00	147,40	0,00073	0,022	25.12.10
M	59030660	spojka křížová pro CD/CD	kus	429,166	6,54	2 806,75	0,04	0,04	17,17	0,00007	0,030	25.94.12
M	61160052	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1kfídlivé 80x197 bez povrchové úpravy	kus	3,000	892,00	2 676,00	0,04	122,00	366,00	0,01600	0,048	16.23.11
M	553311040	zárubeň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 800 L/P	kus	3,000	865,00	2 595,00	0,04	42,00	126,00	0,01060	0,032	25.12.10
M	13021012	tyč ocelová žebírková jakost BSt 500S výztuž do betonu D 10mm	t	0,107	21 200,00	2 275,31	0,04	2 300,00	246,85	1,00000	0,107	24.31.10
M	61160222	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1kfídlivé 90x197	kus	1,000	2 220,00	2 220,00	0,04	130,00	130,00	0,01750	0,018	16.23.11
M	245525770	emulze penetrační akrylátová	t	0,028	78 000,00	2 200,91	0,03	0 000,00	112,87	1,00000	0,028	20.16.53
M	61160132	dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1kfídlivé 60x197 cm	kus	1,000	2 200,00	2 200,00	0,03	110,00	110,00	0,01380	0,014	16.23.11
M	590306840	hmota nátěrová penetrační pro sdk	kg	21,458	101,00	2 167,29	0,03	1,00	21,46	0,00100	0,021	23.62.10
M	693112410	geotextilie netkaná PP 200g/m2	m2	127,710	15,10	1 928,42	0,03	0,50	63,86	0,00020	0,026	13.95.1
M	553492680	koleno kruhové s hrdlem titanizinek leskle válcovaný 100/72°	kus	12,600	153,00	1 927,80	0,03	3,00	37,80	0,00046	0,006	25.12.10
M	59030061	těsnění napojovací pěnové š 95mm	m	178,038	10,70	1 905,01	0,03	0,00	0,00	0,00004	0,007	22.29.21
M	59030039	rychlošroub pro sdk se zápustnou hlavou 3,5x35mm	100 kus	69,271	27,30	1 891,11	0,03	0,10	6,93	0,00022	0,015	25.94.11
M	311427730	vrut univerzální půlkulatá hlava s křížovou drážkou zinek žlutý 6 x 80 mm	tis kus	0,844	2 110,00	1 780,29	0,03	50,00	42,19	0,01730	0,015	25.94.11
M	590306620	rychlzávěs pérový	kus	236,041	7,52	1 775,03	0,03	0,02	4,72	0,00004	0,009	25.94.12
M	590306360	profil obvodový 19x24mm	m	75,390	23,20	1 749,05	0,03	0,20	15,08	0,00025	0,019	25.11.23
M	58582550	hmota spárovací polymerová vodoodpudivá 5 kg	kg	43,377	40,10	1 739,43	0,03	0,50	21,69	0,00100	0,043	23.64.10
M	15611622	drát vazací černý D 3,15mm	kg	53,768	32,30	1 736,72	0,03	3,90	209,70	0,00100	0,054	24.34.11
M	25530210	prach černý zažehovací	t	0,006	303 500,00	1 706,64	0,03	3 500,00	19,68	1,00000	0,006	20.51.11
M	311420000	vrut ocelový zápustný ZH PZ ZZ D 5 x 50 mm	tis kus	2,079	802,00	1 667,36	0,03	12,00	24,95	0,00430	0,009	25.94.11
M	581249650	hmota nátěrová akrylátová základní penetrační	litr	30,477	50,60	1 542,13	0,02	0,60	18,29	0,00103	0,031	08.12.22
M	951201200	opotrěbení materiálu lešeňového (m3)	sada	13,759	112,00	1 541,03	0,02	0,00	0,00	0,00100	0,014	28.92.12
M	59030690	stěrka sádrová pro sdk	kg	48,785	30,20	1 473,31	0,02	0,60	29,27	0,00100	0,049	23.62.10
M	108543000	propan-butan 33kg	kus	1,338	1 040,00	1 391,98	0,02	149,00	199,43	0,07500	0,100	19.20.31
M	533018600	bednění lehké ručně přestavitelné ocelový rám+překlička 40-50kN/m2	m2	0,197	6 700,00	1 320,70	0,02	200,00	39,42	0,03300	0,007	28.92.62
M	31210015	elektroda E-B 121 4x450mm	100 kus	1,665	785,00	1 307,32	0,02	28,00	46,63	0,00620	0,010	25.93.15



M	31210014	elektroda E-B 121 3,2x450mm	100 kus	2,448	496,00	1 214,18	0,02	18,00	44,06	0,00390	0,010	25,9315
M	60512135	hranol stavební řezivo průřezu do 288cm2 do dl 6m	m3	0,181	6 680,00	1 207,94	0,02	180,00	32,55	0,55000	0,099	16,2319
M	59030670	drát s okem pro sdk dl 500mm	kus	236,041	5,03	1 187,29	0,02	0,03	7,08	0,00005	0,012	25,9412
M	59030690	stěrka sádrová pro sdk	kg	36,960	30,20	1 116,19	0,02	0,60	22,18	0,00100	0,037	23,6210
M	283421400	lišty pro obklady délka 2,5 m barva šedá profil číslo 8	kus	15,440	66,90	1 032,94	0,02	0,78	12,04	0,00015	0,002	22,2130
M	28375814	deska EPS pro aplikace bez zatížení tl 30mm	m2	25,125	38,40	964,80	0,02	2,40	60,30	0,00045	0,011	22,2141
M	55331106	záрубеň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 900 L/P	kus	1,000	884,00	884,00	0,01	43,00	43,00	0,01080	0,011	25,1210
M	553311000	záрубеň ocelová pro běžné zdění hranatý profil 95 600 L/P	kus	1,000	831,00	831,00	0,01	40,00	40,00	0,01020	0,010	25,1210
M	53390161	materiál spotřební bednění sloupů a pilířů	m2	136,080	6,07	826,01	0,01	4,07	553,85	0,00100	0,136	
M	58932933	beton C 25/30 X0 kamenivo frakce 0/22	m3	0,304	2 620,00	796,51	0,01	440,00	133,76	2,42900	0,738	23,6310
M	59030050	hřeb stropní pro připevnění závěsů 6x35mm	100 kus	2,360	326,00	769,49	0,01	1,00	2,36	0,00200	0,005	25,9411
M	245518240	prostředek odbedňovací univerzální	litr	7,741	97,30	753,17	0,01	3,60	27,87	0,00090	0,007	20,5959
M	59030666	spojovací kus pro profil CD	kus	128,750	5,82	749,32	0,01	0,02	2,57	0,00004	0,005	25,9412
M	53390181	materiál spotřební bednění základových patek a pasů	m2	44,800	16,10	721,28	0,01	4,10	183,68	0,00100	0,045	
M	111113100	benzín technický čistící	litr	10,666	67,10	715,67	0,01	1,40	14,93	0,00100	0,011	19,2023
M	553493840	objímka kruhového svodu titanizinek leskle válcovaný 100	kus	8,400	85,10	714,84	0,01	1,10	9,24	0,00015	0,001	25,1210
M	58591007	směs suchá omítková vápenocementová vnitřní štuková jemná	t	0,145	4 920,00	713,88	0,01	520,00	75,45	1,00000	0,145	23,6410
M	95110120	opotřebení vrtného materiálu	kg	1,746	360,00	628,43	0,01	0,00	0,00	0,00100	0,002	28,9212
M	60511120	prkna stavební prismatická středová řezivo stavební tl 25(32)mm dl 2-5m	m3	0,108	5 180,00	560,06	0,01	180,00	19,46	0,55000	0,059	16,1011
M	59030055	těsnění napojovací pěnové š 25mm	m	195,075	2,78	542,31	0,01	0,01	1,95	0,00001	0,002	22,2921
M	553494860	odskok soklový kulatý s hrdlem vyložení 60mm titanizinek leskle válcovaný 100	kus	1,680	318,00	534,24	0,01	3,00	5,04	0,00047	0,001	25,1210
M	59030040	rychlošroub pro sdk se zápuštnou hlavou 3,5x25mm	100 kus	28,097	18,50	519,80	0,01	0,10	2,81	0,00018	0,005	25,9411
M	25520855	trhavina	t	0,011	44 500,00	500,46	0,03	500,00	39,36	1,00000	0,011	20,5111
M	552818060	souprava pro tlumení hluku pro závěsné WC a bidet	kus	2,000	244,00	488,00	0,01	1,00	2,00	0,00015	0,000	25,9911
M	59030651	hmoždinka natloukací plastová 6x35mm	100 kus	6,322	76,00	480,46	0,01	0,00	0,00	0,00002	0,000	25,9411
M	553493950	vrut Pz pro objímku z předzvětralého titanizinku dl 300mm	kus	8,400	57,10	479,64	0,01	1,10	9,24	0,00015	0,001	25,1210
M	553491560	kotlík závěsný půlkulatý titanizinek leskle válcovaný 333/100	kus	2,000	235,00	470,00	0,01	4,00	8,00	0,00048	0,001	25,1210
M	60512130	hranol stavební řezivo průřezu do 224cm2 do dl 6m	m3	0,063	6 680,00	417,89	0,01	180,00	11,26	0,55000	0,034	16,2319
M	590402300	hmoždinka natloukací Mungo 8 x 80 mm (bal. 100 ks)	kus	63,000	6,51	410,13	0,01	0,01	0,63	0,00001	0,001	23,6111
M	58582050	hmota lepicí na obklady flexibilní cementová	kg	26,775	15,30	409,66	0,01	0,50	13,39	0,00100	0,027	
M	590306870	tmel lepicí pro sdk	kg	36,960	9,81	362,58	0,01	0,61	22,55	0,00100	0,037	23,6210
M	589125500	malta cementová MC15 pojivo CEM II nebo CEM III	m3	0,139	2 190,00	305,11	0,00	440,00	61,30	2,44200	0,340	23,6410
M	59030680	páska ze skelných vláken pro sdk	m	390,281	0,78	304,42	0,00	0,02	7,81	0,00003	0,012	23,1412
M	15611614	drát vazací černý D 1,25mm	kg	7,428	37,00	274,84	0,00	3,90	28,97	0,00100	0,007	24,3411
M	312612000	pájka v trubičkách Sn60 Pb-183/188 D 2mm	kg	0,382	652,00	249,03	0,00	5,00	1,91	0,00100	0,000	25,9929
M	69311201	geotextilie netkaná PES+PP 400g/m2	m2	9,882	25,00	247,04	0,00	1,00	9,88	0,00040	0,004	13,9511
M	58341341	kamenivo drcené drobné frakce 0/4 praná	t	0,652	363,00	236,85	0,00	163,00	106,35	1,00000	0,652	08,1212
M	231524100	tmel silikonový Lukopren S 8280 balení po 310 ml	kus	1,680	104,00	174,72	0,00	2,00	3,36	0,00044	0,001	20,3022
M	605141120	látě střešní surové řezivo jehličnaté dl 4m	m3	0,029	5 980,00	173,57	0,00	180,00	5,22	0,55000	0,016	16,1010
M	589319700	beton C 8/10 kamenivo frakce 0/22	m3	0,075	2 130,00	159,75	0,00	400,00	30,00	2,23400	0,168	23,6310

M	312109190	elektroda E - B 121 ČSN 05 5027 D 4 mm L 450 mm	tis kus	0,020	7 910,00	155,79	0,00	339,80	6,69	0,06200	0,001	25.9315
M	60554243	fošna neomítaná žezivo listnaté DB tl 50mm dl 4m	m3	0,011	12 300,00	133,28	0,00	300,00	3,25	0,75000	0,008	16.10.1
M	58564005	směs suchá maltová zdicí cementová M10	t	0,035	3 540,00	124,82	0,00	520,00	18,34	1,00000	0,035	23.6410
M	585820500	hmota lepicí na obklady flexibilní cementová	kg	7,720	15,30	118,12	0,00	0,50	3,86	0,00100	0,008	
M	553490900	čelo půlkulatého žlabu pravé s drážkou k letování titanizek leskle válcovaný 333	kus	4,556	25,60	116,63	0,00	0,60	2,73	0,00008	0,000	25.12.10
M	553490690	čelo půlkulatého žlabu levé s drážkou k letování titanizek leskle válcovaný 333	kus	4,556	25,60	116,63	0,00	0,60	2,73	0,00008	0,000	25.12.10
M	605121350	hranol stavební žezivo průřezu do 288cm2 do dl 6m	m3	0,017	6 680,00	116,51	0,00	180,00	3,14	0,55000	0,010	16.10.10
M	54643150	rozbuška	kus	4,217	26,00	109,65	0,00	0,00	0,00	0,00001	0,000	
M	312109160	elektroda E - B 121 ČSN 05 5027 D 3,2 mm L 450 mm	tis kus	0,018	4 990,00	89,71	0,00	212,50	3,82	0,03900	0,001	25.93.15
M	257214120	mýdlo mazlavé 40%	kg	3,175	27,30	86,68	0,00	1,80	5,72	0,00100	0,003	20.41.31
M	58331345	kamenivo těžené drobné tříděné frakce 0-4	t	0,315	258,00	81,15	0,00	163,00	51,27	1,00000	0,315	08.12.12
M	314127700	hřebík stavební hlava zápuštná mřížkovaná 2,5x50mm	kg	2,052	33,50	68,74	0,00	3,60	7,39	0,00100	0,002	25.93.14
M	156116220	drát vázací černý D 3,15mm	kg	1,965	32,30	63,48	0,00	3,90	7,66	0,00100	0,002	24.34.11
M	314127920	hřebík stavební hlava zápuštná mřížkovaná 2,8x70mm	kg	1,189	33,40	39,70	0,00	3,60	4,28	0,00100	0,001	25.93.14
M	257511200	saponát čistící Jar láhev 500 g	kus	1,058	28,20	29,85	0,00	1,70	1,80	0,00095	0,001	20.41.44
M	156116200	drát vázací černý D 2mm	kg	0,821	33,10	27,17	0,00	3,90	3,20	0,00100	0,001	24.34.11
M	605121300	hranol stavební žezivo průřezu do 224cm2 do dl 6m	m3	0,004	6 680,00	26,72	0,00	180,00	0,72	0,55000	0,002	16.10.10
M	314128580	hřebík stavební hlava zápuštná mřížkovaná 4x100mm	kg	0,797	33,40	26,63	0,00	3,60	2,87	0,00100	0,001	25.93.14
M	052130110	výřezy tyčové	m3	0,028	950,00	26,29	0,00	206,00	5,70	0,65000	0,018	02.20.11
M	15615155	drát kruhový Pz měkký jakost 11 343 D 1,6mm	kg	0,756	33,80	25,55	0,00	3,90	2,95	0,00100	0,001	24.34.11

M	156116140	drát vázací černý D 1,25mm	kg	0,549	37,00	20,31	0,00	3,90	2,14	0,00100	0,001	24.34.11
M	34145254	šňůra lehká s Cu jádrem 2x1mm2	m	2,812	6,13	17,24	0,00	0,07	0,20	0,00004	0,000	27.32.13
M	31412822	hřebík stavební hlava zápuštná mřížkovaná 3,15x80mm	kg	0,442	33,40	14,78	0,00	3,60	1,59	0,00100	0,000	25.93.14
M	58912550	malta cementová MC15 pojivo CEM II nebo CEM III	m3	0,007	2 190,00	14,46	0,00	440,00	2,90	2,44200	0,016	23.64.10
M	15611620	drát vázací černý D 2mm	kg	0,358	33,10	11,86	0,00	3,90	1,40	0,00100	0,000	24.34.11
M	54648120	rychlospojka odpalovacího vedení NT 4738 malá s tukem pro mokré prostředí	tis kus	0,004	2 540,00	10,71	0,00	10,00	0,04	0,00150	0,000	20.51.12
M	05217118	tyče dřevěné v kůře D 100mm dl 8m	m3	0,005	1 410,00	6,37	0,00	210,00	0,95	0,65000	0,003	02.20.11

<b>Celkem</b>	<b>6 292 413,24</b>	<b>356 659,76</b>	<b>1 185,323</b>
<b>Konstrukce</b>	<b>1 147 573,58</b>		<b>0,000</b>
<b>Materiály</b>	<b>4 194 269,93</b>	<b>356 659,76</b>	<b>1 185,323</b>
<b>Profese</b>	<b>770 609,39</b>		<b>0,000</b>
<b>Stroje</b>	<b>176 230,67</b>		<b>0,000</b>
<b>Tarify</b>	<b>3 729,68</b>		<b>0,000</b>

Príloha č. 3 – Použitie položky v rozboroch

**Použití položky v rozboch**

Kód	Popis	MJ	
08211321	voda pitná pro ostatní odběratele	m3	

TV	Kód položky	Popis	MJ	Množství
K	273321411	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	15,927
K	342272245	Příčka z pórobetonových hladkých tvárnic na tenkovrstvou maltu tl 150 mm	m3	6,382
K	612811001	Vnitřní tepelně izolační jednovrstvá omítka stěn tloušťky do 20 mm	m3	4,572
K	413321414	Nosníky ze ŽB tř. C 25/30	m3	7,396
K	632451101	Cementový samonivelační potěr ze suchých směsí tloušťky do 5 mm	m3	0,797
K	611321341	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená strojně	m3	2,999
K	631311114	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 16/20	m3	16,090
K	330311712	Sloupy nebo pilíře z betonu tř. C 20/25	m3	5,613
K	622142001	Potažení vnějších stěn sklovláknitým pletivem vtačeným do tenkovrstvé hmoty	m3	1,362
K	311113131	Nosná zeď tl 150 mm z hladkých tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 16/20	m3	0,734
K	330321510	Sloupy nebo pilíře ze ŽB tř. C 20/25 bez výztuže	m3	3,499
K	279113133	Základová zeď tl do 250 mm z tvárnic ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 16/20	m3	0,884
K	275321411	Základové patky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	1,698
K	612311191	Příplatek k vápenné omítce vnitřních stěn za každých dalších 5 mm tloušťky ručně	m3	1,295
K	713131145	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením bodově rohoží, pásů, dílců, desek	m3	0,729
K	274311611	Základové pásy prokládané kamenem z betonu tř. C 16/20	m3	0,311
K	317168060	Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 3250 mm	m3	0,082
K	611131111	Polymercementový spojovací můstek vnitřních stropů nanášený ručně	m3	0,234
K	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	0,244
K	784181101	Základní akrylátová jednonásobná penetrace podkladu v místnostech výšky do 3,80m	m3	0,122
K	611321145	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních schodišťových konstrukcí nanášená ručně	m3	0,331
K	713131145	Montáž izolace tepelné stěn a základů lepením bodově rohoží, pásů, dílců, desek	m3	0,160
K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m3	0,212
K	611321115	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnitřních schodišťových konstrukcí nanášená ručně	m3	0,276
K	317168051	Překlad keramický vysoký v 238 mm dl 1000 mm	m3	0,033
K	611311195	Příplatek k vápenné omítce vnitřních schodišťových konstrukcí za každých dalších 5 mm tloušťky ručně	m3	0,094
K	611131115	Polymercementový spojovací můstek vnitřních schodišťových konstrukcí nanášený ručně	m3	0,028

Príloha číslo 4 – Výpočet ceny vodného a stočného

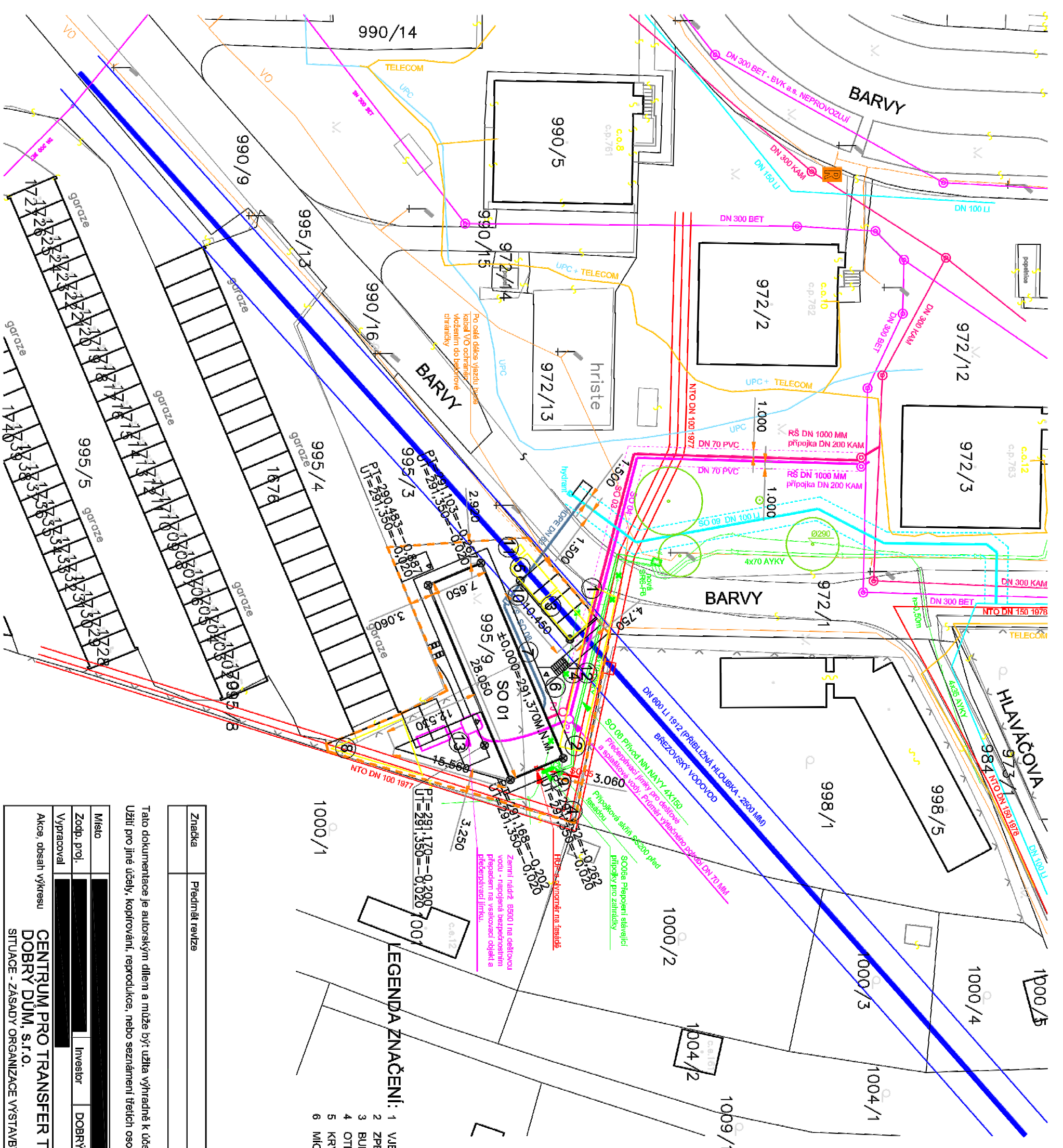
Zdroj: Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. a Ing. Alois KUNC. *Kalkulace Brno 2018* [online]. 21.12.2017, , 2 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: <http://www.bvk.cz/zakaznikum/kalkulace/>

<b>Výpočet (kalkulace) cen pro vodné a stočné pro kalendářní rok 2018</b>						
Statutární město Brno						
Tabulka č. 1						
I	Příjemce vodného a stočného	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.				
II	Provozovatel - název a IČO	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. IČO: 46347275				
II	Vlastník - název a IČO	Příloha č.1				
IV	Formulář A až F	A				
V	Index 1 až x	1				
VI	IČPE související s cenou	6203-610003-44992785-3/1-46347275, 6203-610887-44992785-1/2-46347275, 6203-611778-44992785-2/2-46347275, 6203-611778-44992785-2/1-46347275, 5312-614726-44992785-2/1-46347275, 5312-614726-44992785-2/2-46347275				
Náklady pro výpočet ceny pro vodné a stočné						
			Voda pitná		Voda odpadní	
Řádek		Měrná				
	Nákladové položky	jednotka	2017	2018	2017	2018
			Oč. sk.	Kalkulace	Oč. sk.	Kalkulace
1	2	2a	3	4	5	6
1	Materiál	mil. Kč	201 996	204 123	256 805	247 718
1,1	- surová voda podzemní + povrchová	mil. Kč	47 435	48 283	0,000	0,000
1,2	- pitná voda převzatá + odpadní voda předaná	mil. Kč	149 887	149 746	256 514	247 490
1,3	- chemikálie	mil. Kč	0,102	0,126	0,000	0,000
1,4	- ostatní materiál	mil. Kč	4 571	5 967	0,291	0,228
2	Energie	mil. Kč	10 550	12 041	1 567	1 845
2,1	- elektrická energie	mil. Kč	7 945	9 052	0,979	1 139
2,2	- ostatní energie (plyn, pevná a kapalná energie)	mil. Kč	2 605	2 989	0,588	0,706
3	Mzdy	mil. Kč	57 551	63 216	19 369	14 749
3,1	- přímé mzdy	mil. Kč	41 642	45 779	14 093	10 606
3,2	- ostatní osobní náklady	mil. Kč	15 909	17 437	5 276	4 143
4	Ostatní přímé náklady	mil. Kč	371 865	368 678	518 596	518 277
4,1	- odpisy	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000
4,2	- opravy infrastrukturního majetku	mil. Kč	98 538	99 134	105 815	103 280

4,3	- nájem infrastrukturního majetku	mil. Kč	273 327	269 544	412 782	414 998
4,4	- prostředky obnovy infrastrukturního majetku	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000
5	Provozní náklady	mil. Kč	83 316	84 811	48 352	48 317
5,1	- poplatky za vypouštění odpadních vod	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000
5,2	- ostatní provozní náklady externí	mil. Kč	28 650	30 743	9 090	9 018
5,3	- ostatní provozní náklady ve vlastní režii	mil. Kč	54 666	54 068	39 262	39 299
6	Finanční náklady	mil. Kč	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Finanční výnosy	mil. Kč	0,000	-10 902	0,000	-4 827
8	Výrobní režie	mil. Kč	2 685	4 082	1 947	2 469
9	Správní režie	mil. Kč	10 656	11 315	6 789	8 424
10	Úplné vlastní náklady	mil. Kč	738 619	737 364	853 426	836 973
A	Hodnota souvisejícího infrastrukturního majetku podle VÚME	mil. Kč	9 308,05	9 308,05	19 834,02	19 834,02
B	Požizovací cena souvisejícího provozního hmotného majetku	mil. Kč				
C	Počet pracovníků	osob				
D	Voda pitná fakturovaná	mil. m3	23 776	23 771		
E	- z toho domácnosti	mil. m3	15 313	15 313		
F	Voda odpadní odváděná fakturovaná	mil. m3			22 975	22 975
G	- z toho domácnosti	mil. m3			14 853	14 853
H	Voda srážková fakturovaná	mil. m3			4 040	4 040
I	Voda odpadní čištěná	mil. m3				
J	Pitná nebo odpadní voda převzatá	mil. m3	2 435	2 221		
K	Pitná nebo odpadní voda předaná	mil. m3			31 028	31 028
	Poznámka: Náklady se uvádějí v mil. Kč na 3 desetinná místa.					
	Řádky A a B se uvádějí v mil. Kč na 2 desetinná místa					
	VÚME = vybrané údaje majetkové evidence.					
	Tabulka č. 2					
	Kalkulovaná cena pro vodné a pro stočné					
Řádek		Měrná		Voda pitna	Voda odpadní	
	Text		Poznámka			
		jednotka		Kalkulace	Kalkulace	
1	2	2a	2b	4a	6a	
11	Jednotkové náklady	Kč. m-3	ř. 10 / D nebo ř. 10 / (F+H)	31,02	30,98	
12	ÚVN	mil. Kč	ř. 10	737 364	836 973	
13	Kalkulační zisk	mil. Kč		29 025	71 263	
14	- podíl kalkul. zisku z ÚVN	%	ř. 13 / ř. 12 *	3,94	8,51	

	(orientační ukazatel)		100			
15	- z ř. 13 na rozvoj a obnovu infrastrukturního majetku	mil. Kč				
16	Celkem ÚVN + zisk	mil. Kč	ř. 12 + ř. 13	766 388	908 236	
17	Voda fakturovaná pitná, odpadní + srážková	mil. m3	ř. D nebo F + H	23 771	27 015	
18	CENA pro vodné, stočné	Kč. m-3	ř. 16 / ř. 17	32,24	33,62	
19	CENA pro vodné, stočné + DPH	Kč. m-3	ř. 18 + DPH	37,08	38,66	
Wypracoval:		Ing. Alois Kunc				
Kontroloval:		Bc. Kateřina Staňková				
Telefon:		543433011				
e-mail:		zherman@ bvk.cz				
Datum:		21.12.2017				
	Schválil - zástupce provozovatele:	Ing. Zdeněk Herman				

Príloha č. 5 – Situácia – zásady organizácie výstavby (podklad od firmy)



**LEGENDA**

- NAVRŽENÝ PROVOZNI OBJEKT
- JSOUcí SOUSEDNÍ OBJEKTY
- HRANICE POZEMKU
- HRANICE ŘEŠENÉHO POZEMKU, OPLOCENÍ

**JSOUcí TECHNICKÉ SÍŤE**

- JSOUcí SPLAŠKOVÁ KANALIZACE DN 300 KAM
- JSOUcí DEŠŤOVÁ KANALIZACE DN 300 BET
- STÁVAJÍCÍ VODOVOD DN 100 LI
- JSOUcí PLYNOVOD NTO DN 100 1977
- JSOUcí ROZVOD UPC + TELECOM
- JSOUcí VEDENÍ NN
- JSOUcí KABELY VĚŘENÉHO OSVĚTLENÍ
- JSOUcí KABELY UPC

**NOVÉ PŘÍPOJKY TECHNICKÝCH SÍŤÍ**

- PŘÍPOJKA DEŠŤOVÉ KANALIZACE DN 200 KAM, DN 70 PVC, RŠ DN 1000 MM
- PŘÍPOJKA SPLAŠKOVÉ KANALIZACE DN 200 KAM, DN 70 PVC, RŠ DN 1000 MM
- NAVRŽENÉ ROZŠÍŘENÍ SÍŤE VODOVODU PRO VĚŘENOU POTŘEBU LI DN 100 MM
- PŘÍPOJKA VODOVODU HD PE DN 63, VODOMĚRNÁ ŠAČHTA 900/1200 MM
- PŘÍPOJKA PLYNU, HUP A PLYNOMĚR NA FASADĚ OBJEKTU
- PŘÍPOJKA NN, NÁPOJNÝ BOD URČÍEON ČR
- PŘÍPOJKOVÁ SKŘÍŇ A ELEKTROMĚRY NA FASADĚ OBJEKTU

**LEGENDA ZNAČENÍ:**

- 1 VJEZD
- 2 ZPEVNĚNÁ CESTA
- 3 BUNKA
- 4 OTEVŘENÁ SKLÁDKA
- 5 KRYTÝ SKLAD
- 6 MICHÁČKA
- 7 STAVEBNÍ VÝTAH
- 8 MEZIDEPONIE ORNICE
- 9 PŘÍPOJKA ELEKTRO
- 10 ŠAČHTA VODOMĚRU
- 11 SUCHÉ WC
- 12 MÍSTO PRO ČIŠTĚNÍ STROJŮ
- 13 RETENČNÍ AVSAKO-VÁČÍ OBJEKT
- 14 VÝTOKOVÝ STOJAN

0,000 = 291,370m.n.m.  
 SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK  
 VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

Značka	Přednář revize	Provedl	Datum

Tato dokumentace je autorským dílem a může být užita výhradně k účelu na ní uvedenému a smluvně dohodnutému mezi autorem a objednatelům. Užítí pro jiné účely, kopírování, reprodukcce, nebo seznámení třetích osob s obsahem této dokumentace je možné jen v rozsahu smluvně dohodnutém.

Místo	č.zakázky	819-4
Zodp. proj.	Stupeň PD	DSP
Vypracoval	Datum	02 / 2013
Akce, obsah výkresu	Měřítka	1:500
CENTRUM PRO TRANSFER TECHNOLOGIÍ DOBŘÝ DŮM, s.r.o. SITUACE - ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY		č.v. E2
		revize