

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

| | | |
|---|------------------------|-----------------------------|
| Příjmení: <u>Marešová</u> | Jméno: <u>Veronika</u> | Osobní číslo: <u>396560</u> |
| Zadávací katedra: <u>Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví</u> | | |
| Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u> | | |
| Studijní obor: <u>Projektový management a inženýring</u> | | |

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

| | |
|--|--|
| Název diplomové práce: <u>Systémové přístupy přípravy a realizace vodohospodářských staveb</u> | |
| Název diplomové práce anglicky: <u>System approaches to preparation and realization of water management structures</u> | |
| Pokyny pro vypracování: <ul style="list-style-type: none">- vymezení pojmů (vodohospodářské stavby, krajina, ekologie)- vodohospodářské stavby jako zdroj stavebních zakázek (statistika)- financování vodohospodářských staveb- analýza procesů při přípravě a realizaci vodohospodářských staveb- přímí účastníci výstavby, dodavatelské systémy, legislativa- technická infrastruktura - vodohospodářské stavby- riziková analýza obecně a aplikace- praktická aplikace - Divize 5 Vodohospodářské a průmyslové stavby SMP CZ, a.s. | |
| Seznam doporučené literatury: <ul style="list-style-type: none">[1] A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Fifth edition. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013. ISBN 978-1-935589-67-9[2] ROZSYPAL, Alexandr. Inženýrské stavby: řízení rizik. Bratislava: JAGA, 2008. ISBN 978-80-8076-066-3[3] Vodohospodářské stavby: stavební kniha 2016. Praha: ČKAIT, 2016. ISBN 978-80-87438-75-6[4] MILERSKI, Rudolf, Jan MIČÍN a Jaroslav VESELÝ. Vodohospodářské stavby. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2896-1 | |
| Jméno vedoucího diplomové práce: <u>doc. Ing. Dana Měšťanová, CSc.</u> | |
| Datum zadání diplomové práce: <u>5.10.2017</u> | Termín odevzdání diplomové práce: <u>7.1.2018</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i> |
| Podpis vedoucího práce | Podpis vedoucího katedry |

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

| | |
|---|---------------------|
| <i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i> | |
| Datum převzetí zadání | Podpis studenta(ky) |

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucí diplomové práce doc. Ing. Dany Měšťanové, CSc.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze, dne 7. 1. 2018

.....
Veronika Marešová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce doc. Ing. Daně Měšťanové, CSc. za cenné rady a pomoc poskytnutou při zpracování diplomové práce. Poděkování patří též společnosti *SMP CZ, a. s.* za poskytnutí materiálů potřebných pro zpracování praktické části diplomové práce.

SYSTÉMOVÉ PŘÍSTUPY PŘÍPRAVY A
REALIZACE VODOHOSPODÁŘSKÝCH
STAVEB

SYSTEM APPROACHES TO PREPARATION
AND REALIZATION OF WATER
MANAGEMENT STRUCTURES

Anotace

Záměrem diplomové práce je zpracování uceleného souhrnu problematiky řízení rizik při přípravě a realizaci vodohospodářských staveb a zhodnocení systému řízení rizik ve vybrané společnosti. Teoretická část práce je věnována popisu vodohospodářských staveb, shrnutí stěžejních bodů důležitých legislativních předpisů v oblasti vodního hospodářství a metodám dodavatelského zajištění výstavby. Dále jsou uvedeny způsoby financování vodohospodářských projektů z veřejných zdrojů.

Řada firem orientovaných na stavby v oblasti dopravního inženýrství se potýká s problémem nedostatečného využití kapacit a je nucena pronikat i do dalších stavebních odvětví – např. do oblasti vodohospodářských staveb.

Procesy v rámci přípravy a realizace výstavbových projektů jsou spojeny s vysokou mírou rizikovosti, podstatná část práce je proto věnována obecnému popisu systému řízení rizik ve stavebních podnicích. V praktické části práce je nejprve uveden popis společnosti *SMP CZ, a.s.*, následně je prostřednictvím vybraných ekonomických ukazatelů zhodnocena finanční situace společnosti a shrnuty interní procesy společnosti v rámci nabídkové přípravy a realizace staveb. V závěru diplomové práce jsou prostřednictvím návrhu formulářů využitelných při řízení rizik stanoveny metody pro zefektivnění celkového procesu řízení rizik ve společnosti *SMP CZ, a.s.*

Klíčová slova

vodní hospodářství, vodohospodářské stavby, dodavatelské systémy, riziko, řízení rizik, riziková analýza

Annotation

The aim of the diploma thesis is to elaborate a comprehensive summary of the issue of the risk management in preparation and realization of water management structures and to evaluate the risk system in the chosen company. The theoretical part is devoted to the description of water management structures, to the summary of the main points of important legislative regulations in the water management and to the types of project delivery methods in construction. The diploma thesis also describes ways of public funding of the projects in water management.

Many companies involved in transportation engineering are struggling with insufficient capacity utilization and are forced to expand into other construction sectors – for example into water management engineering.

The processes of preparation and implementation of construction projects are associated with a high degree of risk. Therefore a substantial part of the diploma thesis is devoted to the general description of the risk management system in construction companies. In the practical part of the thesis the company *SMP CZ, a.s.* is introduced. The company's financial situation is evaluated through the selected economic indicators and then the internal processes during preparation and realization of projects applied in the company are summarized. At the end of the thesis methods for streamlining the overall risk management process in the company *SMP CZ, a.s.* are established.

Key words

water management, water management structures, project delivery methods, risk, risk management, risk analysis

Obsah

| | |
|---|----|
| Obsah | 8 |
| ÚVOD..... | 12 |
| 1 Vodohospodářské stavby | 14 |
| 1.1 Hydrotechnické stavby..... | 14 |
| 1.1.1 Úpravy odtokových poměrů | 14 |
| 1.1.2 Jezy | 15 |
| 1.1.3 Přehrady..... | 16 |
| 1.1.4 Využití vodní energie..... | 17 |
| 1.1.5 Vodní doprava..... | 19 |
| 1.2 Hydromeliorační stavby | 20 |
| 1.2.1 Vodní hospodářství krajiny..... | 20 |
| 1.2.2 Ochrana před velkými vodami..... | 21 |
| 1.2.3 Revitalizace vodních toků a malých vodních nádrží | 22 |
| 1.3 Zdravotně technické stavby..... | 23 |
| 1.3.1 Vodovodní soustavy | 23 |
| 1.3.2 Vodní zdroje a jímání vody | 23 |
| 1.3.3 Úprava vody..... | 24 |
| 1.3.4 Vodojemy a doprava vody..... | 26 |
| 1.3.5 Stokování | 26 |
| 1.3.6 Čištění odpadních vod | 28 |
| 2 Legislativa..... | 30 |
| 2.1 Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách..... | 30 |
| 2.2 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích | 33 |
| 2.3 Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí..... | 34 |
| 2.4 Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny | 34 |
| 2.5 Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu | 34 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.6 | Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád | 35 |
| 3 | Výstavbový proces | 36 |
| 3.1 | Statistika stavebnictví | 36 |
| 3.2 | Účastníci výstavbového procesu | 39 |
| | Veřejní investoři ve vodním hospodářství | 39 |
| 3.3 | Dodavatelské systémy | 40 |
| 3.3.1 | Design-Bid-Build (DBB) | 41 |
| 3.3.2 | Design-Build (DB) | 42 |
| 3.3.3 | Build-Operate-Transfer (BOT) | 43 |
| 3.3.4 | Multiple Prime Contracting (MPC)..... | 43 |
| 3.3.5 | Construction Management at Risk (CMAR)..... | 44 |
| 3.3.6 | Professional Construction Management (PCM) | 45 |
| 3.3.7 | Integrated Project Delivery (IPD) | 46 |
| 3.3.8 | Dodavatelské zajištění vodohospodářských staveb..... | 47 |
| 3.4 | Činnost dodavatele stavby | 48 |
| 4 | Financování vodního hospodářství..... | 50 |
| 4.1 | Finanční podpora Ministerstva zemědělství | 50 |
| 4.2 | Finanční podpora Ministerstva životního prostředí..... | 51 |
| 4.3 | Státní fond životního prostředí | 52 |
| 4.4 | Financování vodohospodářské infrastruktury | 53 |
| 5 | Řízení rizik | 56 |
| 5.1 | Definice rizika | 56 |
| | 5.1.1 Klasifikace rizik | 57 |
| 5.2 | Proces řízení rizik | 58 |
| 5.3 | Identifikace rizik..... | 59 |
| | 5.3.1 Brainstorming..... | 60 |
| | 5.3.2 Metoda Delphi..... | 60 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.3.3 | Analýza SWOT | 60 |
| 5.4 | Analýza rizik | 61 |
| 5.4.1 | Kvantitativní metody analýzy rizik..... | 61 |
| 5.4.2 | Kvalitativní metody analýzy rizik..... | 62 |
| 5.5 | Hodnocení rizik | 63 |
| 5.6 | Ošetření rizik..... | 64 |
| 5.7 | Kontrola rizik | 67 |
| 6 | Společnost SMP CZ, a.s. | 68 |
| 6.1 | Profil společnosti..... | 68 |
| 6.2 | Struktura řízení společnosti..... | 70 |
| 6.3 | Postavení společnosti v rámci českého stavebnictví..... | 71 |
| 6.4 | Finanční situace společnosti..... | 73 |
| 6.4.1 | Horizontální analýza | 73 |
| 6.4.2 | Vertikální analýza | 74 |
| 6.5 | Průběh zakázky společností | 82 |
| 6.5.1 | Získání zakázky | 82 |
| 6.5.2 | Realizace zakázky..... | 84 |
| 6.6 | Divize 5 Vodohospodářské stavby..... | 85 |
| 7 | Riziková analýza projektu | 88 |
| 7.1 | Systém řízení rizik ve společnosti..... | 88 |
| 7.2 | Základní údaje o projektu..... | 89 |
| 7.2.1 | Smluvní údaje projektu..... | 91 |
| 7.2.2 | Plán výstavby projektu..... | 91 |
| 7.3 | Řízení rizik projektu..... | 93 |
| 7.3.1 | Identifikace rizik | 93 |
| 7.3.2 | Analýza a hodnocení rizik | 97 |
| 7.3.3 | Návrh ošetření rizik | 99 |

| | | |
|--------------------------------|----------------------|-----|
| 7.3.4 | Kontrola rizik | 104 |
| ZÁVĚR..... | | 106 |
| Seznam tabulek | | 109 |
| Seznam obrázků | | 110 |
| Seznam použitých zkratk..... | | 112 |
| Seznam vzorců | | 113 |
| Seznam použité literatury..... | | 114 |
| Seznam příloh..... | | 118 |

ÚVOD

Voda je základní podmínkou života a nejdůležitější složkou přírodního prostředí na Zemi. Většina vody na zemském povrchu je vázána v oceánech a mořích jako voda slaná, zdroje sladké vody představují jen necelá 3 % z celkového množství vody. Převážná část sladké vody je navíc uložena v pevninských ledovcích nebo pod zemským povrchem, tekoucí povrchová voda a voda ve sladkých jezerech tedy představuje pouze nepatrný zlomek celkového množství vody na Zemi. V souvislosti s globální změnou klimatu, která zapříčiňuje extrémní jevy jako jsou přívalové povodně nebo naopak dlouhá období sucha, a s prudkým nárůstem obyvatelstva v uplynulém století, jehož důsledkem je zvyšující se spotřeba pitné vody, se voda stává čím dál vzácnější komoditou, kterou je potřeba chránit a šetrně s ní nakládat.

V oblasti stavebnictví se problematikou účelného využívání vodních zdrojů zabývá odvětví vodního hospodářství. Protože stavebnictví vykazuje značné výkyvy v objemu výroby, stavební firmy musí být připraveny na realizaci alternativních zakázek, které nejsou standardní součástí jejich výrobních programů. Pro stavební firmy mohou významný způsob rozšíření portfolia zakázek představovat realizace výstavbových projektů v oblasti vodního hospodářství. Cílem diplomové práce je proto zpracování uceleného souhrnu problematiky v oblasti přípravy a realizace vodohospodářských staveb. V této souvislosti je úvodní část práce věnována obecnému popisu vodohospodářských staveb, metodám dodavatelského zajištění a způsobům financování výstavbových projektů v oblasti vodního hospodářství. Pro orientaci v dané problematice je nezbytná také znalost související legislativy.

Vodohospodářské stavby jsou celospolečensky velmi významnými stavbami, bez vybudovaných přehrad, vodovodních řadů a stokových sítí si fungování dnešní moderní civilizace neumíme představit. Proces přípravy, výstavby a následného provozování vodohospodářských staveb je spojen s vysokou mírou rizikovosti, protože se jedná o stavby inženýrské, které obecně představují větší míru rizika než jiné druhy staveb. Havárie a poruchy vodohospodářských staveb mohou způsobit obrovské škody a mít negativní dopad na mnoho odvětví, proto je při jejich přípravě, realizaci i následném provozu zcela zásadní správně analyzovat a řídit potenciální rizika. Také úvahy o rozšiřování portfolia ucházením se o zakázky mimo běžný výrobní program podniku jsou

spojeny s potřebou analýzy a minimalizace možných rizik. Další část práce je proto zaměřena na obecný popis procesu řízení rizik ve stavebních podnicích.

Závěrečná část diplomové práce je věnována praktické aplikaci poznatků z teoretické části práce při řízení rizik vybraného projektu realizovaného společností *SMP CZ, a.s.* Tato společnost tradičně působí v oblasti dopravního inženýrství, z důvodu nedostatečného využití kapacit při přípravě a realizaci zakázek v dopravním segmentu stavebnictví je ale firma nucena pronikat i do dalších stavebních odvětví. Jednou z těchto oblastí jsou vodohospodářské stavby, které se v posledních letech významně podílí na celkovém obratu společnosti. Cílem praktické části práce je analýza celkové situace ve společnosti *SMP CZ, a.s.* v souvislosti s rozšířením výrobního programu o provádění vodohospodářských staveb a dále zhodnocení systému řízení rizik aplikovaného při přípravě a realizaci těchto zakázek. Za účelem kvalifikovaného zpracování této praktické části práce bylo nezbytné vypracování teoretické části s detailním popisem všech typů vodohospodářských staveb.

1 Vodohospodářské stavby

Voda je jednou ze základních podmínek života na Zemi. První sídla vznikala v blízkosti vodních zdrojů, což vedle rozvoje zemědělství, obchodu a později i průmyslu, umožnilo i vznik specializovaného odvětví stavebnictví, vodního hospodářství. Dnes se vodní hospodářství jako vědní obor zabývá využíváním zdrojů povrchových a podzemních vod, metodami jejich úpravy, následné distribuce a čištění, účelným využíváním vodní energie či navrhováním ochrany před škodlivými účinky vod. Pro tyto účely je potřeba budovat speciální inženýrské stavby, stavby vodohospodářské. Podle druhu jejich využití můžeme vodohospodářské stavby rozdělit na stavby hydrotechnické, hydromeliorační a stavby zdravotně technické. Následující kapitoly podávají stručný přehled o základních typech vodohospodářských staveb.

1.1 Hydrotechnické stavby

Hydrotechnické vodohospodářské stavby zajišťují účelné využívání vodních toků jako zdroje vody, ochranu před škodlivými účinky vod, ale i využití vodních toků pro výrobu elektrické energie, vodní dopravu či sportovně-rekreační účely. Společně se stavbami souvisejícími s úpravami odtokových poměrů řadíme mezi hydrotechnické stavby také přehrady, jezy, vodní elektrárny či vodní cesty. Jedná se o významné veřejně prospěšné stavby, jejichž náročnost výstavby je zapříčiněna zejména individuálním charakterem hydrotechnických staveb z konstrukčního i funkčního hlediska, předpokládanou dlouhodobou životností, vlivem místních podmínek a komplikovanou interakcí s okolním prostředím. [1]

1.1.1 Úpravy odtokových poměrů

Úpravy vodních toků zahrnují veškeré vodohospodářské, stavební, lesnické a jiné zásahy, které jsou prováděny na tocích především za účelem zabránění nebo alespoň zmírnění škodlivých účinků vod a zajištění větší užitečnosti vodních toků, čímž dochází ke zhodnocení jejich významu v okolním prostředí. V rámci projektů úprav vodních toků jsou řešena protipovodňová opatření objektů a ploch, odtokové poměry, stabilizace břehů a dna koryt, energetické využití toků apod. Jedná se o závažné stavební zásahy do krajiny,

kteře musí být prováděny citlivě v souladu s požadavky ekologické stability toků a okolního prostředí.

Při navrhování projektů úprav vodních toků by hlavním cílem mělo být dosažení vzájemné harmonie mezi tokem jako součástí okolní přírody a tokem jako zdrojem vodohospodářských, energetických a dalších užitků. Úpravy vodních toků by obecně měly vycházet z komplexního řešení povodí, proto je při projektování a realizaci těchto úprav nezbytná systematická týmová spolupráce různých specializovaných profesí (jako jsou hydrotechnici, hydrobiologové, hydrogeologové, zemědělci, lesníci a urbanisté) se specializovanými vodohospodářskými realizačními firmami.

Při řešení úprav toků s ustálenými poměry, kde koryto má vyhovující kapacitu a při povodních nedochází k závažným škodám, se technické zásahy do toku týkají převážně odstraňování překážek v proudění, opevnění břehů či případných sanací břehů po povodni. U toků s lokálně vážnými projevy nestability, jako jsou porušení břehů či tvoření výmolů a nánosů, se jedná o technické zásahy v podobě změny trasy v toku v kratším úseku, úpravy břehů s potřebným opevněním nebo případné odstranění či doplnění vegetace. Tyto úpravy jsou zpravidla zajišťovány správcem toku v rámci pravidelné údržby. Při úpravách na tocích s nestabilními koryty, v jejichž důsledku vznikají rozsáhlé povodňové škody, se zpravidla jedná o zásadnější zásahy do celkového rázu krajiny, které slouží jako zdroj zakázek pro specializované stavební firmy.

K dalším typům lokálních úprav vodních toků se řadí opatření pro zamezení rozlivu vody při povodních nebo naopak zajištění podmínek pro rozliv vody do vyčleněného území, za účelem zmírnění povodňových škod. Při provádění lokálních úprav na tocích je vždy potřeba posuzovat jejich důsledky na stabilitu celého toku a omezovat negativní dopady těchto zásahů na odtokové poměry v daném území. [1]

1.1.2 Jezy

Jezy jsou vzdouvací zařízení vybudovaná napříč vodním tokem, která umožňují vzednutí vody pro různé vodohospodářské účely. Kromě vytvoření potřebné hloubky k odběru vody pro průmysl, vodárenství, zemědělství či protipožární účely, zajišťují jezy také požadovanou hloubku k plavebním účelům a vytvářejí spád potřebný pro energetiku. Vzednutím vodní hladiny jsou ovlivněny ekologické podmínky, splavnost toku, teplotní

poměry, samočistící procesy nebo tah ryb v toku, dochází i ke změně režimu podzemních vod v přílehlém území. Společně se vzdouvací stavbou je proto potřeba budovat doplňkové objekty, jako jsou rybí přechody, plavební komory, sportovní propusti a zdymadla, sloužící k překonání výšky vzduť.

Podle typu konstrukce můžeme jezy rozdělit na jezy pevné a jezy pohyblivé. Pevné jezy jsou tvořeny stabilní hradicí jezovou konstrukcí, nejčastěji z kamene, betonu či železobetonu. Tyto jezy se využívají především na menších a středních tocích, výška vzduť hladiny nad jezem se odvíjí od průtoku vody v řece. Jezy pohyblivé jsou tvořeny pevnou spodní částí jezu a pohyblivými hradicemi jezovými uzávěry, které umožňují regulaci výšky hladiny nad jezem. Sklopením či vysunutím pohyblivé hradicí konstrukce při průchodu velkých vod je zároveň zajištěn volný průchod těchto vod. [1, 2]

1.1.3 Přehradny

Přehradní hráze neboli přehradny jsou dalším typem vzdouvacích staveb, svou výškou a objemem se řadí mezi největší inženýrské stavby. Přehrazením toku vznikají nádrže pro akumulaci vod a víceúčelové využití, vzniklé nádrže se podílí na tvorbě klimatu, ale i na zvětšení zásob podzemní vody v oblasti. Přehradny bývají zpravidla umístěny přímo na toku, můžeme se ale setkat i s tzv. *bočními nádržemi*, do kterých je voda přiváděna zvláštním přivaděčem. Konstrukce přehradny je tvořena přehradním tělesem, tedy vlastním vzdouvacím objektem, a přehradním příslušenstvím, což jsou funkční objekty sloužící k vypouštění vody z nádrže, k odběru vody či k bezpečnému převedení povodní.

Stavby přehrad jsou vždy spojeny s velkým zásahem do krajiny, proto je nezbytné při projektování přehrad pečlivě zvážit dopady uvažované nádrže na životní prostředí. Zcela zásadní je navrhovat přehradny bezpečně a zároveň hospodárně, protože se jedná o stavebně, technologicky i ekonomicky velmi náročné inženýrské stavby. Při projektování je nejprve nutné vybrat vhodný přehradní profil a poté nejvhodnější typ přehradny. Před zahájením realizace je důležité zajistit podrobný geologický průzkum přehradního profilu i místa zátopy. Provádí se geologický průzkum nalezišť stavebního materiálu, vzdálenost využitelných nalezišť od uvažovaného přehradního profilu významně ovlivní ekonomickou výhodnost navrhované konstrukce a přispívá i k rozhodnutí o typu přehradny. Při navrhování přehradny jsou dále důležitá i hydrogeologická posouzení a meteorologické a klimatické údaje z dané oblasti.

Podle převládajícího stavebního materiálu můžeme přehradní hráze rozdělit na přehrady ze soudržných a nesoudržných materiálů. Přehrady z nesoudržných materiálů se nejčastěji provádí sypaním a podle použitého materiálu se dále dělí na přehrady zemní, kamenité a smíšené, tvořené přibližně stejným dílem zeminy a kamene. Pro přehrady ze soudržných materiálů se používá zejména beton, tyto přehrady můžeme podle statického působení dále rozdělit na tížné, pilířové, tížné s klenbovým účinkem, klenbové a členěné klenbové přehrady.

Výhodou sypaných přehrad je možnost využití zemin a hornin nacházejících se v blízkosti přehradního profilu, jejich nevýhoda spočívá v obtížném začlenění funkčních objektů do přehradního tělesa, i samotné provádění sypaných přehrad je obvykle náročnější než u přehrad betonových. Oproti sypaným přehradám jsou betonové přehrady bezpečnější proti přelití a výhodou je i snadnější začlenění funkčních objektů do přehradního tělesa. Betonové přehrady jsou výhodné zejména v přehradních profilech, kde je v dostatečné hloubce pod terénem únosné skalní podloží.

Příslušenství přehrad je tvořeno bezpečnostními přelivy, spodními výpustěmi a odběrnými objekty. Přelivy musí zajistit bezpečné převedení velkých vod přes přehradní těleso, navrhují se přelivy hrazené nebo nehrazené. Spodní výpusti slouží k prázdnění nádrže, k převádění běžných průtoků a k hospodaření s vodou. Jedná se nejčastěji o ocelová potrubí, zpravidla umístěná v samostatné štole, která jsou osazena třemi uzávěry, jedním revizním a dvěma provozními. Odběrné objekty na přehradách slouží zejména k vodárenským, závlahovým a energetickým účelům, obvykle jsou tvořeny regulovatelnými odběry umístěnými v různých výškách prostoru nádrže, což umožňuje odběr vody z vrstvy s nejkvalitnější vodou. [1, 2]

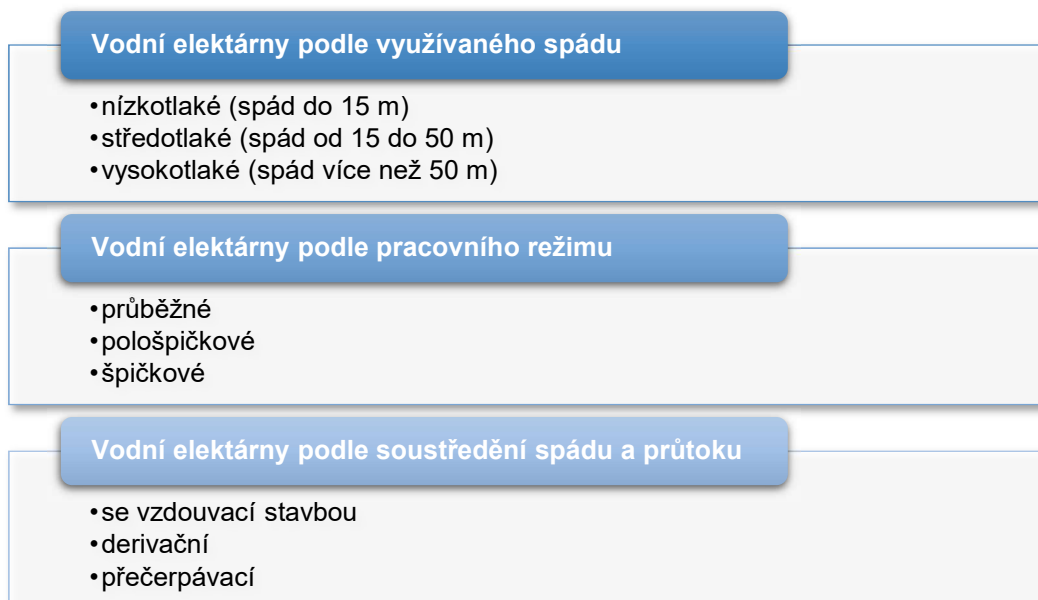
1.1.4 Využití vodní energie

Využívání vodní energie patří mezi nejstarší způsoby získávání energie. Dříve vodní energie sloužila k čerpání vody, k pohonům mlýnů či pil, v současnosti se využívá zejména k výrobě elektrické energie ve vodních elektrárnách. Zdroje vodní energie jsou obnovovány koloběhem vody v přírodě, jedná se proto o prakticky nevyčerpatelný zdroj energie a díky minimálnímu dopadu vodních elektráren na životní prostředí také o jeden z nejekologičtějších způsobů získávání energie.

Základním předpokladem pro efektivní využívání vodní energie je výběr vhodného typu vodní turbíny, který se odvíjí od průtoku vody v toku a spádu, tedy rozdílu hladin před a za vodním motorem. Vodní turbíny obecně se skládají z pevného rozváděcího kola a z pohyblivého oběžného kola. Rozeznáváme tři základní typy vodních turbín – Peltonovu, Francisovu a Kaplanovu. Oběžné kolo Peltonovy turbíny má miskovité lopatky, turbína se může otáčet kolem vodorovné nebo svislé osy a využívá se zejména pro vysoké spády. Na oběžné kolo Francisovy turbíny je voda přiváděna spirálou zajišťující rovnoměrný přítok, rozváděcí kolo s pohyblivými lopatkami umožňuje plynule měnit přítok na turbínu. U Kaplanovy turbíny voda vtéká do spirály a přes lopatky rozváděcího kola se po změně směru proudění dostává na lopatky oběžného kola. Kaplanovy a Francisovy turbíny mohou být v dalších konstrukčních variantách využity jako reverzibilní turbíny, tedy jako čerpadla zejména v přečerpávacích vodních elektrárnách. Speciálním typem je turbína přímoproudá, což je Kaplanova turbína optimalizovaná pro využití u velmi malých spadů.

Typy vodních elektráren můžeme rozlišovat podle mnoha hledisek, základní rozdělení vodních elektráren je uvedeno na obrázku 1.1.

Obrázek 1.1: Rozdělení vodních elektráren



Zdroj: převzato z [1], vlastní zpracování, 2017

Mezi vodní elektrárny se vzdouvací stavbou patří jezové a přehradní vodní elektrárny. U jezových vodních elektráren není možné regulovat průtok vody a tyto elektrárny tedy využívají pouze právě protékající vodu. Při povodních, kdy je pro fungování elektrárny nedostatečný spád, nebo v suchém období, kdy naopak chybí dostatečný průtok, musí proto být provoz jezové elektrárny přerušen. Vodohospodářské nádrže u přehradních vodních elektráren umožňují vyrovnávání průtoku a využití vodní energie u přehradních elektráren je mnohem efektivnější než u jezových elektráren. U derivačních vodních elektráren je voda odvedena derivačním kanálem z toku k vodní elektrárně a po průchodu elektrárnou je vedena zpět do toku. Přečerpávací vodní elektrárny jsou tvořeny dolní nádrží, u které se nachází vodní elektrárny a odkud se voda čerpadly nebo reverzibilními turbínami čerpá do horní nádrže. Princip přečerpávacích vodních elektráren je velmi výhodný z ekonomického hlediska, protože pro přečerpávání vody je využívána laciná noční elektrická energie, v denních špičkách je naopak v elektrárně vyráběna drahá špičková energie.

Mezi největší vodní elektrárny v ČR patří elektrárny Lipno, Orlik a Slapy, které jako hlavní součásti Vltavské kaskády zajišťují optimální využití vodní energie řeky Vltavy. Další významnou vodní elektrárnou na našem území je přečerpávací elektrárna Dlouhé Stráně v Jeseníkách. [1, 2]

1.1.5 Vodní doprava

Vodní doprava má v porovnání s ostatními druhy pozemní dopravy nejméně škodlivé účinky na životní prostředí a nejnižší energetickou náročnost, na druhé straně je vodní doprava limitována řídkou sítí vodních cest a nízkými přepravními rychlostmi. Pro vodní dopravu jsou nejčastěji využívány přirozeně splavné nebo splavněné toky či umělé plavební kanály. Podmínkám splavnosti, které jsou dány především rozměry toku, rychlostí proudění ve vodním toku či podjezdými výškami pod mostními a dalšími vodorovnými konstrukcemi, vyhovují především velké vodní toky. Splavnění toků se dosahuje např. prohlubováním řečiště, nadlepšováním průtoku z nádrží nebo výstavbou vzdouvacích objektů pro vytvoření zdrží umožňujících plavbu. U takto vzniklých zdrží je výškový rozdíl mezi horní a dolní zdrží překonáván plavebními komorami. Vrata na obou koncích komory umožňují uzavření komory proti horní a dolní vodě, po vplutí lodě do plavební komory se vrata uzavřou, hladina v komoře se plněním či prázdněním vyrovná

s hladinou ve zdrži a po otevření druhých vrat může loď vyplout z komory. U plavebních komor jsou budovány tzv. *rejdy*, které slouží jako manipulační prostory k proplavování lodí a zajišťují rychlý, bezpečný a hospodárný provoz plavebních komor. [1, 2]

1.2 Hydromeliorační stavby

Hydromeliorace jsou komplexním oborem vodního hospodářství zabývající se otázkami účelného využívání krajiny pro lidské potřeby, závlahami a odvodňovacími stavbami, ale také ochranou území před nepříznivými účinky vod. Hydromeliorační stavby a opatření významně ovlivňují přírodní podmínky a životní prostředí, jejich nesprávné navržení, realizace či provoz mohou mít fatální dopady na některé složky životního prostředí. Hydromeliorace jako obor vodního hospodářství tedy úzce souvisejí s ekologickou problematikou. [1]

1.2.1 Vodní hospodářství krajiny

Úkolem vodního hospodářství krajiny je dosažení ekologicky vyváženého a optimálně řízeného stavu vodní bilance krajiny. Na územích s nedostatkem vody v půdě se vodní poměry upravují závlahami, a to zejména pro potřeby zemědělství či k vytvoření optimálních podmínek pro rozvoj vegetace v daném území. Naopak nadbytek vody v půdě snižuje ekonomické využití půdy k zemědělským účelům, ztěžuje výstavbu liniových staveb a zakládání všech druhů staveb, čímž se zvyšují náklady na výstavbu a následný provoz staveb. Pro úpravu vodních poměrů v územích s nadbytkem vody v půdě slouží odvodňovací stavby v podobě kanálů, odvodňovacích čerpacích stanic či různých druhů drenáží. [2]

Závlahové soustavy jsou tvořeny objektem pro odběr závlahové vody a její případnou úpravu, přírodním a rozvodným zařízením, čerpací stanicí a zařízením podrobné závlahy, kterým je v našich podmínkách nejčastěji závlaha postřikem. Odběr závlahové vody je prováděn z nádrže nebo přímo z vodního toku, odkud se se voda potrubím nebo otevřeným kanálem přivádí k uvažovanému zavlažovanému území. K čerpání závlahové vody z níže ležících vodních zdrojů či k získání potřebného přetlaku pro rozstřík závlahové vody slouží čerpací stanice. [1]

K odvádění přebytečné vody z krajiny jsou určeny odvodňovací soustavy skládající se z podrobných odvodňovacích zařízení, odvodňovacích kanálů, čerpacích stanic a ochranných hrází či menších nádrží. Nejpoužívanějším odvodňovacím zařízením na našem území je trubková drenáž, kdy přebytečná voda ze zamokřeného půdního prostředí je sběrnými drény přiváděna do svodného drénu a odtud do hlavního drénu nebo odvodňovacího kanálu. Odvodňovací kanály jsou navrhovány jednotlivě nebo v síti, odvodňovací síť je tvořena vedlejšími odvodňovacími kanály, které gravitačně odvádějí přebytečné vody do hlavního odvodňovacího kanálu zaústěného do recipientu v podobě vodního toku nebo nádrže. V ideálních podmínkách je odvodňovací soustava zaústěna do recipientu gravitačně, v ostatních případech je pro přečerpání přebytečné vody z odvodňovaného území do recipientu nutné vybudovat odvodňovací čerpací stanice. [1]

1.2.2 Ochrana před velkými vodami

Podle vodního zákona č. 254/2001 Sb. se povodní rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Dále je povodní i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že z určitého území nemůže dočasně odtékat přirozeným způsobem nebo je její odtok nedostatečný. Povodně mohou být způsobeny přírodními nebo umělými jevy. Přírodními jevy jsou zejména vydatné a dlouhotrvající dešťové srážky či náhlé a prudké tání sněhu. Zvláštní povodně jsou způsobeny nejčastěji lidskou činností, kdy například nesprávná manipulace s vodními díly může vést k jejich poruše či havárii. [3]

Opatření pro ochranu před velkými vodami můžeme rozdělit na biologická, technická a organizační. Mezi biologická opatření patří zejména zatravnování, zalesňování a změna způsobu obhospodaření půd s cílem zvýšit retenční schopnost krajiny. Organizační opatření spočívají především v zodpovědném přístupu k protipovodňové ochraně, jedná se například o zhodnocení povodňové situace a protipovodňových opatření, zamezení výstavby v inundačních územích vodních toků, informovanost obyvatelstva nebo pečlivou údržbu vodohospodářských zařízení ovlivňujících odtok vody či její retenci. Technickými vodohospodářskými opatřeními na ochranu před nepříznivým účinkem vod jsou zejména optimálně prováděné úpravy vodních toků a jejich údržba, dalšími technickými opatřeními mohou být odlehčovací a záchytné kanály, ochranné hráze či ochranné nádrže a protipovodňové bariéry. Záchytné kanály slouží k zachycení přítoku

vod z výše položeného území na chráněné území a k jejich gravitačnímu odvedení z chráněného území. Odlehčovací kanály odvádějí část průtoku mimo chráněné území a snižují tak průtok vodním tokem. Ochranné hráze zabraňují vniknutí povrchových vod na chráněné území, nejdůležitějšími objekty zemních hrází jsou hrázové výpustě, které umožňují volný odtok z chráněného území. Ochranné hráze se budují kolem chráněných objektů, vodních toků, ale i kolem moří či jezer. Ochranné nádrže slouží především k retenci povodňového průtoku včetně splavenin, který by mohl způsobit škody pod nádrží. [2]

1.2.3 Revitalizace vodních toků a malých vodních nádrží

Vodní hospodářství významně ovlivňuje životní prostředí, nesprávně navržené a realizované krajinné úpravy mohou mít za následek narušené ekologické rovnováhy krajiny. Zmírnění a odstranění těchto negativních realizovaných opatření mají na starost procesy revitalizace krajiny, v rámci vodního hospodářství se jedná zejména o úpravy vodního režimu krajiny, revitalizace vodních toků, kanálů a malých vodních nádrží.

Vodní toky jako součást ekologického systému stability krajiny zajišťují podmínky pro existenci rostlinných a živočišných společenstev v toku a jeho okolí, zabezpečují nerušený průběh samočisticích procesů, přirozený odtok a transport splavenin, plní také funkci biokoridoru. Při navrhování úprav vodních toků se na důležité ekologické funkce vodních toků často nebere dostatečný zřetel a nesprávné zásahy poté musí být napravovány revitalizací toků. Účelem revitalizačních opatření je náprava nedostatků z předcházejících úprav toků, kterými jsou nejčastěji narušení půdorysné členitosti vodních toků a splaveninového režimu, narušení okolní vegetace, výstavba objektů narušujících migraci organismů, úpravy způsobující znečištění toků nebo změnu hladiny podzemních vod v důsledku přílišného zahloubení koryta toku.

K ochraně a tvorbě životního prostředí významně napomáhají i rybníky a další malé vodní nádrže. Skládají se ze stejných částí jako velké nádrže, tedy z vodního tělesa a souboru funkčních objektů, kterými jsou zemní hráze, výpusti, zařízení pro odběr vody z nádrže a bezpečností přelivy určené k bezpečnému převedení velkých vod. Revitalizačními opatřeními k obnovení ekologické funkce těchto nádrží patří zejména odstraňování nežádoucích sedimentů formou odbahňování malých vodních nádrží. [2]

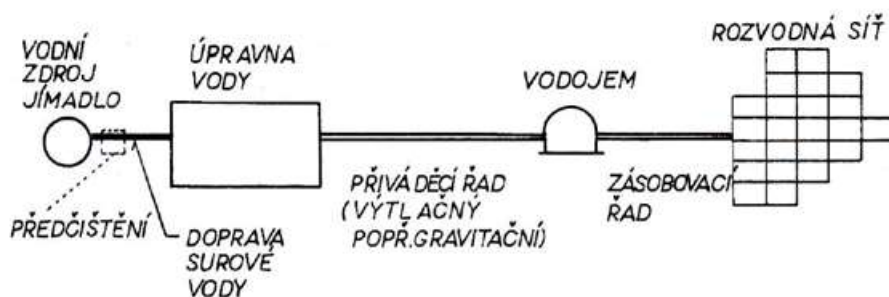
1.3 Zdravotně technické stavby

Zdravotní inženýrství se v posledních letech dostává v ČR do popředí investičního zájmu zejména díky dotačním programům Evropské unie na podporu a rozvoj tohoto odvětví vodního hospodářství. Vodohospodářská oblast zdravotního inženýrství se zabývá zejména jímáním vody, dopravou surové vody k úpravě a její následnou úpravou a distribucí, dále se zabývá stokováním, čištěním odpadních vod a odpadovým hospodářstvím.

1.3.1 Vodovodní soustavy

Stavby a zařízení určené k zajištění dodávek vody se obecně skládají z několika částí, které jsou znázorněny na obrázku 1.2 a podrobněji charakterizovány v následujících kapitolách. Po odběru vody ze zdroje je surová voda dopravována k úpravně, odtud po úpravě do distribučního systému odběratele a poté dále do míst odběru. [1]

Obrázek 1.2: Obecné schéma vodovodu



Zdroj: převzato z [1], 2017

1.3.2 Vodní zdroje a jímání vody

Vodními zdroji jsou podzemní a povrchové vody, které využíváme zejména k jímání vody pro další zpracování, v ČR jsou využívány především povrchové zdroje vod. Zatímco povrchové jímání je poměrně jednoduché a složitá je následná úprava vody, podzemní jímání je naopak složitější a následná úprava podzemních vod je díky menšímu znečištění jednodušší.

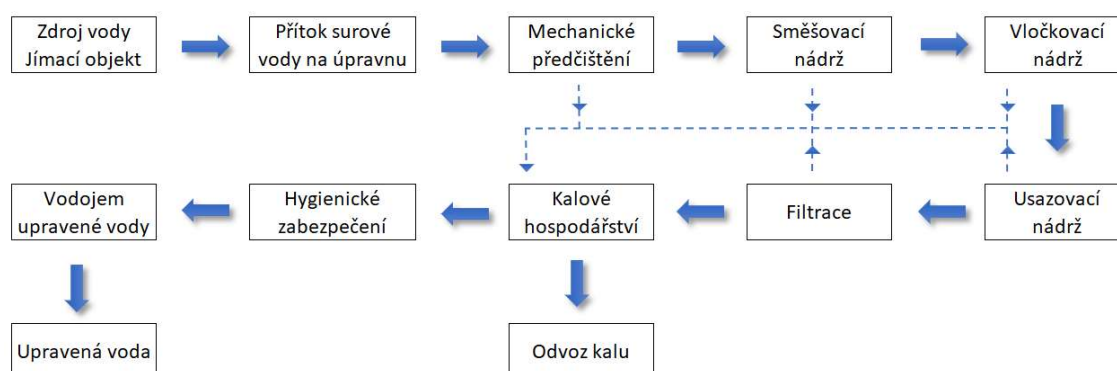
K jímání podzemních vod slouží vertikální, horizontální a plošné objekty. Vertikálními jímacími objekty jsou šachtové, trubní a trubkové studny. Šachtové studny mohou díky relativně velkému objemu sloužit zároveň i k akumulaci vody, trubní studny (hloubené nejčastěji vrtáním) umožňují jímání vod z větších hloubek, trubkové studny mají díky malým průměrům pouze zanedbatelný podíl na objemech odebíraných podzemních vod. Mezi horizontální jímací objekty patří zářezy, štoly a galerie. Plošné jímací objekty se zřizují pouze v ojedinělých případech, podzemní voda je přednostně jímána z větších hloubek.

Povrchová voda je jímána z nádrží, jezových zdrží či vodních toků. Využití povrchových vod je limitováno jakostí vod, která se hodnotí podle fyzikálních, chemických a biologických charakteristik. Funkční a konstrukční řešení jímacích objektů povrchových vod závisí na množství odebírané vody, hloubce vody, kolísání hladiny a dalších podmínkách. Věžové objekty pro odebírání povrchové vody z nádrží se budují jako stojící samostatně v prostoru nádrže nebo mohou být stavebně spojeny s tělesem hráze. Etážové odběrné objekty umožňují odběr vody v různých výškách v návaznosti na její kvalitu, která je ovlivňována například změnami ročních období. Objekty pro odběr vody v tekoucích vodách se budují zejména v tocích se stabilními břehy a v místech zaručujících odběr vody i při nízké hladině vody v toku. [1, 2]

1.3.3 Úprava vody

Úprava vody s cílem zlepšení její jakosti je nezbytným krokem v procesu zásobování vodou, prioritně je voda upravována v úpravárnách na zdravotně nezávadnou pitnou vodu, může být upravována i na vodu užitkovou či technologickou. V procesu úpravy vody se mechanickými, chemickými, fyzikálně-chemickými a biologickými prostředky odstraňují ze surové vody nežádoucí látky. Celkový proces úpravy vody můžeme rozdělit na vlastní čištění vody, zvláštní metody úpravy (např. odželezování, odmanganování, odkyselování aj.) a hygienické zabezpečení vody, schéma procesu úpravy vod je znázorněno na obrázku 1.3.

Obrázek 1.3: Obecné schéma procesu úpravy vod



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Účelem mechanického předčištění surové vody jako prvního kroku v procesu úpravy vody je odstranění hrubých nečistot a nerozpuštěných látek, které by mohly poškodit čerpadla a ostatní technologické části úpravny. K mechanickému předčištění se používají hrubé a jemné česle, síta, lapáky písku a usazovací nádrže. Po mechanickém předčištění následuje proces koagulace koloidních částic pomocí chemických srážedel, které jsou dávkovány do vody ve směšovacích nádržích. Při koagulaci se ve vločkovacích nádržích koloidní částice shlukují do vloček, které lze poté z vody odstranit sedimentací v usazovacích nádržích a následnou filtrací. Usazovací nádrže mohou být horizontální (nejčastěji s podélným průtokem) nebo vertikální. V rámci technologického procesu filtrace dochází průtokem vody přes pórovitou vrstvu k separaci suspendovaných částic; podle filtrační rychlosti rozlišujeme filtraci pomalou nebo rychlou. Při pomalé filtraci přes jemnozrnný písek (zrnitost 0,4 až 0,6 mm) se většina nečistot zachytí v povrchové vrstvě, která je osídlena mikroorganismy přispívajícími k odstranění nečistot biochemickou cestou. Po zanesení filtru je povrchová vrstva odstraněna a po opětovném zapracování je pomalý filtr znovu použitelný. Pro velké úpravny vod jsou pomalé filtry svými malými výkony nedostačující a využívá se zde proto filtrace rychlá, sestávající z filtrů o mocnosti filtračního materiálu kolem 1,5 m a zrnitosti 0,6 až 1,2 mm. Nezbytnou součástí rychlofiltru je filtrační mezidno sloužící k nesení filtrační vrstvy a k rovnoměrnému sbírání filtrační vody. Při zanesení filtru se filtr odstaví a vypere se proudem prací vody, případně také stlačeným vzduchem. Vedle hrubých nečistot zachycených při stupni hrubého předčištění a zahuštěného kalu v usazovacích nádržích, vzniká na úpravnách vod praním rychlofiltrů také kal řídký. Součástí úpravny vody musí

být kalové hospodářství zabývající se problematikou zahušťování, odvodnění a likvidace vzniklých kalů.

Nevyhnutelným procesem při úpravě vod je jejich hygienické zabezpečení, prováděné použitím různých dezinfekčních prostředků pro zajištění zdravotní nezávadnosti vody. Pro hygienické zabezpečení se nejčastěji používá chlor, dalšími způsoby dezinfekce jsou ozonizace nebo v běžných provozech téměř nevyužívané ultrafialové záření. [1, 2]

1.3.4 Vodojemy a doprava vody

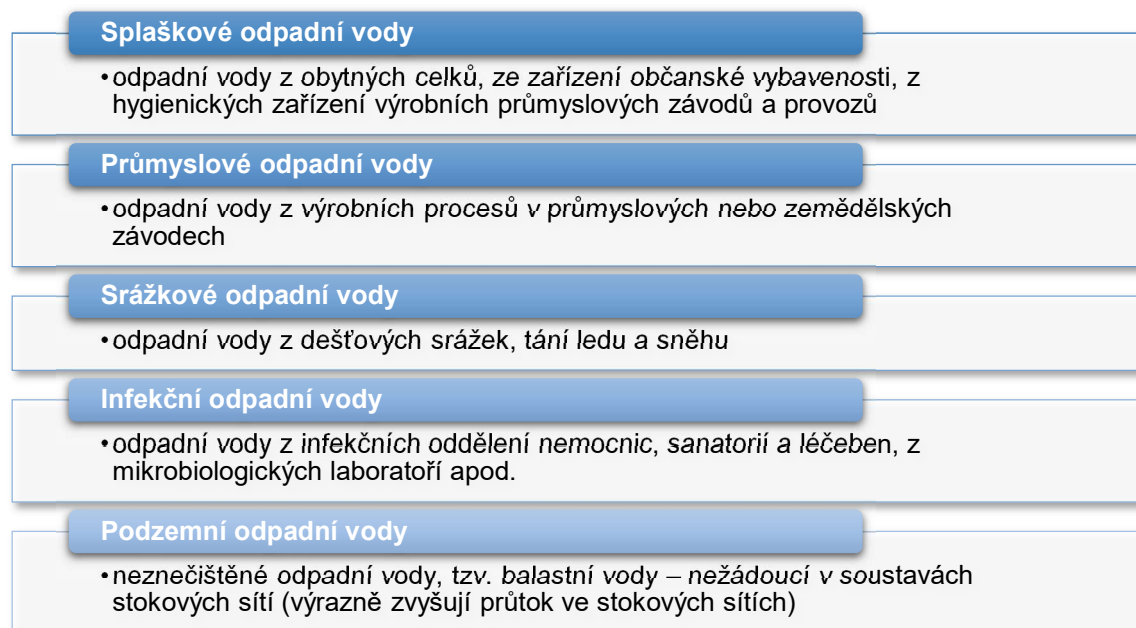
Vodojemy plní v systému zásobování vodou dvě hlavní funkce, a to funkci akumulární, pro vyrovnání nerovnoměrného odběru vody během dne s přítokem, a tlakovou, pro zajištění minimálního požadovaného přetlaku ve všech místech vodovodní sítě. Z konstrukčního hlediska rozdělujeme vodojemy na vodojemy podzemní a věžové, součástí vodojemů jsou armaturní komory umožňující řízení provozu a údržbu objektů. Z ekonomického hlediska výhodnější vodojemy podzemní jsou železobetonové kryté nádrže kruhového nebo krabicového typu. Věžové vodojemy jsou složeny z akumulární nádrže umístěné na nosné konstrukci v potřebné výšce nad terénem. Obecně se vodojemy umísťují do těžiště odběru vody.

Dopravu vody k místu potřeby nelze ve většině případů zajistit gravitačně, pro tyto účely se proto využívají různé druhy čerpacích stanic. Čerpací stanice zajišťují dopravu surové vody k místu úpravy, v rámci objektů úpraven vody zajišťují cirkulaci upravované vody pro další technologické procesy, u vodojemů slouží k dopravě vody do vyšších tlakových pásem. Pro přívod upravené vody k vodojemům slouží výtlačné příváděcí řady, méně často příváděcí řady gravitační. Z vodojemů je voda dopravována zásobovacími řady v rámci rozvodné sítě do jednotlivých spotřebišť. [1, 2]

1.3.5 Stokování

Spotřebovaná voda je v rámci kanalizačních soustav odváděna stokovými sítěmi jako voda odpadní do čistíren odpadních vod. Základními druhy odpadních vod jsou odpadní vody splaškové, průmyslové, srážkové, infekční a podzemní. Charakteristiky jednotlivých druhů odpadních vod shrnuje obrázek 1.4.

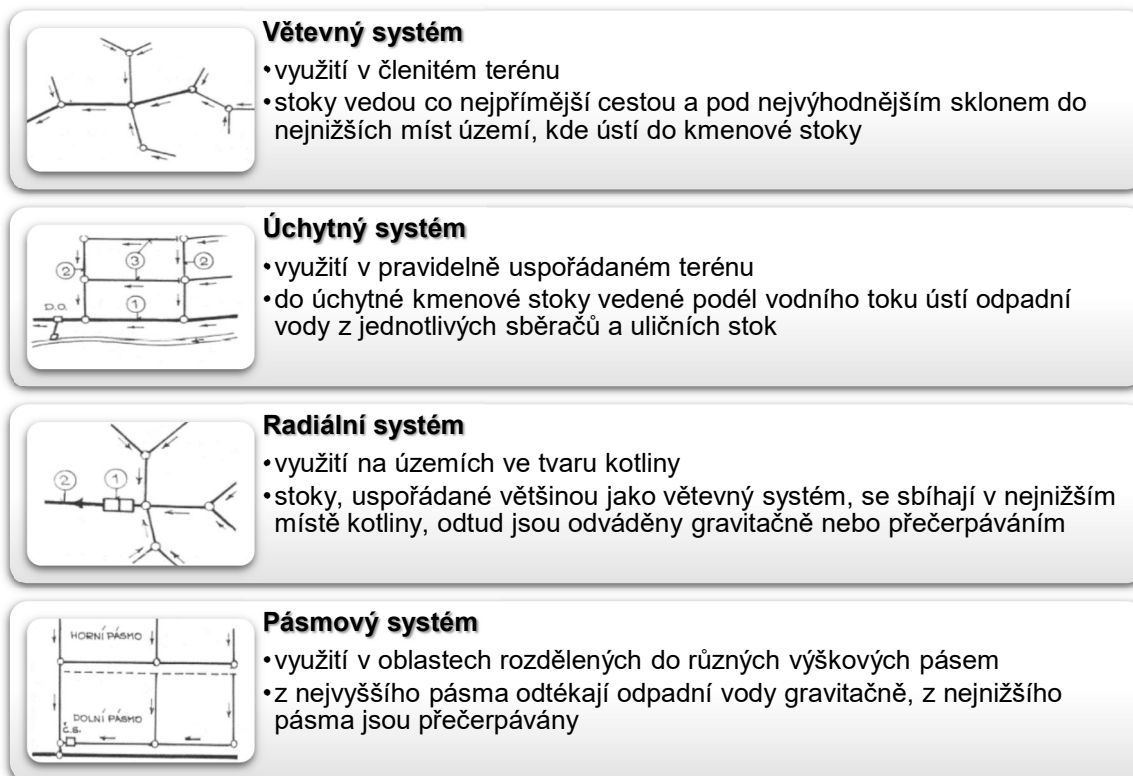
Obrázek 1.4: Druhy odpadních vod



Zdroj: převzato z [4], upraveno, 2017

Kanalizační soustavy jako celek zahrnují vedle stokových sítí a kanalizačních objektů na stokových sítích i čistírny odpadních vod. Rozeznáváme kanalizace gravitační, tlakové a podtlakové. Gravitační kanalizační soustava může být řešena jako jednotná, kdy jsou odpadní vody z daného území odváděny jednou společnou stokovou sítí, nebo jako oddílná, kdy každý druh odpadní vody je odváděn samostatnou stokovou sítí, čímž je zabráněno jejich vzájemnému směšování. Tlaková a podtlaková kanalizace jsou speciálními druhy kanalizací, protože ne vždy je při odkanalizování území možné využít gravitačního spádu kanalizace, a to např. kvůli vysoké hladině podzemní vody nebo husté stávající podzemní síti. V tlakové kanalizaci je tlak v systému udržován soustavou domovních čerpadel s akumulací jímky, kam odpadní vody natékají gravitačně. U podtlakové kanalizace se v systému pomocí vakuových čerpadel vytváří podtlak ve sběrné tlakové nádobě a odpadní vody jsou do sítě nasávány přes domovní sací ventily na domovních kanalizačních přípojkách. Stokové sítě podle uspořádání můžeme dělit na větvový, úchytný, radiální a pásmový systém, v praxi se většinou využívají jejich kombinace. Na obrázku 1.5 je uveden bližší popis jednotlivých systémů stokových sítí a jejich schémata. [4]

Obrázek 1.5: Systémy stokových sítí



Zdroj: převzato z [4], vlastní zpracování, 2017

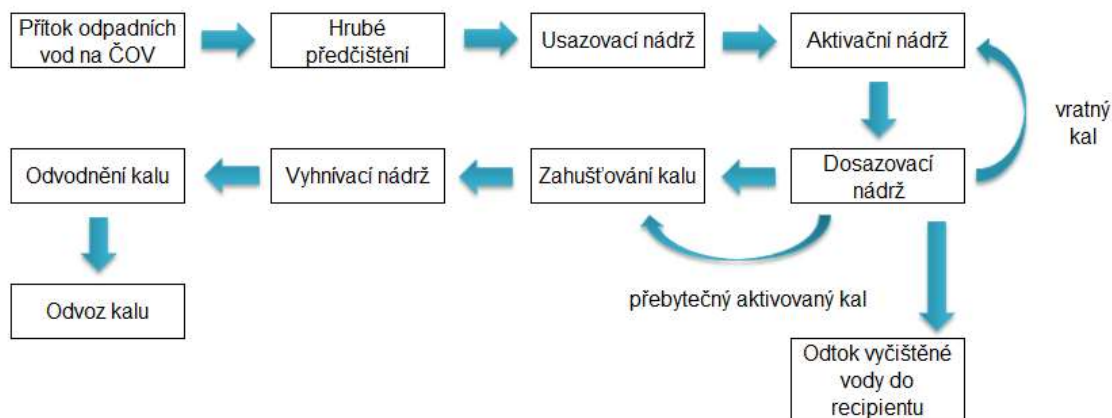
1.3.6 Čištění odpadních vod

Stokovou sítí se odpadní vody dostávají na čistírny odpadních vod, které se obecně skládají ze čtyř částí, a to z hrubého předčištění, mechanického stupně čištění, biologického čištění a z kalového hospodářství. Ve velkých čistírnách odpadních vod jsou od sebe tyto části striktně odděleny, zatímco u menších ČOV mohou být některé stupně čištění sloučeny nebo se na čistírnách vůbec neobjevují.

V rámci hrubého předčištění a mechanického čištění je na různých typech česlí a lapacích šterku a písku odstraněn hrubší materiál. Takto hrubě předčištěná odpadní voda dále odchází do usazovacích nádrží, kde jsou ze znečištěných odpadních vod formou sedimentace odstraňovány jemnější látky. Usazený kal poté odchází do vyhnívacích a aktivačních nádrží, ve kterých probíhá biologické čištění odpadních vod. Mikroorganismy v těchto nádržích rozkládají biologické znečištění, pro zajištění podmínek pro život těchto mikroorganismů musí být aktivační nádrže dostatečně provzdušňovány. Biologický kal se následně usazuje v dosazovacích nádržích, odkud

vyčištěná voda odtéká do recipientu. Část kalu je vrácena do procesu aktivace jako tzv. vratný kal, zbylý kal je odčerpáván jako kal přebytečný. Vysušený kal je poté připraven k likvidaci nebo případnému jinému využití mimo areál čistírny odpadních vod. Obecné schéma čistírny odpadních vod je uvedeno na obrázku 1.6. [4]

Obrázek 1.6: Obecné schéma ČOV



Zdroj: převzato z [4], 2017

2 Legislativa

Problematiku vodního hospodářství v ČR upravují dva základní právní předpisy, a to vodní zákon č. 254/2001 Sb. a zákon o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. V následujících kapitolách jsou shrnuty stěžejní body těchto zákonů a některých dalších důležitých právních předpisů týkajících se oblasti vodního hospodářství.

2.1 Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách

Ústředním právním předpisem v oblasti vodního hospodářství je zákon č. 254/2001 Sb., *o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. K provedení vodního zákona slouží celá řada prováděcích předpisů, mezi nejnovější prováděcí předpisy patří např.:

- Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních,
- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Vodní zákon stanovuje podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a podmínky pro zachování a zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod. Účelem vodního zákona je dále zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství a přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů (§ 1, odst. 1 [3]). Vodní zákon dále upravuje právní vztahy k povrchovým a podzemním vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání vod a vztahy k pozemkům a stavbám, s nimiž výskyt těchto vod přímo souvisí. Účelem vodního zákona je také zajištění trvale udržitelného užívání povrchových a podzemních vod a zajištění ochrany před účinky povodní a sucha (§ 1, odst. 2 [3]).

Státní správu v oblasti vodního hospodářství vykonávají podle vodního zákona vodoprávní úřady a Česká inspekce životního prostředí. Ve správních řízeních vedených jinými správními orgány podle stavebního zákona, zákona o ochraně přírody a krajiny a podle některých dalších zákonů, podmiňuje vodní zákon vydání rozhodnutí pouze na základě závazného stanoviska vodoprávního úřadu (§ 104 [3]).

Povrchové a podzemní vody

Povrchové vody jsou vodním zákonem definovány jako vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu (§ 2, odst. 1 [3]). Jedná se tedy o vody tvořící vodní toky, vody zachycené ve vodních dílech a vody stékající po zemském povrchu při a bezprostředně po dešťových srážkách. [38] Podzemními vodami jsou podle vodního zákona vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami; za podzemní vody se považují také vody protékající podzemními drenážními systémy a vody ve studních (§ 2, odst. 2 [3]).

Povrchové a podzemní vody, tak jak jsou vodním zákonem definovány, nejsou předmětem vlastnictví a nejsou součástí ani příslušenstvím pozemku, na kterém nebo pod kterým se vyskytují (§ 3, odst. 1 [3]). Voda odebraná z povrchových či podzemních zdrojů vod přestává být vodou povrchovou nebo podzemní a přechází do vlastnictví toho, kdo ji odebral nebo pro koho byla odebrána. Práva k povrchovým a podzemním vodám vyplývají jen z vodního zákona nebo z platných povolení příslušných vodoprávních úřadů a nelze je získat jinak. [38]

Nakládání s vodami

Nakládání s vodami je stěžejní oblastí vodního práva. Vodní zákon shrnuje postupy při vydávání povolení k nakládání s vodami a základní povinnosti subjektů, které s vodami nakládají.

Obecně je nakládání s vodami vodním zákonem definováno jako jejich vzdouvání pomocí vodních děl, využívání jejich energetického potenciálu, jejich využívání k plavbě nebo k plavení dřeva, k chovu ryb nebo vodní drůbeže, jejich odběr, vypouštění odpadních vod do nich a další způsoby, kterými lze využívat jejich vlastnosti nebo ovlivňovat jejich množství, průtok, výskyt či jakost (§ 2, odst. 1 [3]).

Podle vodního zákona vyžaduje každá činnost, která je nakládáním s vodami, povolení příslušného vodoprávního úřadu. To neplatí v případech, kdy lze s vodami nakládat pouze na základě vodního zákona – např. obecné nakládání s povrchovými vodami (zachycování povrchových vod na pozemcích, změna přirozeného odtoku vod za účelem ochrany před škodlivými účinky těchto vod) nebo užívání povrchových vod k plavbě. Pro

některé případy vodní zákon výslovně stanovuje, že pro nakládání s vodami není potřeba povolení vodoprávního úřadu. Jedná se např. o jednorázový odběr povrchové nebo podzemní vody v případech záchranných akcí při mimořádných událostech, požárech nebo jiných živelných pohromách, nebo k využívání energetického potenciálu podzemních vod, pokud zároveň nedochází k odběru či čerpání podzemní vody. [38]

Vodní díla

Vodními díly jsou podle vodního zákona speciální stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, k umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, k ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů a k dalším účelům podle vodního zákona. Jsou to zejména:

- přehrady, hráze, vodní nádrže, jezy a zdrže,
- stavby, jimiž se upravují, mění nebo zřizují koryta vodních toků,
- stavby vodovodních řadů a vodárenských objektů včetně úpraven vody, kanalizačních stok, kanalizačních objektů, čistíren odpadních vod a stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizací,
- stavby na ochranu před povodněmi,
- stavby k vodohospodářským melioracím, zavlažování a odvodňování pozemků,
- stavby, které se k plavebním účelům zřizují v korytech vodních toků nebo na jejich březích,
- stavby sloužící k pozorování stavu povrchových nebo podzemních vod
- stavby k využití vodní energie a energetického potenciálu aj. (§55, odst. 1 [3]).

V zákonu jsou dále uvedeny stavby, které se podle tohoto zákona za vodní díla nepovažují. Jedná se především o jednoduchá zařízení mimo koryta vodních toků na pozemcích nebo stavbách k zachycení vody a k jejich ochraně před škodlivými účinky povrchových nebo podzemních vod, vodohospodářské úpravy, bezodtokové jímky včetně přítokového potrubí, vnitřní vodovody a vnitřní kanalizace, vodovodní a kanalizační přípojky, průzkumné hydrogeologické vrty, pokud neslouží k odběru podzemní vody, další zařízení vybudovaná v rámci geologických prací a vrty k využívání energetického

potenciálu podzemních vod, pokud nedochází k čerpání nebo odběru podzemních vod (§55, odst. 3 [3]).

Vodní zákon ukládá vlastníkům vodních děl povinnost dodržovat podmínky, za kterých bylo vodní dílo povoleno a uvedeno do provozu, zejména povinnost dodržovat provozní a schválený manipulační řád (§ 59, odst. 1 [3]).

Vodoprávní úřad, jako speciální stavební úřad, vydává povolení k provedení vodních děl, k jejich změnám a změnám jejich užívání, k jejich zrušení a odstranění. Stavební povolení ani ohlášení nevyžadují stavební úpravy vodovodů a kanalizací, pokud se úpravou nemění jejich trasa (§15 [3]). Vodní zákon tedy nepřipouští, aby pro stavbu vodního díla, které slouží k nakládání s vodami, bylo vydáno stavební povolení k vodnímu dílu dříve, než je vydáno potřebné povolení k nakládání s vodami. [38]

2.2 Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích

Zákon č. 274/2001 Sb., *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů* upravuje vztahy související s rozvojem, výstavbou a provozem vodovodů a kanalizací. Dále zákon upravuje působnost příslušných orgánů územních samosprávných celků a správních úřadů. Zákon se vztahuje pouze na vodovody a kanalizace, které jsou trvale využívány alespoň 50 fyzickými osobami nebo pokud průměrná denní produkce z ročního průměru pitné nebo odpadní vody za den je 10 a více m³ vody (§ 1 [39]).

Zákon o vodovodech a kanalizacích vymezuje základní pojmy týkající se vodovodů a kanalizací a upravuje ustanovení týkající se vodovodních a kanalizačních přípojek. Dále zákon ukládá práva a povinnosti stavebníkům, vlastníkům a provozovatelům vodovodů a kanalizací při výstavbě, údržbě a provozování vodovodů nebo kanalizací a určuje obecné technické požadavky na výstavbu vodovodů a kanalizací a na jakost vody. Zákon o vodovodech a kanalizacích také upravuje problematiku odvádění a měření odváděných odpadních vod a uvádí formy vodného a stočného. Tyto oblasti jsou podrobněji rozebrány ve vyhlášce č. 428/2001 Sb., která je hlavním prováděcím předpisem zákona o vodovodech a kanalizacích. Vyhlášku č. 428/2001 Sb. mění vyhláška č. 48/2014 Sb., která zpřesňuje některé pojmy a ruší některé vybrané části. [39]

2.3 Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí

Zákon č. 17/1992 Sb., *o životním prostředí* vymezuje základní pojmy a stanovuje zásady ochrany životního prostředí a povinnosti při ochraně životního prostředí. Životním prostředím je podle zákona vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a zároveň je předpokladem pro další vývoj těchto organismů.

Voda, jako jedna ze složek životního prostředí a jako přírodní zdroj, je podle zákona o životním prostředí částí neživé přírody, kterou člověk využívá k uspokojování svých potřeb. Jako obnovitelný zdroj má schopnost se sama nebo za přispění lidské činnosti obnovovat. Znečišťováním vodního prostředí je podle zákona o životním prostředí vnášení fyzikálních, chemických nebo biologických látek, které jsou pro vodní prostředí cizorodé, ať už svou podstatou nebo množstvím. Ochranou vodního prostředí jsou činnosti, kterými se předchází znečišťování vody nebo kterými se znečištění zmírňuje či odstraňuje. [4, 41]

2.4 Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Se zákonem o životním prostředí souvisí zákon č. 114/1992 Sb., *o ochraně přírody a krajiny*. V oblasti vodního hospodářství se ochrana přírody a krajiny podle tohoto zákona zajišťuje zejména ovlivňováním vodního hospodaření v krajině s cílem udržovat přirozené podmínky pro život vodních a mokřadních ekosystémů při zachování přirozeného charakteru a přírodě blízkého vzhledu vodních toků a ploch a mokřadů. Zákon dále upravuje např. ochranu vodních toků jako významných krajinných prvků. [43]

2.5 Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Podle zákona č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* vykonávají působnost stavebního úřadu u vodních děl orgány vykonávající státní správu podle zvláštních právních předpisů, tzv. speciální stavební úřady. V oblasti vodního hospodářství se jedná vodoprávní úřady, které jsou oprávněny vydávat povolení pro stavbu vodních děl, jejich užívání, provádění opravy a údržby a jejich odstraňování. Vodoprávní úřady musí postupovat podle stavebního zákona, pokud zvláštní právní předpisy týkající se staveb, u kterých působnost vykonávají tyto úřady, nestanoví jinak. Zvláštním právním předpisem pro vodní díla je vodní zákon, podmínky pro vydávání

stavebního povolení k vodním dílům stanovené vodním zákonem jsou uvedeny v kapitole 2.1 *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách.* [42]

2.6 Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád

Podstatným právním předpisem v oblasti vodního hospodářství je zákon č. 500/2004 Sb., *správní řád*, který upravuje postup orgánů výkonné moci, orgánů územních samosprávných celků (působnost samosprávných celků je upravena zákonem č. 128/2000 Sb., o obcích), a jiných orgánů, právnických a fyzických osob, pokud vykonávají působnost v oblasti veřejné správy. V rámci vodoprávního řízení se správní řád využívá v případech, kdy zvláštním zákonem, v oblasti vodního hospodářství tedy vodním nebo stavebním zákonem, není stanoven jiný postup.

3 Výstavbový proces

Stavebnictví je důležitým odvětvím ekonomiky státu, které spotřebovává velké množství surovin a energetických zdrojů, ale zároveň významně ovlivňuje utváření kulturního prostředí společnosti. Jako výstavba či výstavbový proces je označován soubor činností, jejichž výsledkem je realizace výstavbového projektu. Následující kapitoly podávají stručný přehled o situaci stavebnictví v ČR, o přímých účastnících výstavbového procesu a o možných způsobech dodavatelského zajištění výstavby.

3.1 Statistika stavebnictví

V České republice je stavebnictví odvětvím výrazně ovlivňujícím ekonomiku státu, na tvorbě hrubého domácího produktu se podílí 4,9 % a zaměstnává přibližně 7,8 % ekonomicky činného obyvatelstva. [11]

Po pětiletém období krize ve stavebnictví, odstartovaném vypuknutím globální ekonomické krize v roce 2008, následujícím mírným zlepšením situace v letech 2014 a 2015, došlo v roce 2016 k opětovnému propadu stavební produkce. [11] Podle údajů Kvartální analýzy českého stavebnictví za třetí kvartál roku 2017, prováděné společností *CEEC Research*, stavební produkce meziročně vzrostla o 2,8 %. Produkce pozemního stavitelství meziročně vzrostla o 7,1 %, zatímco inženýrské stavitelství zaznamenalo meziroční pokles stavební produkce o 7,5 %. V roce 2017 tak celkově dochází k mírnému oživení situace ve stavebnictví. [12]

V roce 2016 bylo zadáno celkem 4 977 veřejných zakázek na stavební práce v celkové hodnotě 90 792 mil. Kč (včetně DPH), z toho na pozemní stavby 1 528 zakázek (30,7 % z celkového počtu zadáných zakázek) v hodnotě 23 184 mil. Kč a na inženýrské stavby celkem 3 449 zakázek (69,3 % z celkového počtu zadáných zakázek) v hodnotě 67 609 mil. Kč. Od ledna do konce srpna 2017 bylo zadáno 4 030 veřejných zakázek na stavební práce v celkové hodnotě 87 246 mil. Kč (včetně DPH). [11]

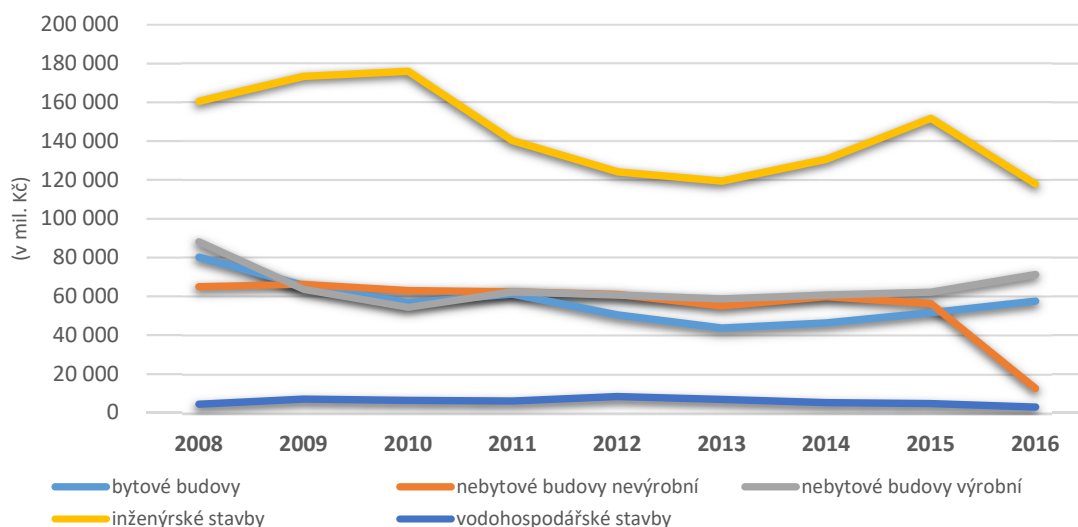
Nejrozsáhlejší statistiky o vývoji českého stavebnictví vede Český statistický úřad, objem stavební výroby je sledován jako ukazatel *Stavební práce „S“*. Vodohospodářské stavby se ve sledovaných letech 2011-2016 podílely na celkovém objemu stavební výroby v průměru pouze cca 1,7 % (viz tabulka 3.1). Zároveň je však vodní hospodářství stabilním segmentem stavebnictví, které v porovnání s dalšími oblastmi stavebnictví dlouhodobě vykazuje nejkonstantnější vývoj v objemu stavební výroby (viz obrázek 3.1). Do celkového objemu stavební výroby přispěly vodohospodářské stavby v rámci sledovaného období nejvíce v roce 2012 (cca 8,3 mld. Kč), od roku 2012 se podíl vodohospodářských staveb na celkovém objemu stavební produkce postupně snižuje (viz tabulka 3.2).

Tabulka 3.1: Stavební práce „S“ podle klasifikace CZ-CC

| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Stavební práce „S“ celkem (v %) | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Budovy jednobytové | 3,6 | 3,4 | 2,8 | 2,4 | 2,2 | 2,9 |
| Budovy dvou a více bytové | 9,0 | 8,0 | 7,8 | 7,6 | 8,4 | 10,9 |
| Budovy bytové ostatní | 3,7 | 2,6 | 1,8 | 2,3 | 2,1 | 1,9 |
| Hotely a obdobné budovy | 1,6 | 1,9 | 1,3 | 1,3 | 0,9 | 0,9 |
| Budovy administrativní | 4,9 | 6,0 | 6,1 | 6,0 | 4,7 | 5,6 |
| Budovy pro obchod | 3,6 | 4,7 | 4,7 | 3,6 | 2,9 | 4,3 |
| Budovy pro dopravu a telekomunikace | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |
| Budovy pro průmysl a skladování | 11,3 | 11,5 | 12,0 | 12,3 | 12,4 | 14,6 |
| Budovy pro společenské a kulturní účely, výzkum, vzdělávání a zdravotnictví | 10,6 | 10,3 | 9,6 | 10,0 | 9,2 | 5,4 |
| Budovy nebytové ostatní | 1,7 | 2,1 | 2,4 | 2,2 | 1,5 | 2,3 |
| Dálnice, silnice, místní a účelové komunikace | 16,2 | 16,3 | 17,5 | 18,5 | 19,2 | 18,8 |
| Dráhy kolejové | 5,5 | 4,1 | 4,0 | 7,9 | 11,0 | 9,3 |
| Plochy letišť | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| Mosty, visuté dálnice, tunely, podjezdy a podchody | 4,7 | 4,2 | 3,7 | 2,8 | 2,6 | 2,1 |
| Přístavy, vodní cesty, vodní stupně a ostatní vodní díla | 1,6 | 2,6 | 2,3 | 1,5 | 1,1 | 1,2 |
| Vedení dálková trubní, telekomunikační a elektrická | 3,0 | 3,4 | 2,8 | 3,1 | 3,4 | 3,3 |
| Vedení místní trubní, elektrická a telekomunikační | 12,4 | 13,2 | 14,2 | 13,0 | 13,6 | 12,1 |
| Soubory staveb pro průmyslové účely | 3,0 | 2,6 | 3,2 | 2,1 | 2,1 | 1,8 |
| Stavby pro sport a rekreaci | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 0,7 |
| Ostatní inženýrská díla j. n. | 1,6 | 1,4 | 2,1 | 1,4 | 1,2 | 0,9 |

Zdroj: převzato z [44], upraveno, 2017

Obrázek 3.1: Vývoj objemu stavební výroby podle směrů výstavby



Zdroj: převzato z [45], vlastní zpracování, 2017

Tabulka 3.2: Stavební práce „S“ podle směrů výstavby

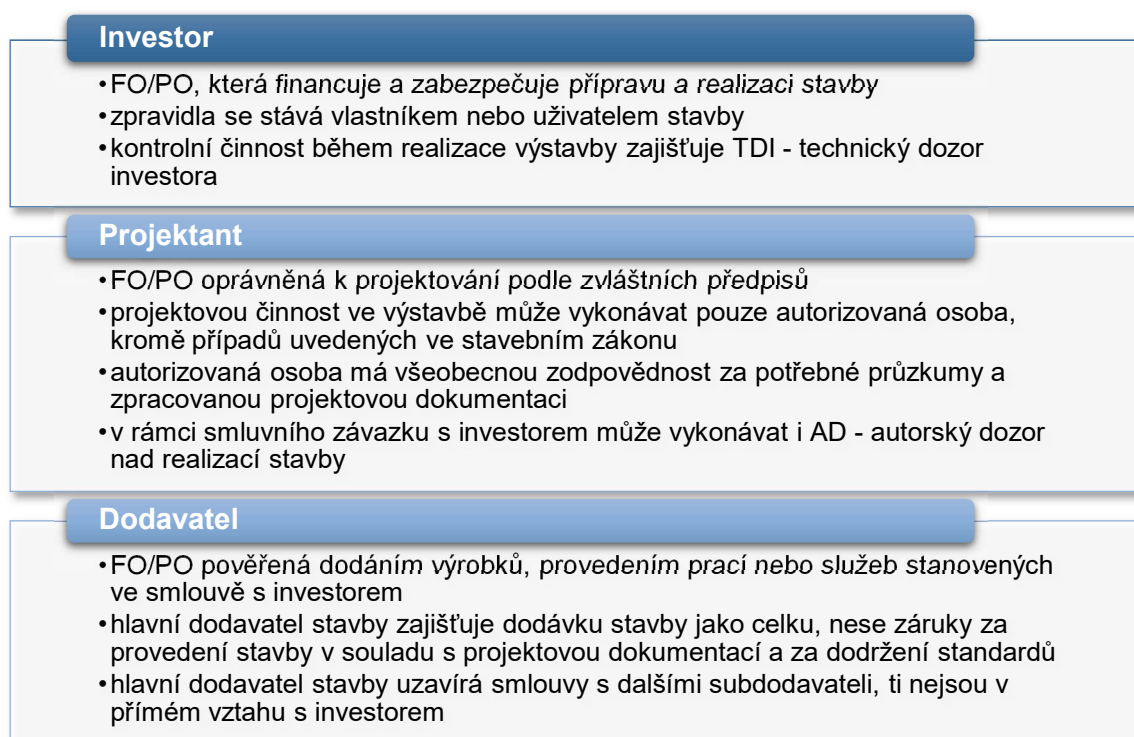
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Stavební práce „S“ celkem (v mil. Kč) | 464 021 | 423 989 | 397 472 | 428 276 | 459 051 | 424 609 |
| v tuzemsku | 451 853 | 413 933 | 387 588 | 417 013 | 446 104 | 410 719 |
| nová výstavba, rekonstrukce a modernizace | 332 217 | 304 788 | 283 750 | 302 575 | 326 340 | 292 297 |
| bytové budovy | 61 111 | 50 454 | 43 690 | 46 344 | 51 603 | 57 574 |
| nebytové budovy nevýrobní | 62 364 | 61 037 | 55 079 | 59 811 | 56 185 | 12 645 |
| nebytové budovy výrobní | 62 356 | 60 698 | 58 630 | 60 615 | 62 155 | 71 171 |
| inženýrské stavby | 140 265 | 124 262 | 119 423 | 130 563 | 151 693 | 117 927 |
| vodohospodářské stavby | 6 121 | 8 337 | 6 928 | 5 242 | 4 704 | 2 980 |
| opravy a údržba | 119 636 | 109 145 | 103 838 | 114 438 | 119 764 | 118 422 |
| v zahraničí | 12 168 | 10 056 | 9 884 | 11 263 | 12 947 | 13 890 |

Zdroj: převzato z [44], upraveno, 2017

3.2 Účastníci výstavbového procesu

Na celkovou úspěšnost výstavbového projektu mají zásadní vliv účastníci výstavbového procesu neboli zainteresované strany, které můžeme rozdělit na zúčastněné a dotčené. Zúčastněnými stranami, tedy přímými účastníky výstavbového projektu, kteří se aktivně účastní projektu, jsou investoři, projektanti a dodavatelé. Obecné charakteristiky přímých účastníků výstavby shrnuje obrázek 3.2. Dotčenými stranami, jejichž zájmy mohou být realizací výstavbového projektu pozitivně nebo negativně ovlivněny, jsou např. dotčené orgány státní správy, vlastníci sousedících pozemků, občanská sdružení apod. [35]

Obrázek 3.2: Přímí účastníci výstavby



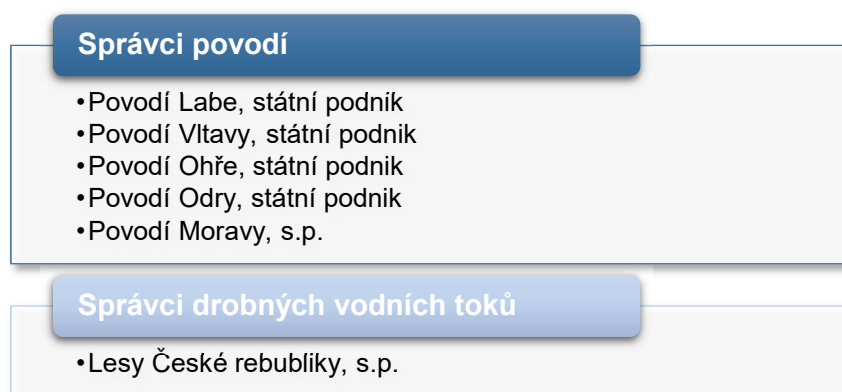
Zdroj: převzato z [4], 2017

Veřejní investoři ve vodním hospodářství

Investoři jsou stěžejním prvkem výstavbového procesu, bez jejich investic by nebylo možné výstavbové projekty realizovat. V oblasti vodního hospodářství jsou investiční záměry uskutečňovány zejména ze strany veřejných investorů, protože vodohospodářské stavby jsou převážně realizovány jako veřejné zakázky.

Významný podíl výstavbových projektů v rámci vodního hospodářství tvoří oprava a výstavba vodovodů a kanalizací. Investory v této oblasti jsou nejčastěji obce nebo svazky obcí, které nemají vybudovanou kanalizační síť. Další významnou skupinou investorů jsou obce a města, jakožto vlastníci vodohospodářské infrastruktury, kteří investují do rozvoje a údržby vodovodů a kanalizací. Problematice investování do rozvoje a údržby vodohospodářské infrastruktury ze strany vlastníků vodovodů a kanalizací je věnována kapitola 4.4 *Financování vodohospodářské infrastruktury*. Poslední skupinou veřejných investorů v oblasti vodního hospodářství v ČR jsou správci vodních toků, jejich přehled je uveden na obrázku 3.3.

Obrázek 3.3: Správci vodních toků



Zdroj: převzato z [40], vlastní zpracování, 2017

3.3 Dodavatelské systémy

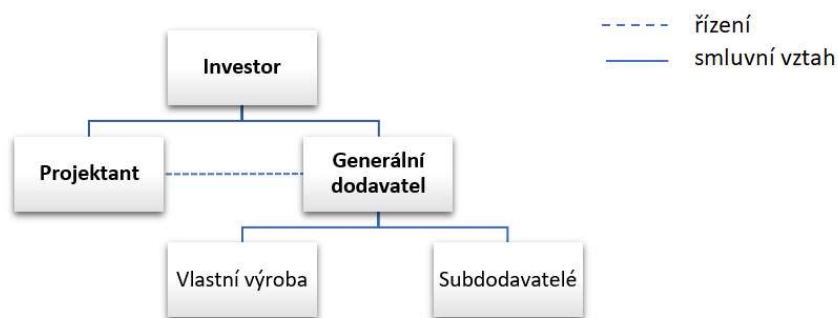
Ve stavebnictví se uplatňuje mnoho různých typů dodavatelských systémů výstavbových projektů, každý z nich představuje rozdílný stupeň rizika pro vlastníka projektu. Následující kapitoly shrnují podstatu, výhody a nevýhody v praxi nejpoužívanějších metod dodávek staveb a uvádějí i některé méně využívané a modernější typy dodavatelských systémů.

3.3.1 Design-Bid-Build (DBB)

Tradiční dodavatelský systém *Design-Bid-Build* (vyprojektuj-zadej-postav) je nejpoužívanější metodou dodavatelského zajištění realizace výstavbového projektu. Princip systému DBB spočívá v uzavření dvou smluv o dílo – investor uzavírá jednu smlouvu s projektantem a druhou s generálním dodavatelem stavby, který následně může uzavírat smlouvy se svými subdodavateli. Investor obvykle uzavírá ještě třetí smlouvu s poradenskou firmou, která investorovi poskytuje odbornou pomoc a zajišťuje kontrolu kvality prováděných prací jako technický dozor investora.

Přední výhody tradičního dodavatelského systému DBB spočívají v jeho obecné zavedenosti. Každá stavební firma má s DBB bohaté zkušenosti a pro všechny zúčastněné strany je tento systém přehledný. Metoda DBB poskytuje investorovi jasnou představu o ceně díla, zároveň investor přenáší riziko na generálního dodavatele stavby, čímž se výrazně zjednodušuje proces výstavby na straně investora. Nevýhodou systému DBB je oddělené jednání zúčastněných stran. Generálnímu dodavateli stavby není poskytnut prostor pro připomínky a návrhy na zlepšení ekonomiky stavby v rámci nabídky a realizace projektu, u veřejných zakázek prakticky neexistuje možnost na změnu projektu ze strany dodavatele. V souvislosti s v ČR praktikovaným soutěžením veřejných zakázek na nejnižší cenu také systém DBB přispívá ke snižování úrovně kvality realizovaných projektů a ke vzniku mnoha claimů, protože nízká cenová nabídka nemusí ve výsledku znamenat nízké konečné náklady a vysokou úroveň kvality provedeného díla. Způsob výstavby v rámci DBB vyžaduje striktní posloupnost jednotlivých fází projektu a znemožňuje tak úsporu času, využití systému DBB naopak představuje velký potenciál pro časový skluz projektu a s tím spojené navyšování nákladů. Ve výsledku tak systém DBB vede k vytvoření konkurenčního prostředí projektu spíše než k vzájemné hladké spolupráci mezi účastníky výstavby. [35, 36]

Obrázek 3.4: Struktura řízení DBB



Zdroj: převzato z [36], vlastní zpracování, 2017

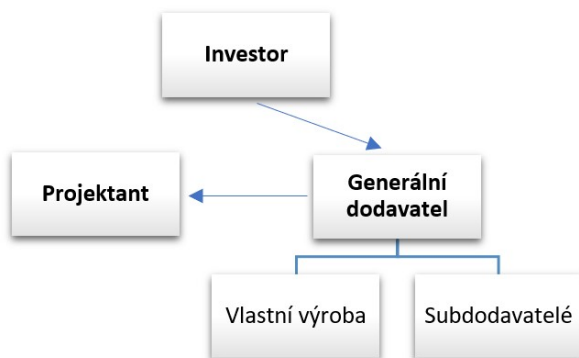
3.3.2 Design-Build (DB)

Metoda *Design-Build* (vyprojektuj-postav) je zástupcem dodavatelského systému jednoho dodavatele. V rámci DB uzavírá investor pouze jednu smlouvu, vypracováním projektové dokumentace i samotnou realizací stavby je pověřen jediný dodavatel, který se podpisem smlouvy zavazuje investorovi předat hotovou a provozuschopnou stavbu v požadovaném termínu, stanovené kvalitě a za smlouvenou cenu. Kontrola projektu ze strany investora je zajištěna prostřednictvím technického dozoru. Podobným dodavatelským systémem je klasická metoda dodávky stavby „na klíč“, kde investor obvykle žádný technický dozor stavby nezajišťuje.

Metoda dodávky stavby „na klíč“ se často využívá pro technologické stavby. Dodavatel technologických zařízení dílo projektuje i realizuje, protože pro subjekty, které danou technologii neznají, by zajištění realizace díla bylo obtížné. Vlastník technologie navíc často logicky nemá zájem, aby daná technologie byla známá dalším subjektům, protože by mohl přijít o konkurenční výhodu.

Výhodou dodavatelského systému DB je vysoká bezpečnost pro klienta, kdy komunikuje pouze s jednou smluvní stranou, a také snížení výskytu požadavků na změny z důvodu chybné projektové dokumentace. Nevýhodou DB je částečná ztráta kontroly nad projektem přenesením rizika na dodavatele. Využití DB také předpokládá vyšší odbornost investora při zadávání zakázky. [35, 36]

Obrázek 3.5: Struktura řízení DB



Zdroj: převzato z [36], vlastní zpracování, 2017

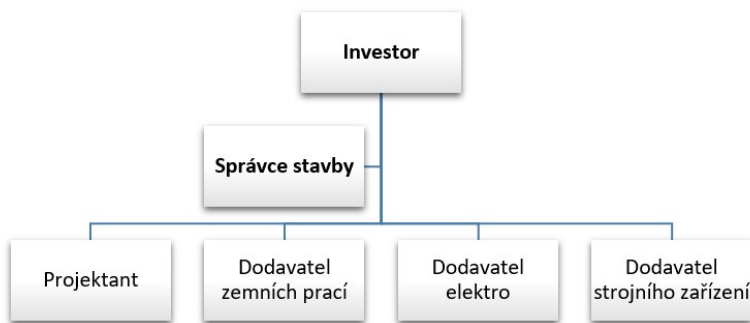
3.3.3 Build-Operate-Transfer (BOT)

Dodavatelský systém *Build-Operate-Transfer* (postav-provozuj-převედ') patří mezi systémy používané zejména v rámci projektů spolupráce veřejného a soukromého sektoru, tzv. *PPP projekty* (Public Private Partnership). Tento model spolupráce se nejčastěji využívá při realizaci drahé silniční infrastruktury, jako jsou dálnice, tunely a mosty. Soukromý subjekt, na základě svých odborných znalostí a zkušeností v dané oblasti, kompletně zrealizuje celou stavbu za příslibení finanční náhrady z veřejných zdrojů a následně zajistí po smlouvenou dobu její provoz. Po skončení stanovené doby provozu je stavba předána do vlastnictví státu. [35]

3.3.4 Multiple Prime Contracting (MPC)

V rámci metody *Multiple Prime Contracting* investor uzavírá oddělené smlouvy s dodavateli stavebních prací podle různých oborů stavební výroby (např. zemní práce, elektromontáže, strojní zařízení). Investor může celý projekt koordinovat samostatně, pokud má dostatek zkušeností, nebo řízením všech projekčních a realizačních prací pověří správce stavby. Systém MPC je využitelný např. v případech, kdy investor nechce prozradit své know-how, a proto jednotlivé stavební práce zadává odděleně, aby žádný z dodavatelů neměl přehled o celkovém procesu investorovy výroby. Výhodou metody MPC je přímá komunikace investora s dodavateli a také možnost snížení ceny díla v důsledku odstranění přírážky generálního dodavatele.

Obrázek 3.6: Struktura řízení MPC

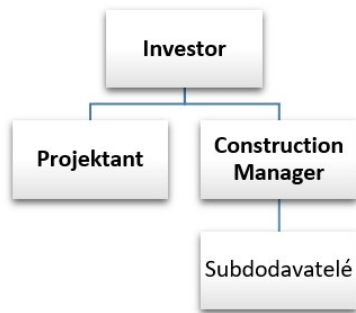


Zdroj: převzato z [36], vlastní zpracování, 2017

3.3.5 Construction Management at Risk (CMAR)

Metoda dodávky stavby *Construction Management at Risk* se částečně podobá metodě DBB. Jako generální dodavatel zde vystupuje tzv. *Construction Manager* (CM), který zaručuje dokončení projektu v dohodnutém rozsahu a sjednané ceně, zajišťuje a řídí subdodavatele a přebírá tak riziko za úspěšnou realizaci stavby. CM poskytuje investorovi odbornou pomoc už před zahájením stavebních prací, kdy s investorem konzultuje všechny fáze návrhu stavby a pomáhá utvářet koncepci projektu. CM odhadne maximální výši ceny projektu, za provedení díla je následně odměněn pevně stanovenou částkou. Výhodou metody CMAR je umožnění zrychlení výstavby a zjednodušení řešení vzniklých projektů. CMAR také umožňuje využití inovativních přístupů k návrhu a realizaci stavby, a tím možnost uspoření nákladů. Uzavřená smlouva o dílo upravuje způsoby rozdělení případných úspor projektu mezi investora a CM. [36]

Obrázek 3.7: Struktura řízení CMAR

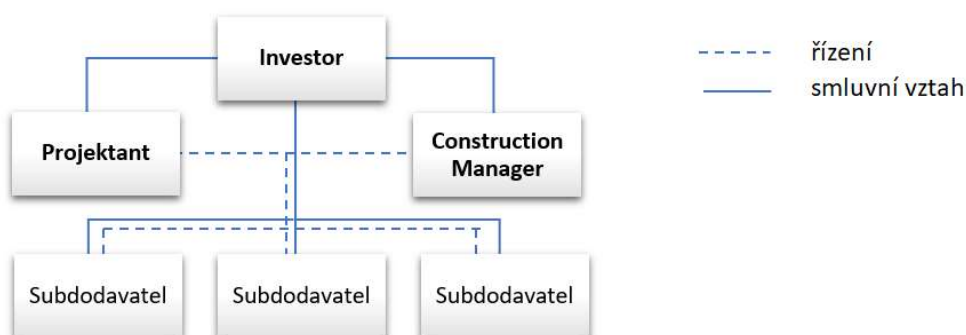


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

3.3.6 Professional Construction Management (PCM)

V rámci systému *Professional Construction Management* se podobně jako v systému CMAR uplatňuje *Construction Manager*, který řídí a koordinuje projekční i realizační činnosti. Z právního hlediska je CM ve stejné pozici vůči investorovi jako projektant, ale s projektantem ani jednotlivými dodavateli CM neuzavírá žádnou smlouvu. Dodavatelé, zajišťující jednotlivé balíčky prací, jsou v přímém smluvním vztahu s investorem. Výhodou metody PCM, podobně jako u CMAR, je možnost urychlení doby výstavby a také zlepšení úrovně komunikace mezi projektanty a jednotlivými dodavateli. Pro dodavatele je v rámci PCM výhodou uzavírání smluv přímo s investorem oproti uzavírání smluv s generálním dodavatelem u tradičních metod dodávky staveb. Systém PCM také umožňuje snazší provádění změn v projektu bez nutného navýšení celkové ceny díla.

Obrázek 3.8: Struktura řízení PCM



Zdroj: převzato z [36], vlastní zpracování, 2017

3.3.7 Integrated Project Delivery (IPD)

Integrated Project Delivery je moderní dodavatelský systém, který je založen na týmové spolupráci všech účastníků projektu a dosahování společných cílů. Hlavní členové týmu IPD (investor, generální dodavatel a projektant) mohou uzavřít jednu integrovanou smlouvu, v rámci které je např. projektant odpovědný nejen vůči vlastníkovvi, ale i vůči generálnímu dodavateli a naopak. Účastníci projektu také mohou fungovat jako *joint venture*, kdy dohromady vytvoří podnikatelský subjekt, který následně společně vlastní a řídí.

Hlavní účastníci stavby sdílejí rizika a odměny na výsledku projektu. Obecně se toho dosahuje tím, že část odměny projektanta a generálního dodavatele závisí na splnění určitých cílů, tyto strany jsou tak motivovány k úsporám na projektu. V rámci sdíleného systému odměňování IPD mají však všechny strany motivaci, aby postupovaly rychle ve prospěch celého projektu a podílely se na skupinových výhodách poskytovaných v rámci uzavřené smlouvy IPD.

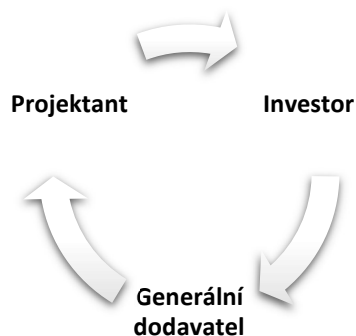
Zatímco v tradičních dodavatelských systémech mohou být někdy jednotliví účastníci projektu spíše protivníky, v IPD systému jsou účastníci projektu partnery, kteří vzniklé problémy řeší jako tým. Do projektu jsou navíc všichni účastníci zapojeni již od prvotních fází přípravy. Dodavatelský systém IPD se často využívá u developerských projektů, kde např. není přehnaný tlak na co nejnižší cenu. Tento přístup vede k většímu využívání inovativních způsobů řešení problémů vznikajících při vývoji projektu, protože členové týmu jsou na úspěchu projektu motivováni ekonomicky a snaží se proto přijít s co

nejefektivnějším řešením, které bude ve výsledku představovat benefity pro všechny zúčastněné strany.

Pro usnadnění přístupu k týmové práci s ohledem na informace se v současné době využívá BIM technologií, které umožňují všem členům týmu IPD spolupracovat na návrhu a vyhnout se konfliktům a různým chybám v projektu. Využití BIM technologií, zejména pokud se jedná o vstupy, přístup, výměnu důvěrných informací, vlastnictví autorských práv, technologickou kompatibilitu či odpovědnost za chyby, musí být podchyceno v uzavřené smlouvě o IPD.

IPD usnadňuje komunikaci v rámci projektového týmu. Společným týmovým úsilím je proaktivní plánování řešení možných rizikových situací, místo pouhého reagování na již vzniklé problémy, což je časté u tradičních dodavatelských systémů. [36, 37]

Obrázek 3.9: Struktura řízení IPD



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

3.3.8 Dodavatelské zajištění vodohospodářských staveb

Nejvyužívanějším způsobem zajištění dodávky staveb v oblasti vodního hospodářství v ČR je tradiční dodavatelský systém DBB. Systém, kdy investor pověří vypracováním projektové dokumentace projekční firmu a ve výběrovém řízení následně vybere nabídku dodavatele poskytující nejnižší cenu provedení díla, je u nás běžnou praxí. Zavádění využívání BIM technologií při přípravě a realizaci výstavbových projektů bude pro všechny účastníky výstavbového procesu v budoucnu znamenat odklon od zavedených

dodavatelských systémů a postupný přechod na modernější způsoby dodavatelského zajištění výstavby.

V oblasti vodního hospodářství by vhodným dodavatelským způsobem zajištěním stavby mohlo být např. využití systému IPD, který je založen na týmové spolupráci všech účastníků výstavbového procesu. Dodavatelský systém IPD umožňuje využití zkušeností zhotovitelů z předešlých projektů už v počátečních fázích návrhu projektu, což vede k optimalizaci výsledného návrhu stavby a hladšímu průběhu její realizace.

Systém IPD umožňuje včasné zapojení nejen hlavních účastníků výstavby, kterými jsou investor, projektant a zhotovitel, ale také např. budoucích provozovatelů zamýšleného díla. V rámci životního cyklu výstavbového projektu tvoří právě provozní náklady, vynakládané v rámci provozu díla, nejvýznamnější podíl celkových nákladů stavby a přímí účastníci výstavbového procesu by tuto skutečnost měli zohlednit při návrhu stavby. Příkladem může být výstavba nového vodovodu či kanalizace, kdy budoucí provozovatel díla může např. doporučením využití jiných technologií, které jsou optimální pro budoucí provoz díla, přispět k významnému snížení provozních nákladů ve fázi užívání díla.

3.4 Činnost dodavatele stavby

Při využití tradičních dodavatelských systémů, které byly popsány v předešlé kapitole, se dodavatel stavby zúčastňuje výstavbového projektu až ve fázi realizační přípravy a vlastní realizace projektu. Cílem dodavatele stavebních prací je na základě zpracované nabídky získat zakázku, v souladu s podepsanou smlouvou o dílo získanou zakázku realizovat a vytvořit touto činností zisk. Činnost dodavatele stavby v rámci výstavbového projektu můžeme rozdělit do následujících etap:

- nabídková příprava,
- předvýrobní příprava,
- výrobní příprava a realizace.

Náplň činností jednotlivých etap se v jednotlivých stavebních firmách může odlišovat, např. předvýrobní příprava může být součástí nabídkové přípravy nebo může mít přesah do činností v rámci přípravy výrobní. Přehled hlavních činností dodavatele v jednotlivých etapách přípravy je uveden na obrázku 3.10 [35]

Obrázek 3.10: Hlavní činnosti dodavatele v průběhu výstavby



Zdroj: převzato z [35], vlastní zpracování, 2017

Činnosti dodavatelů shrnuté na obr. 3.10 jsou obecně aplikovatelné pro všechny typy výstavbových projektů, tedy i pro stavby vodohospodářské, kterými se zabývá tato diplomová práce. Problematice činnosti dodavatelů při přípravě a realizaci vodohospodářských staveb je ve větší míře věnována praktická část diplomové práce, a to především v souvislosti s popisem realizačních procesů ve vybrané stavební společnosti a s řízením rizik konkrétní vodohospodářské stavby.

4 Financování vodního hospodářství

Financování projektů vodního hospodářství je ve většině případů investičně vysoce náročnou záležitostí, pro obce a města, jakožto investory v oblasti výstavby či rekonstrukce vodohospodářských staveb, proto není reálné financovat tyto záměry pouze z vlastních zdrojů. V rámci financování investičních záměrů v oblasti vodohospodářství se investorům nabízí možnost využití různých druhů státní finanční podpory či využití dotací z fondů EU. Následující kapitoly podávají stručný přehled o možnostech financování vodohospodářských výstavbových projektů, pozornost je zaměřena také na problematiku financování vodohospodářské infrastruktury.

4.1 Finanční podpora Ministerstva zemědělství

Ministerstvo zemědělství poskytuje finanční podporu výstavbovým projektům v oblasti vodního hospodářství prostřednictvím různých programů v oblastech vodovodů a kanalizací, protipovodňové ochrany, odstraňování povodňových škod, správy drobných vodních toků a malých vodních nádrží, rybníků a závlah. Přehled programů a výše finančních prostředků poskytnutých MZe na podporu vodního hospodářství v roce 2016 je uveden v tabulce 4.1. [28]

Tabulka 4.1: Dotace poskytnuté Ministerstvem zemědělství v roce 2016

| Evidenční číslo programu | Název programu | Počet akcí | Výdaje na financování programů |
|--------------------------|--|------------|--------------------------------|
| | | [ks] | [mil. Kč] |
| 129 250 | Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací | 396 | 1 883,4 |
| 129 260 | Podpora prevence před povodněmi III | 61 | 491,6 |
| 129 270 | Odstranění následků povodní na státním vodohospodářském majetku II | 22 | 132,4 |
| 129 290 | Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích | 180 | 120,4 |
| 129 160 | Podpora konkurenceschopnosti agropotravinářského komplexu – závlahy | 34 | 35,6 |
| Celkem | | 693 | 2 663,4 |

Zdroj: převzato z [28], upraveno, 2017

Na programy v rámci podpory vodního hospodářství byly v rozpočtu MZe pro rok 2017 zahrnuty výdaje ve výši 500 mil. Kč, oproti roku 2016 se plánované státní finanční prostředky na podporu vodního hospodářství snížily o 800 mil. Kč. [29]

4.2 Finanční podpora Ministerstva životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí poskytuje finanční podporu výstavbovým projektům v oblasti vodního hospodářství v rámci programů spolufinancovaných fondů z EU (Fond soudržnosti, Evropský fond pro regionální rozvoj). Jedná se o *Operační program Životní prostředí 2007-2013* a aktuálně běžící *Operační program Životní prostředí 2014-2020*, jejichž cílem je ochrana a zlepšování kvality životního prostředí jako základního principu trvale udržitelného rozvoje.

V rámci OPŽP 2007-2013 bylo pro projekty vodního hospodářství čerpáno celkem 906,6 mil. Kč z dotací EU. Navazující OPŽP 2014-2020 umožňuje získání podpory v některé z pěti stanovených prioritních oblastí:

- zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní,
- zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech,
- odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika,
- ochrana a péče o přírodu a krajinu,
- energetické úspory.

Oblasti vodního hospodářství se týká prioritní osa 1 (zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní) a 4 (ochrana a péče o přírodu a krajinu). V rámci prioritní osy 1 bylo v roce 2016 schváleno 450 projektů, pro které bylo z fondů EU vyčleněno 6.061 mil. Kč, z toho pro 49 projektů byl vydán právní akt o poskytnutí podpory v celkové výši 437,1 mil. Kč. Z Fondu soudržnosti byly pro projekty prioritní osy 1 v roce 2016 čerpány finanční prostředky v celkové výši 86,5 mil. Kč. V rámci prioritní osy 4 bylo v roce 2016 schváleno k financování 27 projektů s celkovým příspěvkem EU ve výši 34,1 mil. Kč, z toho pro 4 projekty byla poskytnuta finanční podpora v celkové výši 5,6 mil. Kč a celkově byly v roce 2016 z Fondu soudržnosti čerpány finanční prostředky ve výši 1,9 mil. Kč. [28]

4.3 Státní fond životního prostředí

Státní fond životního prostředí ČR poskytuje finanční prostředky na ochranu a zlepšování stavu životního prostředí, příjmy fondu pocházejí zejména z plateb za znečišťování nebo poškozování jednotlivých složek životního prostředí (poplatky za vypouštění odpadních vod, odvody za odnětí půdy, poplatky za znečištění ovzduší, poplatky za ukládání odpadů). [30]

Státní fond životního prostředí ČR dále poskytuje prostřednictvím tzv. *národních programů* dotace projektům, pro které nelze získat finanční podporu z fondů EU v rámci Operačního programu životní prostředí. Jedná se zejména o Národní program Životní prostředí, jehož cílem je dlouhodobě účinná ochrana životního prostředí v ČR, podpora efektivního a šetrného využívání přírodních zdrojů, náprava negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí, zmírňování a přizpůsobení se dopadům změny klimatu a účinná prevence prostřednictvím environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty obyvatel ČR. [31]

NPŽP je navržen jako doplňkový program k programům Nová zelená úsporám a k Operačnímu programu životní prostředí. NPŽP je rozdělen do sedmi prioritních podoblastí, první prioritní oblast týkající se vody je dále rozdělena do šesti podoblastí uvedených na obrázku 4.1.

Obrázek 4.1: 1. prioritní oblast NPŽP – Voda

| |
|--|
| Podoblast 1 |
| • Snížení množství vypouštěného znečištění povrchových vod |
| Podoblast 2 |
| • Zajištění dodávek pitné vody v odpovídající velikosti a množství |
| Podoblast 3 |
| • Čistota povrchových i podzemních vod |
| Podoblast 4 |
| • Preventivní protipovodňová opatření |
| Podoblast 5 |
| • Udržitelné a efektivní hospodaření s vodou v obcích |
| Podoblast 6 |
| • Zdroje vody |

Zdroj: převzato z [31], vlastní zpracování, 2017

Společným projektem MŽP a SFŽP je dotační program *Dešťovka*, jehož cílem je motivovat vlastníky a stavebníky obytných domů k efektivnímu a udržitelnému hospodaření s vodou a snížit tak množství odebírané pitné vody z povrchových a podzemích zdrojů. Dotace v rámci programu *Dešťovka* jsou určeny pro vlastníky a stavebníky rodinných a bytových domů a jsou rozděleny do třech základních systémů:

- akumulace srážkové vody pro zálivku zahrady,
- akumulace srážkové vody pro splachování WC a zálivku zahrady,
- využití předčištěné odpadní vody s možným využitím srážkové vody. [35]

V souvislosti s globálním oteplováním a rostoucím počtem obyvatel na Zemi se nutnost snižování spotřeby pitné vody stává stále aktuálnější tématem. V blízké budoucnosti bude voda představovat čím dál vzácnější komoditu a využívání systémů efektivního hospodaření s vodou bude běžným standardem. V této souvislosti proto budou přibývat zakázky na stavební práce v oblasti šetrného nakládání s pitnou vodou spojené např. s výstavbou certifikovaných budov využívajících šedé a srážkové odpadní vody pro účely, kde není nutné využívat vodu pitnou.

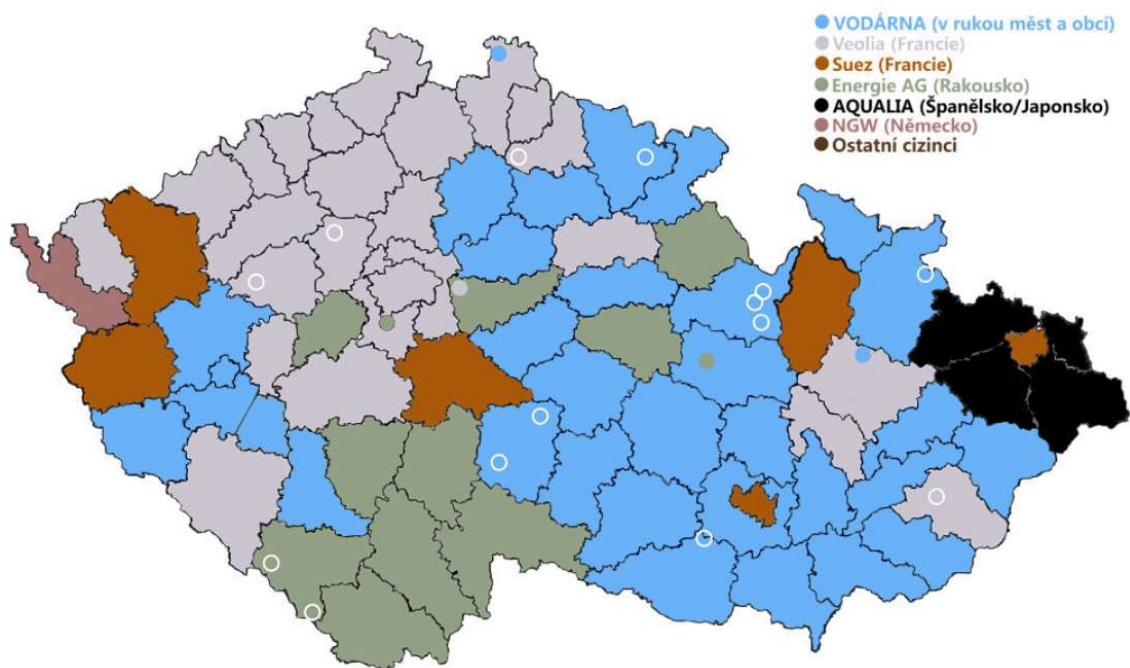
4.4 Financování vodohospodářské infrastruktury

Podle údajů Českého statistického úřadu o stavu vodohospodářské infrastruktury pro rok 2016 bylo v ČR evidováno 77.681 km vodovodních sítí a 47.141 km kanalizačních sítí. [32] Provozování vodohospodářské infrastruktury je spojeno s prováděním pravidelné údržby a potřebných oprav na stokových sítích, stavební práce související s obnovou a údržbou vodovodních a kanalizačních sítí by tedy měly představovat významný podíl na celkovém objemu stavebních prací prováděných v oblasti vodního hospodářství. Problematika financování stavebních prací souvisejících s opravou, údržbou a rozvojem vodohospodářské infrastruktury, resp. s malým objemem provádění těchto prací v některých oblastech ČR, souvisí s principy prodeje vody uplatňovanými na našem území, tedy s výběrem vodného a stočného od odběratelů, které je primárním zdrojem financování vodohospodářské infrastruktury.

V ČR můžeme rozlišovat dva principy prodeje vody, a to vlastnický model a model prodeje vody přes prostředníka. Ve vlastnickém modelu jsou vlastníkem firmy zajišťující provoz vodohospodářské infrastruktury samotní vlastníci vodohospodářské infrastruktury. Prodej vody následně probíhá napřímo mezi provozovatelem a odběratelem a zisky z prodeje vody jsou investovány zpět do obnovy infrastruktury, zkvalitňuje se výroba pitné vody a služby spojené s odkanalizováním a čištěním odpadních vod. Ve druhém modelu probíhá prodej vody prostřednictvím zahraničních koncernů, které ale nejsou majitelem vodohospodářské infrastruktury, a tudíž nejsou nuceni investovat do její obnovy. Kontrola nad cenou vodného a stočného je sice ponechána v rukou obce, nicméně většina zisků z prodeje vody putuje opět do rukou zahraničních investorů a obcím tak nezbyvají prostředky na obnovu, údržbu a rozvoj vlastněné infrastruktury. [4]

Příkladem města, kde je uplatňován model prodeje vody přes prostředníka, je hlavní město Praha. Vodohospodářskou infrastrukturu ovládá město prostřednictvím dceřiné *Pražské vodohospodářské společnosti*, ale provoz zajišťuje společnost *Pražské vodovody a kanalizace* patřící francouzskému koncernu *Veolia*. Hlavní město Praha prodloužilo v roce 2004 smlouvu o provozu vodohospodářské infrastruktury se společností *Pražské vodovody a kanalizace* z původního roku 2013 až do roku 2028. Takto dlouhé a nevýhodné smlouvy zabraňují městům čerpat dotace z EU na velké infrastrukturní projekty, hlavní město Praha z tohoto důvodu přišlo např. o možnost získání dotací pro projekt rekonstrukce Ústřední čistírny odpadních vod na Císařském ostrově. Situace s provozní smlouvou se ukazuje jako nevýhodná, a proto v červnu 2017 pražští radní schválili odkoupení společnosti *Pražské vodovody a kanalizace* od francouzské společnosti *Veolia*. Nevýhodnou smlouvu se společností *Veolia* vypovědělo také město Plzeň a k podobnému kroku se záměrem koupit *Severočeskou vodárenskou společnost* uchýlily i severočeské obce. [33]

Obrázek 4.2: Prodejci vody v ČR



Zdroj: převzato z [46], 2017

5 Řízení rizik

Stavební odvětví je ze své podstaty spojeno s vysokou mírou rizikovosti, protože každý výstavbový projekt je unikátní a přináší různá rizika v různých fázích projektu. Problematika řízení rizik ve stavebnictví a implementace managementu rizik do stavebních podniků se proto v posledních letech stává stále aktuálnějším tématem. Účastníci výstavbových projektů jsou neustále nuceni čelit různým neočekávaným, nežádoucím a mnohdy nepředvídatelným rizikovým situacím, včasná identifikace rizik a systematická práce s riziky ve všech fázích výstavbového projektu a ze strany všech účastníků výstavbového projektu patří ke klíčovým předpokladům úspěšnosti projektu jako celku. Následující odstavce se zabývají definicí rizika a celkovým procesem řízení rizik ve stavebních firmách.

5.1 Definice rizika

Riziko obecně můžeme definovat jako možnou nejistou událost či nepříznivou situaci, která pokud nastane, může mít pozitivní nebo negativní dopad na cíle projektu. [14]

Z pohledu řízení rizik ve stavebnictví můžeme **riziko** chápat jako možnost, že s určitou pravděpodobností nastane nežádoucí událost, která se odchyluje od očekávaného průběhu přípravy stavby, její realizace či následného provozu, a která má nežádoucí důsledky pro některé z účastníků výstavbového projektu. Riziko úzce souvisí s nahodilostí a nejistotou, protože v některých případech nemůžeme jednoznačně předpokládat vývoj okolností ovlivňujících celkový průběh a výsledek projektu. [15]

Riziko bývá často chybně zaměňováno s pojmem **nebezpečí**, které můžeme chápat jako reálnou hrozbu, že v budoucnosti nastane nežádoucí jev spojený se vznikem škody. **Zdrojem nebezpečí** ve stavebnictví může být např. nedostatečně provedený geologický průzkum, nesprávně navržený způsob využití nevyzkoušené stavební technologie nebo nezkušený projektový tým. **Scénářem nebezpečí** označujeme způsob, kterým došlo k realizaci nebezpečí. [15, 16]

5.1.1 Klasifikace rizik

Rizika můžeme rozdělovat podle různých hledisek na rizika:

- hmotná vs. nehmotná,
- spekulativní vs. čistá,
- systematická vs. nesystematická,
- vnější vs. vnitřní,
- strategická vs. operační,
- pojistitelná vs. nepojistitelná,
- ovlivnitelná vs. neovlivnitelná.

Hmotná rizika jsou měřitelná, nehmotná rizika souvisejí s duševní činností. **Spekulativní riziko**, někdy také podnikatelské riziko, je podstupováno zpravidla s cílem zisku. Podstoupení spekulativního rizika může mít ve výsledku pozitivní nebo negativní dopad, zatímco **čisté riziko** má vždy negativní dopad na výsledky projektu a takovému riziku se snažíme předejít. **Systematické riziko** postihuje všechny projekty určitého typu a nedá se diverzifikovat, **nesystematické riziko** se týká pouze jednoho projektu a částečně se dá přenést na ostatní projekty. **Vnější rizika** ovlivňují výsledky projektu z externího prostředí, **vnitřní rizika** vznikají v rámci řízení podniku jako celku nebo uvnitř jednotlivých projektů. **Strategická**, resp. **operační rizika** se uplatňují ve strategickém, resp. operačním rozhodování. O **pojistitelnosti rizik** se rozhoduje při úplatném přenášení rizika na třetí osoby, **ovlivnitelnost** rizik je dána možností jejich řízení v různých fázích projektu. [16]

Podle oblastí specifických činností v rámci celého procesu výstavby můžeme rozlišovat např. rizika:

- **technická a technologická** – poruchy technologických zařízení, mechanismů, techniky;
- **realizační** – nedodržení kvality, nákladů, lhůty výstavby;
- **organizační** – nedostatečná koordinace účastníků výstavbového projektu;
- **podnikatelská** – spojená s rozhodováním o strategii nabídek zhotovitelů;
- **výrobní** – nedostatek materiálu, surovin, energií, kvalifikovaných pracovních sil;
- **tržní** – souvisejí s poptávkou a cenami výrobků a služeb;
- **finanční** – spojená s metodami financování projektů, zpoždění plateb;
- **bezpečnostní** – rizika BOZP;

- **legislativní** – změny zákonů, nekvalitně uzavřené smlouvy;
- **politická** – ovlivněná politickou situací v daném regionu;
- **environmentální** – spojená s poškozením životního prostředí;
- **informační** – neadekvátní ochrana dat projektu;
- **lidských zdrojů** – vyplývající ze zkušeností a kompetencí zaměstnanců;
- **zásahů vyšší moci** – havárie výrobních zařízení, přírodní katastrofy, teroristické útoky. [15, 17]

5.2 Proces řízení rizik

Celkový proces řízení rizik můžeme rozdělit do několika fází, které jsou schematicky znázorněny na obrázku 5.1. Na začátku procesu je v rámci identifikace rizik důležité zjistit jaká nebezpečí a jaké scénáře nebezpečí mohou v rámci řešeného projektu nastat, vyhodnotit pravděpodobnost možného vzniku těchto nežádoucích událostí a jejich důsledky. Prostřednictvím analýzy rizik jsou identifikovaná rizika následně kvantifikována a na základě výsledků hodnocení rizik jsou přijata opatření na jejich ošetření. V rámci kontroly rizik jsou rizika v průběhu výstavbového projektu soustavně sledována a přezkoumávána. [15, 16]

Obrázek 5.1: Proces řízení rizik



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

5.3 Identifikace rizik

Přestože už v této fázi hovoříme o identifikaci rizik, jedná se o zjištění všech předvídatelných nežádoucích jevů, tedy potenciálních *nebezpečí* a možných *scénářů nebezpečí*, protože největší škody způsobují neočekávané, a tedy neidentifikované nežádoucí jevy. Riziko je definováno jako součin pravděpodobnosti realizace nežádoucího jevu a jeho důsledku a je vyjádřeno matematickým vztahem:

$$R = P \times D, \tag{5.1}$$

kde R je riziko, P je pravděpodobnost uskutečnění nežádoucího jevu a D je důsledek uskutečnění nežádoucího jevu, zpravidla vyjádřený ve finančních jednotkách. [15]

Identifikace rizik je zásadním krokem v procesu řízení rizik, protože znalost hrozících nebezpečí a jejich případných důsledků umožňuje zejména v prvotních fázích výstavbového projektu přijetí takových projektových úprav či návrhů technologií, které mohou snížit rizika ještě před vlastním zahájením výstavby. Předpokladem pro identifikaci hrozících nebezpečí je důkladné prostudování veškeré projektové dokumentace a seznámení se se všemi okolnostmi, za jakých bude projekt realizován. [15]

Přínosem procesu identifikace rizik je zdokumentování hrozících nebezpečí, což umožňuje členům projektového týmu předvídat další vývoj událostí a učinit včas potřebná opatření. [14]

K identifikaci rizik slouží mnoho různých nástrojů, jako např.:

- brainstorming,
- metoda Delphi,
- analýza SWOT,
- konzultace s odborníky,
- dotazníky,
- zkušenosti z předchozích projektů. [15]

5.3.1 Brainstorming

Brainstorming je organizované diskuzní setkání vybrané skupiny odborníků, tato metoda bývá často využívána pro identifikaci rizik projektu. Při využití brainstormingu pro identifikaci rizik je účelem získat co nejúplnější seznam potenciálních rizik projektu. V rámci skupinového setkání se různí odborníci na základě svých odborných znalostí a zkušeností snaží nalézt všechna možná nebezpečí a scénáře nebezpečí projektu. Jednotliví odborníci tedy musí být vybráni tak, aby byla pokryta celá problematika projektu a seznam potenciálních rizik byl co nejpřesnější. Brainstorming je metodou podněcující kreativní a nekonvenční myšlení, žádná myšlenka uvedená v rámci diskuze nesmí být označena za nesmyslnou. Všechny uvedené náměty jsou pečlivě zaznamenány a později vyhodnoceny kvalifikovaným odborníkem na řízení rizik. [15]

5.3.2 Metoda Delphi

Metoda Delphi spočívá podobně jako brainstorming v expertním odhadu. Na rozdíl od brainstormingu se však jednotliví odborníci vyjadřují k danému problému anonymně, čímž je zamezeno vzájemnému ovlivňování. Z tohoto důvodu je výhodné využití metody Delphi i pro identifikaci rizik projektu. Všichni odborníci jsou v rámci dotazníků vyzváni k identifikaci potenciálních nebezpečí a scénářů nebezpečí řešeného projektu. Jejich odpovědi jsou vyhodnoceny a následně distribuovány zpět všem zúčastněným odborníkům. Každý člen tak dostává možnost korigovat a revidovat své názory v rámci skupinového nahlížení na identifikaci rizik projektu. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud se nedojde k co nejúplnějšímu seznamu potenciálních rizik projektu potřebnému pro další rozhodování o rizicích. [18]

5.3.3 Analýza SWOT

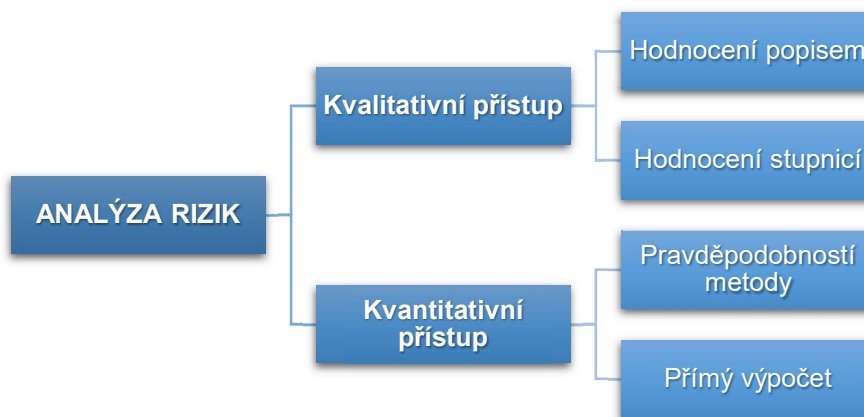
Název SWOT analýzy je odvozen z počátečních písmen anglických slov *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* a *Threats*. Jedná se o analýzu silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb projektu, která se využívá zejména v podnikatelském prostředí při stanovování strategií vedení konkurenčního boje apod. Pro identifikaci rizik výstavbového projektu je v rámci SWOT analýzy využitelná analýza slabých stránek a hrozeb projektu, které mohou spočívat například v kombinaci nezkušeného personálu a

nové nevyzkoušené technologie, v ohrožení stavebního procesu klimatickými vlivy nebo v porušování subdodavatelských smluv apod. [15]

5.4 Analýza rizik

Po identifikaci rizik je dalším krokem v rámci procesu řízení rizik jejich analýza, která vychází ze seznamu identifikovaných rizik vytvořeného v předchozí fázi procesu. Cílem analýzy rizik je určit pravděpodobnost s jakou mohou identifikovaná rizika nastat a vyhodnotit jejich dopad na projekt. Pro tyto účely je v rámci analýzy rizik možné aplikovat dva přístupy analýzy rizik, a to buď kvalitativní nebo kvantitativní přístup (viz obrázek 5.2). [15]

Obrázek 5.2: Způsoby analýzy rizik



Zdroj: převzato z [15], upraveno, 2017

5.4.1 Kvantitativní metody analýzy rizik

Kvantitativní metody analýzy rizik vyžadují použití pravděpodobnostních metod, statistických hodnocení a matematických výpočtů. Využívají se zejména ve fázích výstavbového projektu, kdy už je známo dostatečné množství informací o projektu a jeho okolních podmínkách. Hlavní výhodou kvantitativních metod je možnost vyjádření dopadů potenciálních rizik na projekt ve finančních jednotkách, nevýhodou je jejich náročnost na provedení a zpracování výsledků.

Mezi kvantitativní metody analýzy rizik řadíme například:

- simulační metodu Monte Carlo,
- stromové diagramy,
- metody pro počítačové zpracování (CRAMM, @RISK, RiskPAC, RiskWatch),
- expertní metody (FMEA, UMRA, Ishikawův diagram). [15, 18]

5.4.2 Kvalitativní metody analýzy rizik

Při uplatnění kvalitativního přístupu je analýza rizik prováděna na základě subjektivního expertního odhadu, rizika jsou hodnocena popisem <malé, střední, velké> nebo jsou obodována <1 až 10> či určena pravděpodobností výskytu <0; 1>. Kvalitativní metody analýzy rizik jsou jednoduché a rychlé, jejich nevýhodou je absence finančního vyjádření dopadu rizika. Kvalitativní metody se uplatňují zejména v počátečních fázích přípravy výstavbového projektu nebo v případech nedostatečné kvality či kvantity získaných dat pro jejich další využití v rámci kvantitativních metod analýzy rizik. [15, 18]

Mezi kvalitativní metody analýzy rizik patří například *metoda RIPRAN* nebo sestavení *matice rizik*.

Metoda RIPRAN

„Metoda RIPRAN (RIsk PROject ANalysis) je určena zejména pro analýzu projektových rizik. Autorem metody je B. Lacko. Metoda vznikla původně pro analýzu rizik automatizačních projektů v rámci výzkumného záměru na VUT v Brně. Praxe ukázala, že po určitých úpravách je metodu možno aplikovat pro analýzu rizik širokého spektra různých projektů a v určitých případech i pro analýzu jiných druhů rizik, než jsou projektová rizika. RIPRAN™ je ochranná známka, registrovaná autorem v Úřadu průmyslového vlastnictví Praha pod reg.283536.“

Metoda RIPRAN se skládá z následujících kroků:

- identifikace rizik projektu,
- kvantifikace rizik projektu,
- reakce na rizika projektu,
- celkové posouzení rizik projektu.

V rámci identifikace rizik jsou do tabulky zaznamenána nebezpečí (hrozby) a možné scénáře nebezpečí projektu. Cílem kvantifikace rizik je ohodnotit pravděpodobnost výskytu scénáře nebezpečí, vyjádřit velikost škod a vyhodnotit celkovou míru rizika. V dalším kroku se na základě informovanosti o možných nebezpečích navrhuje opatření pro snížení hodnoty jednotlivých rizik na přijatelnou úroveň. Posledním krokem je posouzení celkové rizikovosti projektu a rozhodnutí o pokračování v realizaci projektu.

Při dostatku statistických údajů o projektu je metodu RIPRAN možné použít i jako kvantitativní metodu analýzy rizik projektu. [19]

Matice rizik

Matice rizik je další kvalitativní metodou analýzy rizik sloužící k hodnocení pravděpodobnosti výskytu a intenzity negativních dopadů rizik. Pro sestavení výsledné matice rizik, a tedy pro zhodnocení identifikovaných nebezpečí, je důležité stanovit stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu a intenzity dopadu rizik, příklad těchto stupnic je uveden v tabulce 5.1. [17]

Tabulka 5.1: Stupnice pravděpodobnosti výskytu a intenzity negativního dopadu

| Stupeň | Pravděpodobnost výskytu/ Intenzita negativního dopadu |
|--------|---|
| 1 | velmi malá |
| 2 | malá |
| 3 | střední |
| 4 | vysoká |
| 5 | zvláště vysoká |

Zdroj: převzato z [17], vlastní zpracování, 2017

5.5 Hodnocení rizik

Využitím vhodně zvolené metody analýzy rizik získáme přehled jednotlivých rizik důležitý pro jejich následné hodnocení. Významnost rizikového faktoru se stanoví vynásobením stupně ohodnocení pravděpodobnosti výskytu a intenzity negativního dopadu (viz tabulka 5.2 a 5.3). Riziko je tím významnější, čím vyšší je pravděpodobnost jeho výskytu a intenzita dopadu. Na základě vyhodnocení závažnosti jednotlivých rizik

můžeme rozhodnout, která rizika mohou být zanedbána a která rizika naopak nelze akceptovat. Závažným rizikům je potřeba věnovat zvýšenou pozornost a učinit potřebná opatření pro jejich snížení na přijatelnou úroveň. [17, 18]

Tabulka 5.2: Příklad matice rizik

| | | Intenzita negativního dopadu | | | | |
|----------------------------|---|------------------------------|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Pravděpodobnost výskytu | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

Zdroj: převzato z [17], upraveno, 2017

Tabulka 5.3: Příklad tabulky významnosti rizika

| Významnost rizika | |
|-------------------|---------------------------------|
| Vypočtená hodnota | Slovní popis významnosti |
| 1-3 | Zanedbatelné riziko – akceptace |
| 4-6 | Mírné riziko |
| 8-12 | Vážné riziko |
| 15-25 | Značné riziko |

Zdroj: převzato z [17], upraveno, 2017

5.6 Ošetření rizik

Po analýze rizik a zhodnocení jejich významnosti přichází na řadu ošetření jednotlivých rizik. Jedná se o proces rozhodování o rizicích, jehož cílem je snížení rizik na přijatelnou úroveň či jejich úplné vyloučení. Rozhodování o rizicích by mělo být především proaktivním přístupem k rizikům zabývajícím se zejména preventivními opatřeními proti rizikům, která se soustředí na příčiny vzniku jednotlivých rizik a možnosti jejich snížení. Druhým přístupem rozhodování o rizicích je reaktivní rozhodování, které se zabývá

nápravnými opatřeními vedoucími ke snížení negativního dopadu rizika v situacích, kdy již byl realizován scénář nebezpečí. [16]

Stejně jako v terminologii v rámci celé problematiky řízení rizik, i v případě rozhodování o ošetření rizik se autoři odborných publikací rozcházejí ve způsobech ošetření rizik a jejich interpretaci. Existuje proto celá řada postupů rozhodování o ošetření rizik, mezi základní nástroje pro ošetření rizik patří například:

- eliminace rizika,
- transfer rizika,
- zmírnění rizika
- diverzifikace rizika,
- využití rizika,
- sdílení rizika,
- retence rizika, aj. [14, 16]

Eliminace rizika spočívá v odstranění příčin vzniku rizika s cílem ochránit projekt před negativním dopadem rizika. Rizika mohou být vyloučena např. změnou rizikových technologií, výběrem zkušenějších subdodavatelů nebo detailnějším popisem rozsahu projektu. Eliminací rizika může být i přijetí rozhodnutí o ukončení projektu z důvodu jeho celkové vysoké rizikovosti. [14, 18]

Transfer rizika je defenzivním přístupem k ošetření rizik, jedná se o přenesení rizika na jiné subjekty. Podstatou transferu rizika je poskytnutí úplaty straně (obvykle formou pojištění či bankovní záruky), která přebírá riziko a při realizaci nebezpečí se zavazuje finančně pokrýt vzniklé následky. Mezi další způsoby transferu rizika patří např. uzavírání dlouhodobých kupních smluv na dodávky surovin za předem stanovených pevných cen, uzavírání obchodních smluv podmiňujících odběr minimálního množství produktů nebo využití leasingu, tedy přenesení finančního rizika podnikatele spojeného s vlastnictvím určitého zařízení na leasingovou společnost. [14, 16, 18]

Zmírnění rizika spočívá v nalezení a implementaci opatření, která mohou snížit pravděpodobnost výskytu rizika nebo jeho negativní dopad na projekt, nejedná se však o

úplnou eliminaci rizika. Snížení pravděpodobnosti výskytu nebo negativního dopadu rizika v počátečních fázích projektu je v mnoha případech účinnějším řešením než napravovat škody vzniklé realizací scénáře nebezpečí. [14]

Cílem **diverzifikace rizika** je rozložení rizika na co největší základnu. Mezi nejčastější způsoby diverzifikace patří rozšíření výrobního programu, kdy rozšířením výroby o produkci dalších druhů výroby mohou být důsledky poklesu poptávky po jednom produktu kompenzovány zvýšením poptávky po jiných produktech. Firmami často využívaná je diverzifikace dodavatelů, kdy dodávky pro firmu strategických surovin jsou rozloženy mezi více subjektů, nebo geografická diverzifikace, kdy firma podniká v různých regionech a zemích, a to například z důvodů snížení politického a tržního rizika. [17, 18]

Využití rizika patří mezi méně časté metody ošetření rizik, protože ne všechny v projektu zainteresované strany si uvědomují, že rizika nemusí být nutně spojena pouze s negativními dopady na výsledky projektu. Některá rizika mohou představovat příležitosti a taková rizika je vhodné využít ku prospěchu firmy. Příkladem využití rizik může být použití nových technologií pro snížení nákladů a doby trvání projektu nebo přiřazení zkušených odborníků do projektového týmu pro dosažení lepších výsledků projektu. [14]

Sdílení rizika mezi několika účastníky podnikatelské činnosti je častou metodou ošetření rizik v rámci výstavbových projektů. Rizika mohou být sdílena mezi jednotlivými členy vytvořeného sdružení firem, v oblasti veřejných zakázek se jedná například o vytvoření podniku typu joint venture. Každý účastník nese pouze část rizika krachu společného podnikání, zároveň tato metoda umožňuje plné využití předností a zkušeností jednotlivých účastníků projektu, které jsou potřebné k úspěšnému dosažení cílů projektu a k naplnění očekávání všech účastníků. [14, 18].

Retence rizika neboli podstoupení či akceptace rizika je nejčastějším způsobem ošetření rizik. Tato strategie ošetření rizik se využívá v případech, kdy není možné nebo ekonomicky výhodné se s riziky vypořádat jiným způsobem. Retence rizik může být vědomá (riziko bylo identifikováno, ale nedošlo k jeho ošetření) nebo nevědomá (riziko nebylo rozpoznáno). Riziko může být podstoupeno dobrovolně s vědomím možných

negativních důsledků při realizaci rizika. Nedobrovolně může být riziko podstoupeno například pokud neexistuje možnost eliminace či transferu rizika. [14, 18]

5.7 Kontrola rizik

Kontrola rizik spočívá v neustálém sledování a přezkoumávání rizik, a to po celou dobu trvání projektu. S postupujícím projektem se vlivem různých faktorů může měnit pravděpodobnost vzniku rizik i jejich potenciální negativní dopady na projekt. Může také docházet k různým modifikacím dříve identifikovaných rizik či vzniku nových rizikových situací, některá rizika naopak již nemusí projekt ohrožovat. Cílem kontroly rizik je proto ověřovat závěry provedených analýz rizik a vyhodnocovat účinnost opatření přijatých v rámci ošetření rizik. Proces kontroly rizik také zjednodušuje rozhodování o ošetření analogických rizik v budoucích projektech.

Proces kontroly rizik by měl zahrnovat kontrolu platnosti předpokladů, ze kterých se vycházelo při analýze rizika a rozhodování o ošetření jednotlivých rizik. Důležité je sledovat realizace a následky realizace nepředvídaných nebezpečí, která nebyla pokryta analýzou rizik, a následně posuzovat, zda těmto situacím nepředcházely signály, kterým nebyla věnována dostatečná pozornost. Stejně důležité je sledovat i realizace a následky realizace rizik identifikovaných, vyhodnocovat vzniklé ztráty a neúspěchy vzniklé realizací těchto rizik. Kontrola rizik by dále měla zahrnovat sledování změn rizikových situací projektu a predikce dalšího vývoje událostí. Při vzniku nových rizikových situací je důležité znovu provést proces identifikace, analýzy a ošetření rizik a nová rizika opět monitorovat a přezkoumávat.

Aby se poznatky získané při sledování rizik přenášely do rozhodování o ošetření rizik, je velmi důležité tyto poznatky řádně evidovat a zajistit pevnou vazbu mezi kontrolou rizik a ostatními kroky celkového procesu řízení rizik. Kontrola rizik by neměla být pouhým nástrojem pro ověřování správnosti přijatých rozhodnutí o rizicích. Výstupem kontroly rizik by měla být například doporučení managementu firmy pro změny opatření proti realizaci nebezpečí, doporučení pro výběr metod pro snižování rizik, zpracování podkladů pro evidenci rizik nebo správa záznamů o realizovaných nebezpečích a vzniklých následcích. [16]

6 Společnost SMP CZ, a.s.

Následující kapitola je věnována představení činnosti společnosti SMP CZ, a.s. a shrnutí základních informací o společnosti. Dále se kapitola zabývá organizační strukturou a stručnou analýzou finanční situace společnosti, shrnuje interní procesy společnosti se zaměřením na průchod zakázky společností a charakterizuje činnosti divize vodohospodářských staveb. Tato divize vznikla z titulu nedostatečného využití kapacit na inženýrských stavbách dopravního inženýrství, celá práce je proto koncipována na analýze vodohospodářských staveb s cílem posilování kapacit na těchto stavbách.

6.1 Profil společnosti

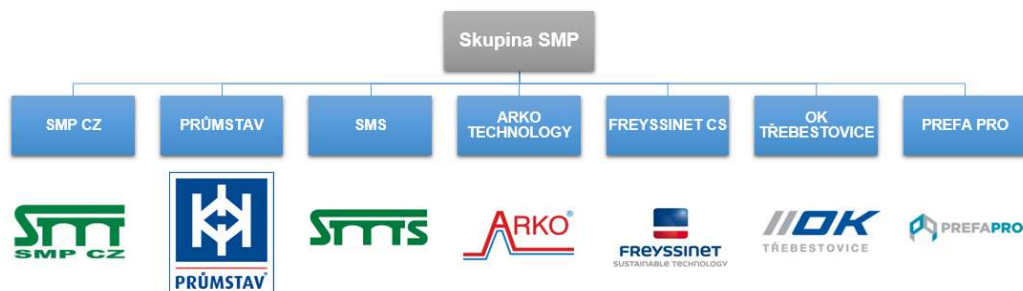
Společnost SMP CZ, a.s. (dále SMP CZ) se řadí k nejvýznamnějším stavebním firmám v České republice, působí v oblasti dopravních, vodohospodářských, průmyslových a ekologických staveb. Ve svém stěžejním oboru dopravních staveb má SMP CZ více než 60letou tradici, a to především v rámci výstavby a rekonstrukcí železobetonových mostů či ocelových a dřevěných lávek. SMP CZ se dále specializuje na výstavbu mostů z příčných prefabrikátů, mostů realizovaných letmou betonáží, zavěšených a visutých mostů. I v oblasti vodohospodářských staveb zaujímá společnost SMP CZ přední místo na českém trhu. Realizuje zejména komplexní dodávky čistíren odpadních vod, úpraven pitné vody, systémů vodovodů a kanalizací, provádí i protipovodňová opatření a úpravy vodních toků. V rámci průmyslových a ekologických staveb se jedná zejména o dodávky technologických celků, výstavbu objemných úložišť a retenčních nádrží, sanace krajiny po důlní těžbě nebo odstraňování ekologických škod. [5]

V České republice a na Slovensku je společnost SMP CZ členem *Skupiny SMP*, společně s firmami ARKO TECHNOLOGY, a.s., FREYSSINET CS, a.s., OK Třebestovice, a.s., PREFA PRO, a.s., PRŮMSTAV, a.s. a slovenskou společností SMS, a.s. (viz Obrázek 6.1). Generálním ředitelem společnosti SMP CZ a zároveň generálním ředitelem Skupiny SMP je pan Ing. Martin Doksanský, společnost SMP CZ od roku 2017 nově sídlí na adrese *Vyskočilova 1566, 140 00 Praha 4*. [5]

Společnost SMP CZ vlastní 100 % podíl ve firmách SMS, a.s. a ARKO TECHNOLOGY, a.s., ve společnostech FREYSSINET CS, a.s., OK Třebestovice, a.s. a PREFA PRO, a.s. se SMP CZ podílí na základním kapitálu z 50 %. Jediným vlastníkem společnosti SMP

CZ, stejně jako její sesterské společnosti PRŮMSTAV, a.s., je zahraniční společnost VINCI CONSTRUCTION INTERNATIONAL NETWORK (dále VINCI Construction) se sídlem ve Francii. [6, 7]

Obrázek 6.1: Společnosti Skupiny SMP



Zdroj: převzato z [5], vlastní zpracování, 2017

Historie společnosti SMP CZ sahá až do roku 1953, kdy byl u národního podniku Stavby silnic a železnic Praha zřízen Speciální závod pro inženýrské konstrukce z předpjatého betonu. V roce 1990 došlo k osamostatnění společnosti pod novým názvem Stavby mostů Praha, od 5. května 1992 je firma akciovou společností. Na obrázku 6.2 jsou uvedeny důležité milníky v historickém vývoji společnosti. [5]

Obrázek 6.2: Historie společnosti SMP CZ

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1953 Založení specializovaného mostařského závodu u firmy Stavby silnic a železnic.</p> <p>1990 Vznik společnosti Stavby mostů Praha se specializací na mostní stavby.</p> <p>1995 Do společnosti Stavby mostů Praha vstupuje francouzská společnost GTM Dumez.</p> <p>1998 Vznik dceřiných společností SM7 se zaměřením na předpínání železobetonových konstrukcí a SMS s orientací na výstavbu mostů na území Slovenské republiky.</p> <p>2001 Společnost Stavby mostů Praha se stává členem skupiny VINCI Construction.</p> | <p>2001 Změna názvu na SMP Construction. Společnost začíná působit v oboru podzemních staveb a rozšiřuje svou působnost i na stavby vodohospodářské, ekologické a energetické.</p> <p>2005 Změna názvu na SMP CZ. Skupina VINCI Construction získává ve společnosti 100% majoritu.</p> <p>2012 SMP CZ kupuje 100% podíl ve firmě ARKO Technology se specializací na dodávky investičních celků vodohospodářských staveb, provozování vodohospodářských zařízení pro veřejnou potřebu, výrobu bazénů a bazénové technologie a oblast dmychadel a kompresorů.</p> | <p>2013 Úzká spolupráce se sesterskou společností PRŮMSTAV s působností v oboru pozemního stavitelství.</p> <p>2014 Vznik společností PREFA PRO a OK Třebestovice spoluvlastněné společnostmi SMP CZ (50 %) a EUROVIA (50 %). Nově vzniklé společnosti zajišťují výrobu a montáž prefabrikátů a ocelových konstrukcí.</p> <p>2015 Na podzim roku 2015 byla zahájena výstavba největší vodohospodářské stavby v České republice: Celková přestavba a rekonstrukce Ústřední čistírny odpadních vod Praha – Nová vodní linka, kde SMP CZ je vedoucím účastníkem čtyřčlenného sdružení.</p> <p>2016 Dokončili jsme stavbu mostu přes údolí řeky Chomutovky.</p> |
|--|--|--|

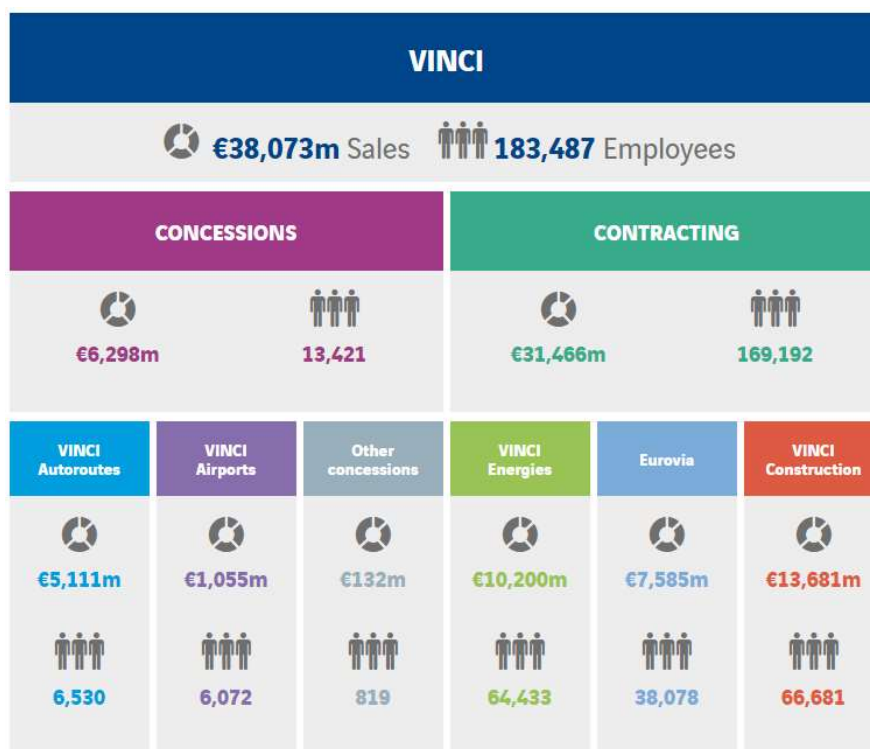
Zdroj: převzato z [5], upraveno, 2017

6.2 Struktura řízení společnosti

Společnost SMP CZ jako člen Skupiny SMP je dále v rámci společnosti VINCI Construction součástí Skupiny VINCI, která je globálním hráčem v oblasti koncesí a výstavby. Organizační struktura společnosti VINCI je uvedena na obrázku 6.3. [5]

Společnost VINCI zaměstnává téměř 190 000 pracovníků ve více než 100 zemích světa. Předmětem činnosti VINCI v oblasti koncesí je navrhování, financování, budování a provozování dopravní infrastruktury a staveb občanské vybavenosti, a to především v rámci PPP projektů. Skupina VINCI dále dodává technicky vyspělá řešení pro energetické, silniční a železniční práce a další stavební projekty. [10]

Obrázek 6.3: Organizační struktura VINCI



Zdroj: převzato z [8], 2017

Organizační struktura společnosti SMP CZ prošla velkými změnami, a to zejména od roku 2005, kdy se vlastníkem firmy stala společnost VINCI Construction. V roce 2006 se společnost skládala z pěti útvarů, třech stavebních divizí, servisní divize a organizační

složky společnosti na Slovensku. Během následujících let docházelo k postupné restrukturalizaci společnosti spojené s vytvářením nových divizí a útvarů, jejich slučováním či rušením. V současné době se organizační struktura společnosti SMPC CZ člení na:

- 3 útvary Vedení Skupiny SMP – útvar obchodního ředitele skupiny, útvar administrativně-finančního ředitele skupiny, útvar ředitele technického rozvoje skupiny;
- 5 útvarů Vedení SMP CZ – útvar generálního ředitele, útvar výrobního ředitele, útvar obchodního ředitele, útvar personálního ředitele, útvar ekonomického ředitele;
- 4 stavební divize – divize dopravních staveb, divize vodohospodářských staveb, divize velkých projektů, divize regionálního obchodu. [9]

V roce 2015 byla ukončena činnost divize průmyslových staveb, její nedokončené aktivity byly převedeny pod divizi vodohospodářských staveb. V roce 2016 byla utlumena činnost SMP CZ na Slovensku a zrušena organizační složka Slovensko. Vyčleněné útvary Vedení Skupiny SMP zajišťují řízení a koordinaci aktivit všech společností Skupiny SMP, útvary Vedení SMP CZ řídí a koordinují aktivity pouze v rámci SMP CZ. Společnost SMP CZ poskytuje ostatním společnostem ve Skupině SMP služby backoffice v oblasti účetnictví, práva, mzdového systému a personalistiky. [6, 9]

Schéma současné organizační struktury společnosti SMP CZ je uvedeno v **příloze A**, schéma jejího zařazení v rámci Skupiny VINCI je znázorněno v **příloze B** této diplomové práce.

6.3 Postavení společnosti v rámci českého stavebnictví

Z údajů zpracovaných společností ÚRS PRAHA, a.s. v rámci žebříčku TOP STAV – 100 významných podniků působících na českém stavebním trhu vyplývá, že společnost SMP CZ se podle objemu tržeb, počtu zaměstnanců a velikosti aktiv řadí k patnácti největším stavebním firmám u nás (viz tabulky 6.1 až 6.3). [11]

Tabulka 6.1: Podniky stavební výroby podle objemu tržeb

| P. č. | Podnik | Tržby (v tis. Kč) | Rentabilita tržeb (v %) |
|-----------|--|-------------------|-------------------------|
| 1 | Metrostav, a.s. | 27 809 900 | 1,2 |
| 2 | Skanska a.s. | 13 631 700 | 2,4 |
| 3 | EUROVIA CS, a.s. | 13 420 735 | 4,2 |
| 4 | STRABAG a.s. | 10 175 218 | 3,2 |
| 5 | HOCHTIEF CZ a.s. | 5 118 434 | 2,2 |
| 6 | SWIETELSKY stavební s.r.o. | 4 961 506 | 1,6 |
| 7 | IMOS Brno, a.s. | 4 669 288 | 3,4 |
| 8 | S u b t e r r a a.s. | 3 172 285 | 8,2 |
| 9 | SYNER, s.r.o. | 3 158 277 | 1,0 |
| 10 | PSJ, a.s. | 2 642 059 | 0,2 |
| 11 | M – SILNICE a.s. | 2 535 590 | 4,5 |
| 12 | GEMO OMLOMOUC, spol. s r.o. | 2 487 686 | 2,9 |
| 13 | SMP CZ, a.s. | 2 193 848 | 2,0 |
| 14 | FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. | 2 170 208 | 0,4 |
| 15 | PKS holding a.s. | 2 037 580 | 4,0 |

Zdroj: převzato z [11], upraveno, 2017

Tabulka 6.2: Podniky stavební výroby podle počtu zaměstnanců

| P. č. | Podnik | Počet zaměstnanců | Tržby/zaměstnanci (v tis. Kč) |
|-----------|--|-------------------|-------------------------------|
| 1 | Metrostav, a.s. | 5 000 | 5 562 |
| 2 | Skanska a.s. | 3 842 | 3 548 |
| 3 | EUROVIA CS, a.s. | 2 872 | 4 673 |
| 4 | STRABAG a.s. | 2 010 | 5 062 |
| 5 | SWIETELSKY stavební s.r.o. | 1 129 | 4 395 |
| 6 | HOCHTIEF CZ a.s. | 1 009 | 5 073 |
| 7 | S u b t e r r a a.s. | 652 | 4 865 |
| 8 | PKS holding a.s. | 613 | 3 324 |
| 9 | IMOS Brno, a.s. | 602 | 7 756 |
| 10 | M – SILNICE a.s. | 596 | 4 254 |
| 11 | VCES a.s. | 465 | 4 208 |
| 12 | SMP CZ, a.s. | 459 | 4 780 |
| 13 | FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s. | 436 | 4 978 |
| 14 | GEMO OMLOMOUC, spol. s r.o. | 419 | 5 937 |
| 15 | Vodohospodářské stavby, s.r.o. | 377 | 4 342 |

Zdroj: převzato z [11], upraveno, 2017

Tabulka 6.3: Podniky stavební výroby podle velikosti aktiv

| P. č. | Podnik | Aktiva (v tis. Kč) | Rentabilita aktiv (v %) | Tržby/aktiva |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Metrostav, a.s. | 24 616 438 | 1,3 | 113,0 |
| 2 | Skanska a.s. | 12 312 400 | 2,7 | 110,7 |
| 3 | EUROVIA CS, a.s. | 11 864 580 | 4,8 | 113,1 |
| 4 | STRABAG a.s. | 11 078 396 | 2,9 | 91,8 |
| 5 | S u b t e r r a a.s. | 5 224 800 | 5,0 | 60,7 |
| 6 | IMOS Brno, a.s. | 3 305 347 | 4,8 | 141,3 |
| 7 | HOCHTIEF CZ a.s. | 2 996 018 | 3,7 | 172,6 |
| 8 | GEMO OMLOMOUC, spol. s r.o. | 2 616 477 | 2,7 | 95,1 |
| 9 | PSJ, a.s. | 2 354 146 | 0,3 | 112,2 |
| 10 | SYNER, s.r.o. | 1 998 559 | 1,6 | 158,0 |
| 11 | SWIETELSKY stavební s.r.o. | 1 864 949 | 4,2 | 266,0 |
| 12 | VCES a.s. | 1 858 225 | - | 105,3 |
| 13 | M – SILNICE a.s. | 1 680 063 | 6,8 | 150,9 |
| 14 | PKS holding a.s. | 1 276 946 | 6,4 | 159,6 |
| 15 | SMP CZ, a.s. | 1 228 521 | 3,6 | 178,6 |

Zdroj: převzato z [11], upraveno, 2017

6.4 Finanční situace společnosti

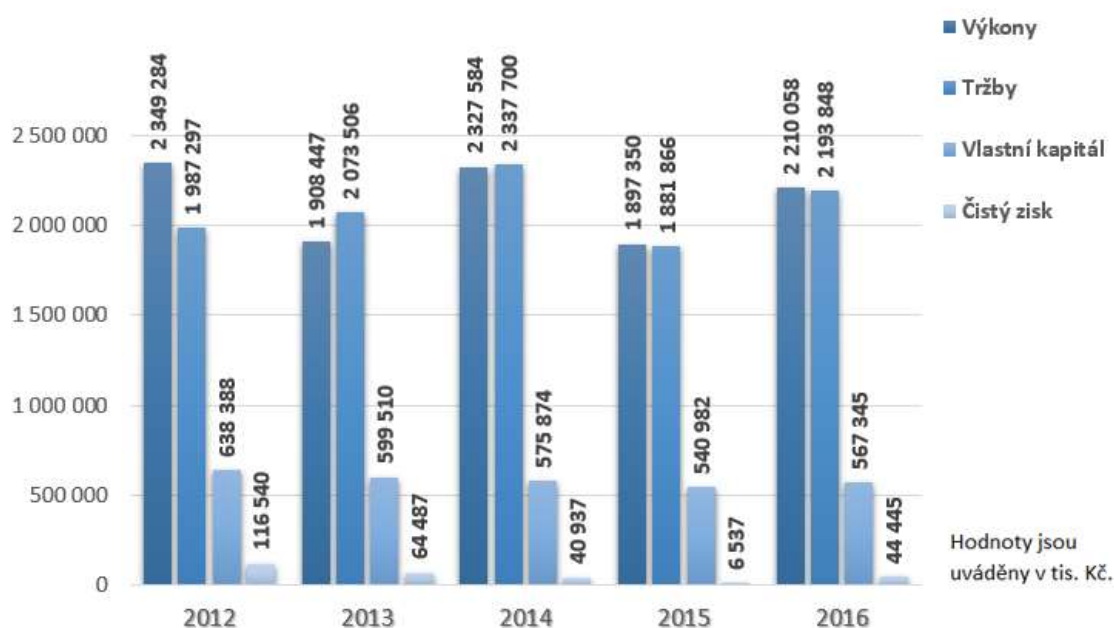
Finanční situace společnosti SMP CZ je zhodnocena na základě horizontálního rozboru vybraných položek rozvahy a výkazu zisků a ztrát v letech 2012–2016 a dále vertikálním rozbohem pomocí vybraných poměrových ukazatelů rentability a likvidity podniku ve stejném sledovaném období.

6.4.1 Horizontální analýza

V rámci horizontálního rozboru finančních výkazů společnosti je pro zjištění vývoje finanční situace podniku nejzajímavější sledování položky *Výkony*, která vyjadřuje výnosy podniku v oblasti stavební produkce. Graf na obrázku 6.4 ukazuje, že velký propad výkonů společnosti nastal v letech 2013 a 2015, kdy hodnota výkonů poklesla oproti předcházejícím rokům v obou případech téměř o 0,5 mld. Kč. Tato situace byla zapříčiněna zejména poklesem počtu nově vypisovaných veřejných zakázek v uvedených letech a dlouhodobě nepříznivou celkovou situací v dopravním odvětví stavebnictví,

kteřé je stěžejním oborem společnosti SMP CZ. Příčinou opětovného zvýšení výkonů v roce 2016 bylo především zahájení projektu „*Celková přestavba a rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod v Praze*“, který je v současné době největším projektem společnosti.

Obrázek 6.4: Horizontální analýza společnosti SMP CZ



Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

6.4.2 Vertikální analýza

V rámci vertikálního rozboru finančních výkazů společnosti byly stanoveny a následně zhodnoceny vybrané poměrové ukazatele rentability a likvidity podniku.

Ukazatele rentability

Smyslem ukazatelů rentability, které bývají někdy označovány jako ukazatele návratnosti či výnosnosti, je zhodnotit úspěšnost dosahování cílů společnosti při zohlednění vložených prostředků.

Mezi základní poměrové ukazatele rentability patří:

- ROA (*Return on Assets*) – rentabilita aktiv,
- ROE (*Return on Equity*) – rentabilita vlastního kapitálu,
- ROS (*Return on Sales*) – rentabilita tržeb,
- ROCE (*Return on Capital Employed*) – rentabilita investovaného kapitálu. [22]

Pro stanovení jednotlivých ukazatelů rentability se používají různé druhy zisku:

- EAT (*Earnings after Taxes*) – čistý zisk neboli zisk po zdanění,
- EBT (*Earnings before Taxes*) – zisk před zdaněním,
- EBIT (*Earnings before Interest and Taxes*) – zisk před úroky a zdaněním,
- EBITDA (*Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*) – zisk před úroky, zdaněním a odpisy. [23]

Stanovené hodnoty jednotlivých druhů zisků pro výpočet poměrových ukazatelů jsou uvedeny v tabulce 6.4, výpočty jednotlivých poměrových ukazatelů rentability shrnuje tabulka 6.5.

Tabulka 6.4: Druhy zisků pro výpočet poměrových ukazatelů

| Položka/období (v tis. Kč) | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| EAT | 116 540 | 64 487 | 40 937 | 6 537 | 44 445 |
| <i>Daně z příjmů</i> | 44 576 | 16 749 | 3 317 | 1 487 | 16 630 |
| EBT | 161 116 | 81 236 | 44 254 | 8 024 | 61 075 |
| <i>Úroky</i> | 1 525 | 622 | 279 | 592 | 741 |
| EBIT | 162 641 | 81 858 | 44 533 | 8 616 | 61 816 |
| <i>Odpisy dlouhodobého majetku</i> | 21 786 | 17 449 | 13 454 | 12 010 | 9 504 |
| EBITDA | 184 427 | 99 307 | 57 987 | 20 626 | 71 320 |

Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

Tabulka 6.5: Ukazatele rentability

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|--------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| Rentabilita aktiv | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>EBIT</i> | 162 641 | 81 858 | 44 533 | 8 616 | 61 816 |
| <i>Celková aktiva</i> | 1 801 467 | 1 532 425 | 1 586 140 | 1 400 680 | 1 228 521 |
| ROA | 9,03 % | 5,34 % | 2,81 % | 0,62 % | 5,03 % |
| Rentabilita vlastního kapitálu | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>EAT</i> | 116 540 | 64 487 | 40 937 | 6 537 | 44 445 |
| <i>Vlastní kapitál</i> | 638 388 | 599 510 | 575 874 | 540 982 | 567 345 |
| ROE | 18,26 % | 10,76 % | 7,11 % | 1,21 % | 7,83 % |
| Rentabilita tržeb | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>EAT</i> | 116 540 | 64 487 | 40 937 | 6 537 | 44 445 |
| <i>Tržby</i> | 1 987 297 | 2 073 506 | 2 337 700 | 1 881 866 | 2 193 848 |
| ROS | 5,86 % | 3,11 % | 1,75 % | 0,35 % | 2,03 % |
| Rentabilita investovaného kapitálu | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>EBIT</i> | 162 641 | 81 858 | 44 533 | 8 616 | 61 816 |
| <i>Vlastní kapitál</i> | 638 388 | 599 510 | 575 874 | 540 982 | 567 345 |
| <i>Rezervy</i> | 158 689 | 131 275 | 111 216 | 134 238 | 214 585 |
| <i>Dlouhodobé závazky</i> | 100 091 | 134 837 | 130 233 | 90 108 | 72 149 |
| ROCE | 18,13 % | 9,46 % | 5,45 % | 1,13 % | 7,24 % |

Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

Rentabilita aktiv ROA

Rentabilita aktiv, označovaná také jako produkční síla, poměří čistý zisk s celkovými aktivy investovanými do podnikání bez ohledu na způsob jejich financování a je považována za jeden z klíčových ukazatelů rentability podniku. [22]

$$ROA = \frac{EBIT}{\text{Celková aktiva}}$$

(6.1)

Rentabilita vlastního kapitálu ROE

Ukazatel rentability vlastního kapitálu podniku využívají zejména akcionáři, společníci a další investoři. Ukazatel ROE určuje, kolik čistého zisku připadá na jednu korunu investovaného kapitálu. [22]

$$ROE = \frac{EAT}{Vlastní\ kapitál}$$

(6.2)

Rentabilita tržeb ROS

Ukazatel rentability tržeb určuje, kolik korun zisku připadá na jednu korunu tržeb. Pro správný výklad ROS je důležité znát dlouhodobý vývoj a porovnání s ostatními firmami v daném odvětví. Nízká hodnota ukazatele může být způsobena rychlým obratem zásob za současně vysokého objemu tržeb, vysokou hodnotu může způsobit pomalý obrat zásob a zároveň nízký objem tržeb. Ukazatel lze vyjádřit pomocí dvou druhů zisku. Varianta s EBIT je vhodná pro porovnání podniků s proměnlivými podmínkami, při použití EAT získáme tzv. ziskovou marži (Profit Margin). [22]

$$ROS = \frac{EBIT\ nebo\ EAT}{Tržby}$$

(6.3)

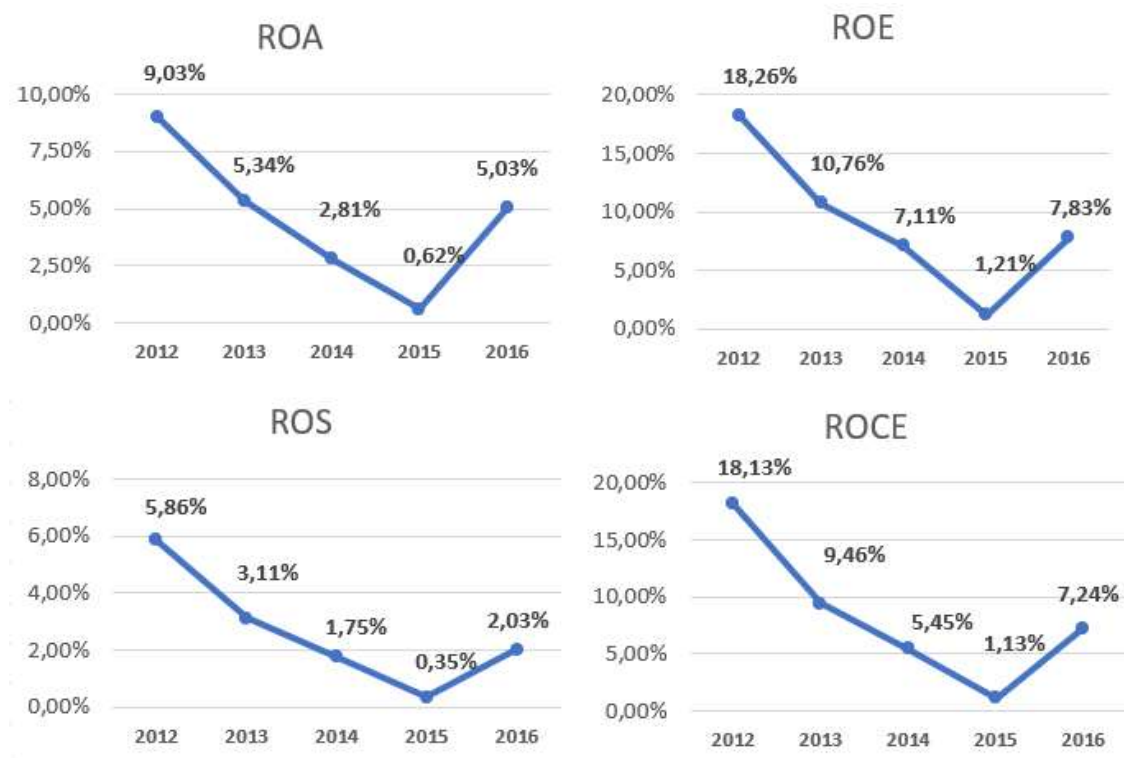
Rentabilita investovaného kapitálu ROCE

Ukazatel rentability investovaného kapitálu určuje výnosnost dlouhodobého investovaného kapitálu a měří, kolik hospodářského výsledku před zdaněním podnik získal z jedné koruny kapitálu investovaného akcionáři a věřiteli. [22]

$$ROCE = \frac{EBIT}{Vlastní\ kapitál + Rezervy + Dlouhodobé\ závazky + Dlouhodobé\ úvěry}$$

(6.4)

Obrázek 6.5: Vývoj ukazatelů rentability



Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

Z grafů vývoje jednotlivých ukazatelů rentability na obrázku 6.5 vyplývá, že všechny ukazatele kopírují podobnou křivku, jen v rozdílných procentuálních rozmezech. Rapidní pokles sledovaných ukazatelů rentability od roku 2012 do roku 2015 je způsobem dříve zmiňovaným snížením nově vypisovaných veřejných zakázek a také soutěžením převážně menších projektů, na kterých není podnik schopen generovat dostatečný zisk. Pokles zisků (EAT i EBIT), který zároveň způsobuje snížení hodnot ukazatelů rentability a kopíruje tak vývoj těchto ukazatelů, je možné vysledovat ze vstupních údajů pro stanovení hodnot jednotlivých ukazatelů rentability v tabulce 6.5. Nejzajímavějším ukazatelem ve sledovaném období je ukazatel rentability tržeb ROS, který vyjadřuje, kolik korun zisku připadá na jednu korunu tržeb. Pro stanovení ukazatele ROS byl použit zisk po zdanění EAT, čímž byla zároveň určena i zisková marže podniku. Velmi nízká hodnota ukazatele ROS v roce 2015 byla způsobena poklesem tržeb a výrazným snížením dosaženého zisku. V roce 2016 zaznamenala společnost opětovný nárůst hodnoty ukazatele ROS i dalších ukazatelů rentability, zvýšily se tržby i zisky a podnik se tak po strmém propadu postupně přibližuje optimističtějším výsledkům dosažených v letech 2012 a 2013.

Ukazatele likvidity

Ukazatele likvidity stanovují míru schopnosti podniku včas uhradit své závazky, tzn. schopnost podniku rychle a efektivně přeměnit část majetku na peněžní hotovost. Trvale nelikvidní podnik se nachází v platební neschopnosti (insolvenci), příliš vysoká likvidita podniku však snižuje výnosnost podniku, protože volné peněžní prostředky nepřinášejí žádné výnosy. Rozeznáváme tři základní druhy likvidity:

- běžná likvidita (*Current Ratio*),
- pohotová likvidita (*Quick Asset Ratio*),
- okamžitá likvidita (*Cash Position Ratio*). [24]

Tabulka 6.6: Ukazatele likvidity

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Běžná likvidita | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>Oběžná aktiva</i> | 1 547 056 | 1 220 904 | 1 266 911 | 1 110 017 | 957 035 |
| <i>Krátkodobé závazky</i> | 965 929 | 666 387 | 765 895 | 635 352 | 374 441 |
| Current Ratio | 1,60 | 1,83 | 1,65 | 1,75 | 2,56 |
| Pohotová likvidita | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>Oběžná aktiva</i> | 1 547 056 | 1 220 904 | 1 266 911 | 1 110 017 | 957 035 |
| <i>Zásoby</i> | 278 470 | 104 516 | 60 432 | 51 598 | 42 916 |
| <i>Krátkodobé závazky</i> | 965 929 | 666 387 | 765 895 | 635 352 | 374 441 |
| Quick Asset Ratio | 1,31 | 1,68 | 1,58 | 1,67 | 2,44 |
| Okamžitá likvidita | | | | | |
| Vstupní hodnoty | (v tis. Kč) | | | | |
| <i>Finanční majetek</i> | 433 621 | 314 995 | 394 424 | 158 577 | 75 023 |
| <i>Krátkodobé závazky</i> | 965 929 | 666 387 | 765 895 | 635 352 | 374 441 |
| Cash Position Ratio | 0,45 | 0,47 | 0,51 | 0,25 | 0,20 |

Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

Běžná likvidita

Ukazatel běžné likvidity určuje, kolikrát pokrývají oběžná aktiva krátkodobé závazky podniku, tzn. jestli je podnik schopen uspokojit věřitele, kdyby proměnil veškerá oběžná aktiva na peněžní prostředky. Optimum hodnot běžné likvidity by se mělo pohybovat v rozmezí 1,6 až 2,5. [24]

$$\text{Běžná likvidita} = \frac{\text{Oběžná aktiva}}{\text{Krátkodobé závazky}} \quad (6.5)$$

Pohotová likvidita

Ukazatel pohotové likvidity je vyjádřen poměrem mezi oběžnými aktivy bez zásob a krátkodobými závazky. Velikost ukazatele se stejně jako u běžné likvidity liší v závislosti na strategii podniku, doporučené hodnoty jsou v rozmezí 1 až 1,5. [24]

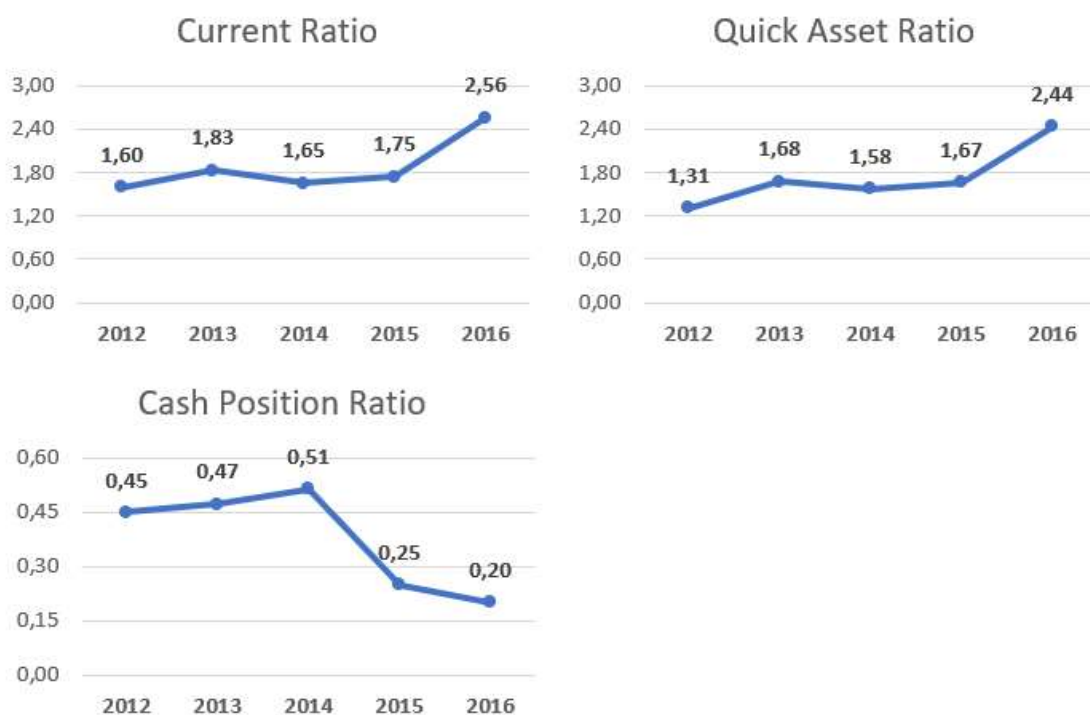
$$\text{Pohotová likvidita} = \frac{\text{Oběžná aktiva} - \text{Zásoby}}{\text{Krátkodobé závazky}} \quad (6.6)$$

Okamžitá likvidita

Ukazatel okamžité likvidity je poměrem finančního majetku (hotovost v pokladnách, účty v bankách, krátkodobé cenné papíry apod.) a krátkodobých finančních závazků. Doporučená hodnota se pohybuje v rozmezí 0,2 až 0,5. [24]

$$\text{Okamžitá likvidita} = \frac{\text{Finanční majetek}}{\text{Krátkodobé závazky}} \quad (6.7)$$

Obrázek 6.6: Vývoj ukazatelů likvidity



Zdroj: převzato z [6, 9], vlastní zpracování, 2017

Hodnoty běžné likvidity společnosti SMP CZ se v sledovaném období pohybovaly v doporučeném rozmezí 1,6 až 2,5 (viz obrázek 6.6). Vývoj hodnot běžné likvidity má převážně vzrůstající charakter, mírný pokles v roce 2014 byl způsoben zvýšením hodnoty krátkodobých závazků. V ostatních letech se společnosti snažilo snižovat krátkodobé závazky rychleji, než klesala hodnota oběžných aktiv, proto se zvyšovala i hodnota běžné likvidity.

K doporučeným hodnotám pohotové likvidity pohybujícím se v rozmezí 1 až 1,5 se podnik nepřiblížil pouze v posledním sledovaném roce, kdy pohotová likvidita vystoupala na hodnotu 2,44. Vysoká hodnota pohotové likvidity značí, že podnik má dostatečné množství prostředků pro splacení svých závazků, což je výhodné pro akcionáře, ale méně výhodné z hlediska finančního řízení firmy.

Hodnoty okamžité likvidity společnosti se ve sledovaném období pohybovaly v optimálním rozmezí. Z hlediska celkového posouzení likvidity se v podniku nevyskytují žádné komplikace.

6.5 Průběh zakázky společností

Průběh zakázky se ve společnosti SMP CZ řídí směrnicí *IMS B-05 Průběh zakázky*, která popisuje veškeré činnosti vykonávané společností v souvislosti s prováděním zakázek, stanovuje vzájemné návaznosti dílčích částí celkového procesu průběhu zakázky a určuje zodpovědnosti a pravomoci v různých fázích procesu přípravy a realizace zakázky. Všechny dílčí části celkového procesu průběhu zakázky společností, jako jsou marketing, nabídková příprava, podání nabídky, uzavření smlouvy o dílo, předání zakázky k realizaci a samotná realizace zakázky, se řídí dílčími směrnicemi v rámci integrovaného systému řízení společnosti. Přehled realizačních procesů průběhu zakázky společností je uveden v příloze C.

6.5.1 Získání zakázky

Marketing společnosti zajišťuje průzkum stavebního trhu prostřednictvím např. sledování aktuálně vypsanych veřejných zakázek na stavební práce, mapování stavu připravovaných výstavbových projektů, o jejichž realizaci by se společnost v budoucnu mohla ucházet, ale i sledováním činnosti konkurence či subdodavatelů.

V závislosti na druhu a velikosti zakázky rozhoduje příslušný obchodní náměstek společnosti o pořízení zadávací dokumentace zakázky. Rozhodnutí o **zpracování nabídky** u zakázek s předpokládanou výší nabídkové ceny menší než 1,5 mil. EUR provádí příslušní obchodní náměstci a ředitelé jednotlivých divizí, kteří v případě kladného rozhodnutí o zpracování nabídky informují výrobního ředitele společnosti. U zakázek s předpokládanou výší nabídkové ceny větší než 1,5 mil. EUR rozhoduje o zpracování nabídky obchodní ředitel společnosti na základě porady, které se účastní technický ředitel společnosti, výrobní ředitel společnosti a příslušný obchodní náměstek, výrobně technický náměstek a ředitel divize. Při kladném rozhodnutí o zpracování nabídky jmenuje obchodní náměstek nabídkový tým a vypracuje plán přípravy nabídky, kde jsou stanoveny konkrétní úkoly, pracovníci odpovědní za jejich plnění a termíny pro dokončení jednotlivých úkolů. Obchodní náměstek následně kontroluje a řídí plnění úkolů a celkovou činnost nabídkového týmu.

Součástí **nabídkové přípravy** je prověření úplnosti a správnosti zadávací dokumentace, kdy se posuzuje kompletnost zadávací dokumentace, zajišťují se požadované reference, případně se uzavírají společenské smlouvy o sdružení společníků, kde musí být jasné

vymezena vnitřní pravidla sdružení, rozdělení prací a nákladů na vedení stavby apod. V rámci prověření úplnosti a správnosti technické části zadávací dokumentace je důležité provést prohlídku budoucího staveniště, ověřit soulad mezi projektovou dokumentací a soupisem prací a posoudit reálnost zadavatelem požadované lhůty výstavby. Z hlediska právní analýzy jsou následně posuzovány zejména obchodní dodací podmínky stavby související s bankovními zárukami, pozastávkami, způsobem fakturace, lhůtami splatnosti faktur, výší smluvních pokut a délkou a podmínkami záruk. S ohledem na podmínky zadávací dokumentace jsou dále prověřeny alternativy technického řešení a možnosti optimalizace technického řešení projektu. Dále je určena technologie provádění rozhodujících stavebních objektů, která je rozpracována do podrobností nutných pro určení nákladů na její provedení. Následně je vypracován plán organizace výstavby, zejména jsou řešeny přístupy na staveniště, zdroje základních materiálů a výrobků, umístění a druhy techniky pro svislou dopravu, plochy pro skladování, zdroje energií a vody, prostory pro vedení stavby, sociální zázemí a nakládání s odpady. Nezbytným krokem je vypracování harmonogramu stavby v podrobnosti umožňující určení doby provádění rozhodujících technologických procesů a výpočet nákladů na jejich provedení, z harmonogramu je následně na základě podmínek financování stavby ze zadávací dokumentace odvozen finanční plán projektu. Součástí nabídkové přípravy je určení stěžejních subdodavatelů a stanovení základních principů řízení kvality, BOZP a EMS. Dále je nutné určit náklady na financování stavby a posoudit dopady případných změn cen zdrojů v průběhu realizace díla. Důležitou součástí nabídkové přípravy je vypracování rizikové analýzy, která je rozhodujícím dokumentem při definitivním rozhodování a podání nabídky. Sestavení soupisu rizik, která mohou mít vliv na nákladovou cenu, je součástí všech dílčích úkolů nabídkové přípravy. Kalkulace nákladové ceny je prováděna na základě objemů prací podle zadávací dokumentace. U prací realizovaných vlastními kapacitami se vychází ze zkušeností z předešlých zakázek, náklady na práce prováděné subdodavateli jsou určeny vyhodnocením nejvýhodnějších nabídek. K takto určeným přímým nákladům jsou připočteny náklady na výrobní režii, čímž jsou zjištěny celkové náklady stavby. Odbytová cena je vytvořena započtením rizik, nákladů na správní režie a plánovaného zisku k celkovým nákladům stavby.

Před podáním nabídky musí být nabídka zkontrolována a projednána v rámci svolané rizikové komise pro posouzení zpracované nabídky, kde dochází k odsouhlasení **podání nabídky**. Po projednání nabídky je ředitelem příslušné divize sestaven základní

projektový tým a určen vedoucí projektu. Po podpisu a podání nabídky následuje otevírání obálek, v případě obdržení rozhodnutí o výběru nejvýhodnější nabídky následuje projednávání smluvních podmínek se zadavatelem, vypracování smluvní kalkulace a smluvního rozpočtu a konečně **uzavření smlouvy o dílo** se zadavatelem zakázky. Pokud nabídka obsahovala práce, které pro projekt dodává některá ze společností skupiny SMP, musí obchodní náměstek v případě získání zakázky oznámit tuto skutečnost řediteli dané společnosti. Po podpisu smlouvy o dílo následuje předání zakázky k realizaci, kdy jsou prostřednictvím příslušných formulářů předány všechny informace o zakázce získané v průběhu nabídkové přípravy. [21]

6.5.2 Realizace zakázky

Po předání zakázky z nabídkové přípravy do realizace následuje sestavení plánu projektu, jehož cílem je poskytnout ucelený pohled na realizovaný projekt a nastavit optimální způsob jeho řízení. V plánu projektu jsou stanovena závazná pravidla týkající se kvality, času a zisku projektu. Po schválení plánu projektu vedením divize požádá ředitel divize výrobního ředitele o schválení zahájení prací na projektu.

Po dokončení stavby, provedení interní kontroly správného provedení a úplnosti díla, vypracování zprávy o kvalitě a zpracování dokumentace skutečného provedení dochází k předání a převzetí díla. Předmětem závěrečného vyhodnocení stavby je posouzení, do jaké míry byly dodrženy předpoklady, za kterých měla být zakázka realizována. Jedná se o vyhodnocení dodržení limitů nákladů stavby, vyhodnocení splnění podmínek smlouvy o dílo, vyhodnocení BOZP a splnění environmentálních podmínek projektu, vyhodnocení ekonomického řízení projektu, vyhodnocení dodržení podmínek stanovených integrovaným systémem řízení společnosti a vyhodnocení činnosti subdodavatelů. Závěry jednotlivých hodnocení jsou důležité pro promítnutí a implementaci získaných poznatků do budoucích realizací.

V rámci záručního servisu realizované stavby jsou řízeny a evidovány neshody a reklamace, po vypořádání bankovních záruk a pozastávek může být stavba vyřazena ze záručního servisu. [21]

6.6 Divize 5 Vodohospodářské stavby

Přestože hlavním oborem společnosti SMP CZ jsou tradičně dopravní stavby, v letech 2015 a 2016 se na celkovém obrátu společnosti procentuálně více podílely stavby vodohospodářské (viz obrázek 6.7). Tato situace je zapříčiněna zejména nedostatkem veřejných zakázek v oblasti dopravních staveb a celkovou nepřipraveností velkých investičních projektů v dopravním odvětví stavebnictví v ČR. Firmy specializované na dopravní stavby jsou nuceny expandovat do dalších odvětví stavebnictví pro uplatnění alespoň části nevyužitých kapacit, jednou z těchto oblastí mohou být právě vodohospodářské stavby.

Obrázek 6.7: Typy staveb SMP CZ



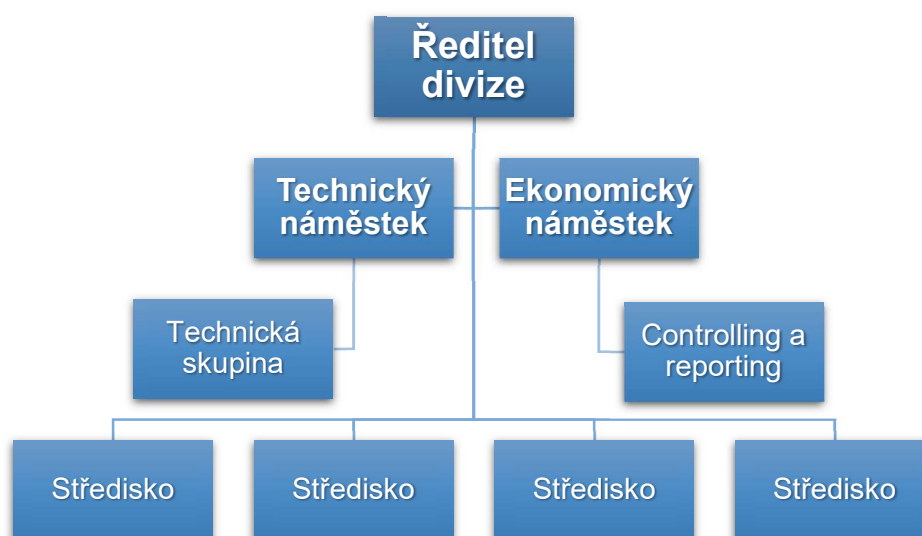
Zdroj: převzato z [5, 20], upraveno, 2017

Vysoký procentuální podíl vodohospodářských staveb na celkovém obrátu SMP CZ v posledních letech je dále způsoben zahájením projektu celkové přestavby a rozšíření Ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) na Císařském ostrově v Praze, pro který byla v rámci organizační struktury SMP CZ vyčleněna samostatná divize 6, zabývající se velkými projekty. Projekt rekonstrukce ÚČOV realizuje Sdružení ÚČOV Praha, kde je společnost SMP CZ vedoucím účastníkem sdružení a dalšími členy jsou společnosti

HOCHTIEF CZ, SUEZ International a WTE Wassertechnik. Investorem stavby je prostřednictvím odboru strategických investic MHMP hlavní město Praha, správcem stavby je Pražská vodohospodářská společnost, a.s. [5]

Oblast vodohospodářských staveb spadá ve společnosti SMP CZ pod působnost divize 5 Vodohospodářské stavby, organizační schéma divize je znázorněno na obrázku 6.8.

Obrázek 6.8: Organizační schéma divize 5 Vodohospodářské stavby



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Divize vodohospodářských staveb realizuje především rekonstrukce a novostavby úpraven vod a čistíren odpadních vod, v oblasti hydrotechnických staveb se jedná zejména o rekonstrukce a modernizace plavebních komor a také rekonstrukce přehrad. V Praze divize 5 v minulosti realizovala protipovodňová opatření v Karlíně a na Zbraslavi. [13] Divize vodohospodářských staveb nedisponuje vlastními dělníky, všechny práce na jednotlivých zakázkách jsou

K oceněným realizacím společnosti SMP CZ v oblasti vodohospodářských staveb v posledních letech patří například projekt *Modernizace plavební komory Brandýs nad Labem*, kde společnost obdržela ocenění v soutěži Česká dopravní stavba 2015 v kategorii dopravních technologií a výrazných inovací v dopravě. Dalším úspěchem byl projekt *Kanalizace a rekonstrukce ČOV Ústí nad Orlicí*, který byl vyhlášen

vodohospodářskou stavbou roku 2015 v kategorii staveb pro zásobování pitnou vodou, odvádění a čištění odpadních vod nad 50 mil. Kč, v této kategorii získala ocenění i ve stejném roce realizovaná *Rekonstrukce úpravny vody Mostiště*. První místo v soutěži Stavba Jihomoravského kraje 2015 v kategorii vodohospodářské a ekologické stavby získala společnost SMP CZ jako lídr sdružení zhotovitelů společně s firmami ARKO TECHNOLOGY a VHS Břeclav za stavbu *Úpravna vody Kančí obora* na Břeclavsku. [5, 13]

7 Riziková analýza projektu

Cílem praktické části diplomové práce je shrnutí celkového procesu řízení rizik aplikovaného ve společnosti SMP CZ, zhodnocení zpracované rizikové analýzy vybraného projektu realizovaného divizí vodohospodářských staveb společnosti SMP CZ a uvedení možností zlepšení systému řízení rizik v podniku prostřednictvím návrhu formulářů využitelných při provádění dílčích procesů systému řízení rizik.

7.1 Systém řízení rizik ve společnosti

V rámci integrovaného systému řízení společnosti SMP CZ není v podniku zaveden kompletní systém managementu rizik, v celkovém procesu řízení rizik chybí některé důležité kroky, jako jsou např. hodnocení a kontrola rizik.

Výsledky provedené rizikové analýzy zakázky jsou důležitým východiskem při rozhodování o podání nabídky, po získání zakázky je riziková analýza součástí průvodky nabídky při předání zakázky k realizaci. Vedoucí nabídkového týmu zpracovává rizikovou analýzu v rámci nabídkové přípravy pro zakázky nad 20 mil. Kč, u zakázek menších než 20 mil. Kč rozhoduje o provedení rizikové analýzy obchodní ředitel nebo ředitel příslušné divize. Riziková analýza prováděná v rámci nabídkové přípravy je obecného charakteru a její zpracování se řídí vnitřními předpisy společnosti. Po předání zakázky k realizaci je vedoucím projektu sestaven plán projektu, jehož součástí je seznam identifikovaných rizik ohrožujících projekt a návrh na jejich ošetření. Řízení identifikovaných rizik je následně v působnosti vedoucího projektu a ostatních členů projektového týmu.

V systému řízení rizik společnosti není stanovena metodika pro hodnocení rizik, možné dopady rizik na projekt jsou v seznamu rizik vyjádřeny pouze slovně bez vyčíslení jejich intenzity. Jedná se tedy o využívání kvalitativní metody analýzy rizik založené na slovním hodnocení dopadů rizik, která postrádá finanční vyjádření dopadu rizika. Provádění rizikové analýzy bez ohodnocení potenciálních dopadů identifikovaných rizik navíc může mít za následek podcenění významnosti některých rizik.

V integrovaném systému řízení společnosti dále nejsou uvedeny pokyny pro provádění kontroly rizik, která je dalším důležitým procesem při celkovém řízení rizik v podniku,

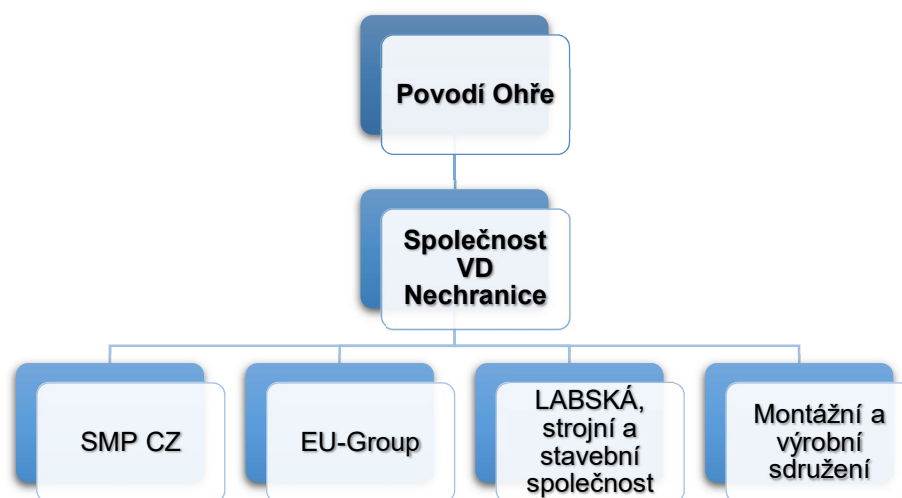
jak bylo vysvětleno v teoretické části diplomové práce. Protože v rámci managementu rizik není jasně stanovena metodika pro ověřování závěrů provedených rizikových analýz a pro zpětné vyhodnocování účinnosti přijatých opatření proti rizikům, informace o realizovaných scénářích nebezpečí a vzniklých následcích nejsou evidovány a nemohou být využívány při rozhodování o ošetření rizik u jiných projektů.

Jediným dílčím krokem uplatňovaným při kontrole rizik v podniku je hodnocení spolupráce se subdodavateli v rámci zavedeného dodavatelského systému, který umožňuje eliminaci rizikových subdodavatelů pro příští projekty a podává ucelený souhrn informací o ověřených dodavatelích.

7.2 Základní údaje o projektu

Pro účely zpracování praktické části diplomové práce byla vybrána veřejná zakázka „*VD Nechranice – rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu*“ (dále *VD Nechranice*), kterou vyhrálo sdružení firem pod názvem **Společnost VD Nechranice** tvořené společnostmi *SMP CZ* (správce), *EU-Group*, *LABSKÁ, strojní a stavební společnost* a *Montážní a výrobní sdružení*. Investorem projektu je *Povodí Ohře, státní podnik*, zpracovatelem projektové dokumentace je společnost *Sweco Hydroprojekt a.s.*

Obrázek 7.1: Účastníci projektu VD Nechranice



Zdroj: převzato z [27], vlastní zpracování, 2017

Předmětem zakázky je rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu na *VD Nechranice* s cílem zvýšení bezpečnosti vodního díla a navýšení ovladatelného retenčního prostoru nádrže. Krajní pole bezpečnostního přelivu jsou hrazena hydrostaticky ovládanými segmentovými uzávěry, toto řešení odpovídalo nárokům kladeným na vodní dílo v době výstavby. V současné době je však nutné, aby uzávěry umožňovaly snadnou a velmi přesnou regulaci, což původní použitá technologie není schopna zajistit. Z tohoto důvodu je navržena demontáž původních hradicích konstrukcí krajních polí bezpečnostního přelivu, jejich náhrada dutou klapkou a rekonstrukce přelivných objektů tak, aby byla možná vestavba nové hradicích konstrukce.

Stavba je omezena nutným zajištěním trvale bezpečného užívání vodního díla po celou dobu výstavby. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby práce probíhaly vždy v jednom sledu pro jedno pole, kdy zbývající dvě pole musí zůstat trvale plně funkční. Zároveň nesmí být přerušen provoz mikrovlnného připojení velínu v bezpečnostním přelivu. [27]

Obrázek 7.2: Bezpečnostní přeliv VD Nechranice



Zdroj: převzato z [27], 2017

7.2.1 Smluvní údaje projektu

- Podepsání SoD: 24.11.2017
- Termín zahájení: bez zbytečného odkladu po nabytí účinnosti SoD
- Postupový termín: 30.11.2018
- Termín dokončení: 31.08.2019
- Celková cena bez DPH: 121.799.988 Kč
- Typ ceny: pevná
- Doba splatnosti faktur: 45 dní
- Záruční lhůty: 60 měsíců – stavební práce
24 měsíců – práce technologického charakteru [27]

7.2.2 Plán výstavby projektu

Výstavba bude podle uzavřené SoD probíhat ve dvou etapách:

- I. etapa: Levý přeliv – postupový termín 30.11.2018
- II. etapa: Pravý přeliv – termín dokončení 31.08.2019.

V první etapě zhotovitel postupně zahájí inženýrskou činnost související s umístěním stavby (vypracování a projednání havarijního plánu, povodňové plánu a manipulačního a provozního řádu během výstavby, DIO apod.), dále zajistí zpracování dodavatelské dokumentace pro soubor staveništního hrazení pro obě pole a jeho následnou výrobu a zahájí výstavbu sjezdu do skluzu bezpečnostního přelivu VD a vybudování zařízení staveniště. Souběžně probíhají výběrová řízení na subdodavatele jednotlivých balíčků prací, výběr subdodavatelů zajišťuje technická skupina divize vodohospodářských staveb. V rámci vlastní realizace rekonstrukce levého přelivu budou provedeny následující práce:

- osazení provizorního hrazení,
- demontáž stávající technologie,
- odstranění provizorního hrazení,
- podepření mostovky,
- osazení rozpěr pilířů,
- staveništní hrazení stavby,
- demolice, hydrodemolice a bourání,

- betonové konstrukce,
- dodávka a zabudování komponentů technologie do betonové konstrukce,
- demontáž podpěry mostovky,
- montáž technologií, zprovoznění, zkoušky.

K datu postupového termínu bude dokončena stavba rekonstrukcí v rámci *SO 01 – Levý přeliv* a *SO 03 – Úpravy ve středním poli*, část prací v rámci *PS 04 – Motorové rozvody* a *MaR* týkající se nového vystrojení levého a středního pole a následně zprovozněny strojní technologie v těchto polích.

Skladba prací v rámci rekonstrukce pravého přelivu v druhé etapě výstavby je analogická s pracemi na levém přelivu. [27]

Tabulka 7.1: Přehled stavebních objektů a provozních souborů

| STAVEBNÍ OBJEKTY (SO) | |
|---|---|
| SO 01 – Levý přeliv | |
| | Úprava levého (krajního) pilíře |
| | Úprava pravého (dělicího) pilíře |
| | Úprava přelivné plochy |
| | Oprava povrchů v levém poli bezpečnostního přelivu |
| SO 02 – Pravý přeliv | |
| | Úprava pravého (krajního) pilíře |
| | Úprava levého (dělicího) pilíře |
| | Úprava přelivné plochy |
| | Oprava povrchů v pravém poli bezpečnostního přelivu |
| SO 03 – Úpravy v objektu ve středním poli | |
| PROVOZNÍ SOUBORY (PS) | |
| PS 01 – Hradící klapkový uzávěr | |
| PS 01.1 | Hradící uzávěr |
| PS 01.2 | Boční štíty |
| PS 01.3 | Primární zavzdušnění |
| PS 01.4 | Sekundární zavzdušnění |
| PS 02 – Hydraulický systém | |
| PS 03 – Silnoproudé rozvody | |
| PS 04 – Motorové rozvody a MaR | |
| PS 05 – Provizorní hrazení | |
| PS 06 – Kamerový systém a interní telekomunikace | |

Zdroj: převzato z [27], upraveno, 2017

7.3 Řízení rizik projektu

Součástí nabídkové přípravy zakázky *VD Nechranice* bylo zpracování obecné rizikové analýzy, která se zabývá celkovým zhodnocením standardních rizik zakázky spojených s druhem stavby, použitými technologiemi, polohou staveniště, dostupností a kvalitou místních materiálů apod. Riziková analýza provedená v rámci nabídkové přípravy detailně neidentifikuje hrozící nebezpečí a možné scénáře nebezpečí, pro řízení rizik projektu je proto nedostačující a využívá se zejména při rozhodování o podání nabídky.

7.3.1 Identifikace rizik

Sestavení seznamu rizik projektu je součástí vypracování celkového plánu projektu, který má za úkol poskytnout ucelený pohled na realizovaný projekt a nastavit způsoby jeho řízení. V tabulce 7.2 jsou uvedena rizika identifikovaná projektovým týmem v rámci přípravy plánu projektu *VD Nechranice*. V uvedeném seznamu rizik jsou dále popsány možné dopady rizik na projekt, navrženy způsoby na ošetření rizik a určeny osoby zodpovídající za řízení jednotlivých rizik.

Tabulka 7.2: Seznam rizik projektu

| ID | Riziko | Možný dopad rizika | Návrh na ošetření rizika | Zodpovídá |
|----|-------------------------------|---|--|---|
| R1 | lokalita | zcizení majetku dodavatelů a materiálu | důsledné zabezpečení staveniště s hlídací službou | <i>subdodavatelé</i> |
| R2 | změna hladiny vody VD | prodloužení termínu, škody způsobené záplavou | koordinace a součinnost s dispečinkem objednatele – konkrétní zodpovědná osoba | <i>stavbyvedoucí, subdodavatelé</i> |
| R3 | sdružení společností | složitě a dlouhotrvající dohody a postupy | jeden zástupce za technology | <i>obchod</i> |
| R4 | podchycení mostovky | možné prodloužení termínu, vyšší náklady | optimalizace návrhu ze zadávací dokumentace | <i>vedoucí projektu, stavbyvedoucí, technická skupina</i> |
| R5 | zničení sjezdu při velké vodě | prodloužení termínu, škody způsobené odplavením materiálu | optimalizace návrhu, koordinace a součinnost s dispečinkem | <i>vedoucí projektu, stavbyvedoucí, technická skupina</i> |
| R6 | staveništní hrazení | ohroženy termíny realizace, vyšší náklady na realizaci | z klimatických důvodů může být problematické zhotovit staveništní hrazení | <i>vedoucí projektu, stavbyvedoucí, technická skupina</i> |

| | | | | |
|------------|---|--|--|---|
| R7 | výběr dodavatele hydrodemolice | ohroženy termíny realizace, vyšší náklady na realizaci | v ČR provádí cca 5 firem, tendr dodavatele za přijatelný náklad | <i>vedoucí projektu, technická skupina</i> |
| R8 | likvidace odpadu (voda) z hydrodemolice | vyšší náklady na realizaci | připravit technické řešení s vybraným dodavatelem hydrodemolice, uplatnění nákladu na investora? (chybný VV) | <i>vedoucí projektu, technická skupina</i> |
| R9 | specifikace samozhutnitelných betonů | vyšší náklady na realizaci | připravit technické řešení s vybraným dodavatelem, uplatnění nákladu na investora? (chybný VV) | <i>vedoucí projektu, stavbyvedoucí, technická skupina</i> |
| R10 | specifikace betonu | vyšší náklady na realizaci | připravit technické řešení s vybraným dodavatelem, uplatnění nákladu na investora? (chybný VV) | <i>vedoucí projektu, stavbyvedoucí, technická skupina</i> |

Zdroj: převzato z [27], upraveno, 2017

Seznam rizik řešeného projektu uvádí rizika obecného charakteru spojená s lokalitou projektu či se ztíženou komunikací se členy sdružení a se subdodavateli, ale i rizika týkající se konkrétních vzniklých problémů. Návrhy na ošetření rizik jsou v některých případech spíše detailnějším popisem rizika než skutečným návrhem řešení vzniklého problému. Možné dopady rizik na projekt jsou vyjádřeny pouze slovním popisem, v seznamu rizik chybí informace o významnosti jednotlivých rizik a všem rizikům je tak přiřazena stejná míra důležitosti jejich řešení.

Rizika R6 až R10 byla do seznamu přidávána postupně v souvislosti s jejich vznikem v rámci postupující přípravy plánu projektu. Tato rizika nebyla nebo nemohla být odhalena při prvotní identifikaci rizik jako možná nebezpečí, jejich řešení proto vyžaduje vynaložení zvýšeného úsilí členů projektového týmu, aby nedošlo k ohrožení termínů realizace či navýšení nákladů.

Při zachování stávajícího procesu identifikace a evidence rizik projektu by se rozrůstající se seznam identifikovaných rizik mohl stát více nepřehledným a postupně by klesala jeho vypovídající hodnota. U menších zakázek nemusí tento způsob identifikace rizik, založený na spíše intuitivním přístupu k řízení rizik, představovat závažnější problém. Při

řízení rizik u větších projektů se však využíváním popsaného systému identifikace rizik může snižovat efektivita celkového procesu řízení rizik.

Pro zpřehlednění celkové procesu řízení rizik by bylo vhodnější nejdříve sestavit co nejrozsáhlejší seznam možných kategorií nebezpečí a scénářů nebezpečí, případně identifikovaná nebezpečí detailněji specifikovat. Dalším krokem by v rámci procesů analýzy a hodnocení rizik mělo být určení pravděpodobnosti výskytu a míry dopadu identifikovaných rizik. Tento postup identifikace, analýzy a hodnocení rizik by v konečném důsledku mohl usnadnit rozhodování o ošetření rizik i jejich následnou kontrolu a vyhodnocování.

V tabulce 7.3 je navržen formulář pro identifikaci nebezpečí. Ve formuláři jsou uvedena nebezpečí projektu identifikovaná členy projektového týmu při přípravě plánu projektu s návrhem jejich zařazení do různých kategorií, dále jsou popsány možné scénáře těchto nebezpečí a jejich detailnější popis. Do seznamu identifikovaných nebezpečí byla přidána některá další potenciální nebezpečí ohrožující projekt.

Tabulka 7.3: Identifikace nebezpečí a scénářů nebezpečí

| ID | NEBEZPEČÍ | SCÉNÁŘ NEBEZPEČÍ | SPECIFIKACE |
|--------------------------------|--|--|--|
| ENVIRONMENTÁLNÍ RIZIKA | | | |
| R1 | Dlouhotrvající deště | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | změna hladiny vody VD, škody způsobené záplavou – odplavení materiálu, zničení sjezdu do skluzu |
| R2 | Dlouhotrvající zima | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | problémy v rámci zhotovení staveništního hrazení |
| RIZIKA SMLUVNÍCH VZTAHŮ | | | |
| R3 | Sdružení společností | odstoupení člena sdružení, prodloužení doby výstavby | složitá komunikace mezi jednotlivými členy sdružení, výběr nového dodavatele technologických celků |
| R4 | Druh ceny v SoD | zvýšení plánovaných nákladů | cena v SoD stanovená jako pevná a konečná |
| R5 | Uzavření nevýhodných smluv se subdodavatelem | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | odstoupení/zkrachování vybraného subdodavatele, výběr nového subdodavatele |
| R6 | Neověřený subdodavatel | zvýšení plánovaných nákladů, ohrožení kvality díla | nespolehlivý subdodavatel, nedodržení smluvené kvality díla provedených prací |

| | | | |
|---------------------------|--|--|---|
| R7 | Speciální práce/technologie | zvýšení plánovaných nákladů | omezený počet dodavatelů (hydrodemolice – provádí cca 5 firem v ČR); technické řešení podchycení mostovky |
| PROJEKČNÍ RIZIKA | | | |
| R8 | Chyby/nedostatky v projektové dokumentaci | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | nepřesnost PD |
| R9 | Chyby/nedostatky v rozpočtu | zvýšení plánovaných nákladů | chybějící položky (likvidace odpadní vody z hydrodemolice), chybná specifikace materiálů (samozhutnitelné betony); chybné nacenění rozpočtu |
| ORGANIZAČNÍ RIZIKA | | | |
| R10 | Nedostatek pracovních sil | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | členové projektového týmu mohou být vytíženi v rámci jiného projektu, nedostatek pracovních sil subdodavatelů |
| R11 | Nedostatek materiálu | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | nedodání některých technologických celků |
| R12 | Projektový tým | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | nezkušenost projektového týmu, přetíženost členů projektového týmu |
| R13 | Nedodržení projektové dokumentace | ohrožení kvality díla | nedodržení krytí výztuže, tloušťky konstrukcí apod. |
| R14 | Nedodržení technologických postupů a předpisů | ohrožení kvality díla | nedodržení norem, předpisů, technologických postupů |
| R15 | Nedostatečná koordinace výstavby | zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení doby výstavby | rekonstrukce probíhá za provozu – ztížené podmínky |
| R16 | Zcizení majetku | zvýšení plánovaných nákladů | |
| BOZP RIZIKA | | | |
| R17 | Nepoužívání OOPP | zranění/smrtelný úraz pracovníků | |
| R18 | Nezajištění míst s rizikem pádu z výšky/do hloubky | zranění/smrtelný úraz pracovníků | |
| FINANČNÍ RIZIKA | | | |
| R19 | Změna cen subdodavatelských prací | zvýšení plánovaných nákladů | zvýšení cen subdodavatelských prací oproti původnímu plánu |
| R20 | Změna cen materiálů | zvýšení plánovaných nákladů | změna ceníků dodavatelů materiálů |

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

7.3.2 Analýza a hodnocení rizik

Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách, riziková analýza projektů ve společnosti SMP CZ je prováděna pouze slovním hodnocením dopadů rizik. Účelnějším způsobem hodnocení rizik, při zachování relativní jednoduchosti a nenáročnosti celkového procesu hodnocení rizik, by mohlo být využití kombinace slovního vyjádření dopadu rizika na projekt (určený scénář nebezpečí v rámci identifikace rizik) a určení stupně intenzity tohoto dopadu a samotné pravděpodobnosti výskytu rizika. Tento způsob analýzy a hodnocení rizik, inspirovaný metodou *RIPRAN* s využitím matice rizik, má větší vypovídající hodnotu o významnosti jednotlivých rizik než pouhé slovní hodnocení, a proto bude použit pro posouzení identifikovaných rizik v rámci vybraného projektu.

Pro posouzení pravděpodobnosti výskytu a intenzity dopadu rizika byla stanovena hodnotící stupnice od 1 do 5 (viz tabulka 7.4), kde stupeň 1 značí nejnižší a stupeň 5 nejvyšší pravděpodobnost výskytu, resp. intenzitu dopadu rizika na projekt.

Tabulka 7.4: Hodnotící stupnice pro posouzení rizik

| RIZIKO | | |
|--------|-------------------------|------------------|
| Stupeň | Pravděpodobnost výskytu | Intenzita dopadu |
| 1 | téměř vyloučené | nevýznamné |
| 2 | nepravděpodobné | méně významné |
| 3 | možné | významné |
| 4 | pravděpodobné | velmi významné |
| 5 | téměř jisté | katastrofické |

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

V rámci kvalitativní analýzy rizik bylo provedeno celkové posouzení rizik, které je v tabulce 7.5 vyjádřeno jako hodnota rizika. Tato hodnota je součinem odhadnutých hodnot pravděpodobnosti výskytu a intenzity dopadu jednotlivých rizik. Pro určení významnosti jednotlivých rizik a stanovení priority jejich ošetření byly výsledné hodnoty rizik rozděleny do třech kategorií:

- běžné riziko (1-5): riziko je akceptováno a dále monitorováno,
- vážné riziko (6-12): plánování ošetření rizika,
- kritické riziko (15-25): hrozba projektu, nutné stanovit ošetření rizika.

Tabulka 7.5: Kvalitativní analýza rizik

| ID | RIZIKO | PRAVDĚPODOBNOST | DOPAD | HODNOTA |
|-----|--|-----------------|-------|---------|
| R1 | Dlouhotrvající deště | 3 | 5 | 15 |
| R2 | Dlouhotrvající zima | 3 | 5 | 15 |
| R3 | Sdružení společností | 3 | 3 | 9 |
| R4 | Druh ceny v SoD | 5 | 1 | 5 |
| R5 | Uzavření nevýhodných smluv se subdodavateli | 2 | 4 | 8 |
| R6 | Neověřený subdodavatel | 3 | 3 | 9 |
| R7 | Speciální práce/technologie | 5 | 4 | 20 |
| R8 | Chyby/nedostatky v PD | 4 | 3 | 12 |
| R9 | Chyby/nedostatky v rozpočtu | 4 | 3 | 12 |
| R10 | Nedostatek pracovních sil | 2 | 3 | 6 |
| R11 | Nedostatek materiálu | 2 | 4 | 8 |
| R12 | Projektový tým | 1 | 4 | 4 |
| R13 | Nedodržení PD | 1 | 3 | 3 |
| R14 | Nedodržení technologických postupů a předpisů | 1 | 3 | 3 |
| R15 | Nedostatečná koordinace výstavby | 3 | 5 | 15 |
| R16 | Zcizení majetku | 3 | 3 | 9 |
| R17 | Nepoužívání OOPP | 3 | 5 | 15 |
| R18 | Nezajištění míst s rizikem pádu z výšky/do hloubky | 3 | 5 | 15 |
| R19 | Změna cen subdodavatelských prací | 3 | 2 | 6 |
| R20 | Změna cen materiálů | 4 | 1 | 4 |

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

Výsledné hodnoty jednotlivých rizik ohrožujících projekt jsou graficky znázorněny maticí rizik v tabulce 7.6.

Tabulka 7.6: Matice rizik

| | | Intenzita negativního dopadu | | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|-----|----------------|---------|--------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Pravděpodobnost výskytu | 1 | | | R13; R14 | R12 | |
| | 2 | | | R10 | R5; R11 | |
| | 3 | | R19 | R3; R6; R16 | | R1; R2; R15; R17; R18 |
| | 4 | R20 | | R8; R9 | | |
| | 5 | R4 | | | R7 | |

| | | |
|--|-------|-----------------|
| | 1-5 | běžné riziko |
| | 6-12 | vážné riziko |
| | 15-25 | kritické riziko |

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

7.3.3 Návrh ošetření rizik

V rámci analýzy a hodnocení rizik byla rizika rozdělena do třech kategorií. Pro běžná rizika, jejichž pravděpodobnost výskytu nebo intenzita dopadu je minimální, obecně není nutné navrhovat způsoby jejich ošetření. Tato rizika jsou akceptována, nicméně musí být nadále monitorována kvůli možnosti zvýšení pravděpodobnosti jejich výskytu nebo intenzity dopadu. Vážným rizikům je potřeba věnovat zvýšenou pozornost a naplánovat opatření na jejich ošetření. Kritickým rizikům musí členové projektového týmu věnovat okamžitou pozornost a urychleně stanovit postupy jejich ošetření, aby nedošlo k realizaci možných scénářů nebezpečí.

Běžná rizika

Jako pro projekt akceptovatelná rizika byl stanovena rizika *R1 Druh ceny v SoD*, *R12 Projektový tým*, *R13 Nedodržení PD*, *R14 Nedodržení technologických postupů a předpisů* a *R20 Změna cen materiálů*.

Cena projektu byla smlouvou o dílo uzavřena jako pevná a konečná, riziko *R1 Druh ceny v SoD* tedy spočívá v nemožnosti změny ceny díla např. z důvodu zvýšení plánovaných nákladů zhotovitele. Řešením je udržování dobrých vztahů s investorem, které usnadní případnou komunikaci ohledně možnosti změny ceny díla.

Riziku *R12 Projektový tým* se lze vyhnout výběrem členů týmu, kteří mají zkušenosti s podobným typem projektu a znalosti dané problematiky. Důležité je vyhnout se nepřiměřenému přetěžování pracovníků, např. jejich účastí na velkém počtu současně běžících projektů.

Rizikům *R13 Nedodržení PD* a *R14 Nedodržení technologických postupů a předpisů*, která by mohla vést ke sporům s investorem a ke zvýšení plánovaných nákladů z důvodu např. nutnosti předělávání nekvalitně zhotovených částí díla, se dá předejít dodržováním projektovou dokumentací předepsaných norem a technologických postupů, dodržováním požadované kvality prováděných prací, důslednou kontrolu kvality apod.

Pravděpodobnost zvýšení cen materiálů (riziko *R20 Změna cen materiálů*) je vysoká a pokud podnik nepřenáší riziko spojené se změnou ceny nakupovaného materiálu na subdodavatele, musí s touto možností počítat v každém projektu.

Vážná rizika

Riziko *R3 Sdružení společností* vzniklo při podání nabídky zakázky, kdy společnost SMP CZ vstupovala do soutěže jako vedoucí člen (správce) sdružení více společností. Riziko sdružení více společností za účelem výhry zakázky spočívá např. v možnosti náhlého odstoupení některého člena sdružení od smlouvy nebo v možném zpoždění dokončení prací potřebných k zahájení prací realizovaných jiným členem sdružení apod. Riziko je ovlivnitelné především uzavřením kvalitní společenské smlouvy mezi jednotlivými firmami a důsledným dodržováním smlouvou stanovených práv a povinností jednotlivých členů sdružení. Důležité je správně nastavit způsoby komunikace v rámci sdružení a snažit se předcházet vzniku případných sporů.

Riziko *R5 Uzavření nevýhodných smluv se subdodavateli* může nastat v případě odstoupení či bankrotu subdodavatele vybraného v rámci výběrového řízení. Protože společnost SMP CZ realizuje veškeré práce na projektu *VD Nechanice* prostřednictvím

subdodavatelských subjektů, je riziko odstoupení některého subdodavatele poměrně značné. Při odstoupení subdodavatele může být společnost nucena urychleně hledat náhradu, aby nebyly ohroženy termíny projektu. Důsledkem může být uzavření nevýhodné smlouvy, která bude pro firmu znamenat zvýšení plánovaných nákladů a tím snížení zisku či dokonce ztrátovost projektu. Možným ošetřením rizika je výběr ověřených subdodavatelů na základě vedeného a pravidelně aktualizovaného dodavatelského systému společnosti, který podává informace o předešlé spolupráci s jednotlivými subdodavateli a umožňuje tak i zjednodušení procesu výběru potenciálních subdodavatelů. Výběr ověřených subdodavatelů na základě evidence informací o kvalitě spolupráce se subdodavateli na předešlých projektech je zároveň prostředkem pro snížení rizika *R6 Neověřený subdodavatel*.

Riziko *R8 Chyby/nedostatky v projektové dokumentaci* v určité míře nastane pravděpodobně u všech projektů. Potenciální zhotovitelé mají při přípravě nabídek do veřejných zakázek velmi krátký čas, během kterého musí důkladně prostudovat daný projekt. Většinou není v možnostech společnosti v tak krátkém čase odhalit všechny případné nedostatky v projektové dokumentaci. Nebo naopak připomínkovaním odhalených chyb projektové dokumentace nechce firma přijít o případnou výhodu oproti konkurenci při soutěžení zakázky. S případnými nedostatky projektové dokumentace je proto potřeba dopředu počítat a pojistit se proti těmto chybám např. uzavřením kvalitní smlouvy o dílo, pověřením zkušených pracovníků nastudováním projektové dokumentace apod.

Riziko *R9 Chyby/nedostatky v rozpočtu* související s případnými nepřesnostmi v položkovém rozpočtu zakázky může mít významný dopad na náklady projektu. Snížení pravděpodobnosti výskytu rizika spojeného s nedostatky v rozpočtu lze docílit zaměstnáním zkušených a kvalitních rozpočtářů. Včasné odhalení chyb v rozpočtu může firmě výrazně uspořit plánované náklady projektu a zamezit vzniku sporů s investorem o případných vícepracích z důvodů např. chybějících položek prací či specifikací apod. V rozpočtu projektu *VD Nechranice* byly v rámci provedené identifikace rizik objeveny nepřesnosti týkající se chybné specifikace betonů a chybějících položek pro likvidaci odpadní vody z hydrodemolice. Možným ošetřením těchto rizik je pokusit se přenést vzniklé navýšení nákladů na investora, při neúspěchu je nutné hledat co nejúspornější řešení vzniklých problémů, aby nedocházelo k nepřiměřenému navyšování plánovaných nákladů projektu.

Riziko *R10 Nedostatek pracovních sil* částečně souvisí s riziky *R5* a *R6*. Protože společnost SMP CZ provádí stavební práce na projektu prostřednictvím subdodavatelských firem, riziko spojené s nedostatkem pracovních sil je tedy přeneseno na subdodavatele, kteří si zajišťují vlastní kapacity na provedení prací. V rámci SMP CZ by nedostatek pracovních sil mohl být způsobem např. ukončením pracovního poměru ze strany některého důležitého člena projektového týmu. Způsobem snížení tohoto rizika je poskytování adekvátního ohodnocení a zajímavých benefitů zaměstnancům společnosti, které může zabránit odlivu zaměstnanců ke konkurenčním firmám.

Riziko *R11 Nedostatek materiálu* může být v rámci řešeného projektu způsobeno zejména pozdním dodáním některých strojně-technologických celků, za které zodpovídají ostatní členové sdružení *Společnost VD Nechranice*. Eliminace rizika nedostatku materiálu tak lze dosáhnou včasným zajištěním výroby všech potřebných technologických částí.

Riziko *R16 Zcizení majetku* je určeno povahou projektu, kdy se jedná o stavbu na otevřeném prostoru. Jedinou možností snížení rizika odcizení majetku, ať už se jedná o strojní vybavení subdodavatelů nebo navezený materiál, je důsledné zajištění zabezpečení staveniště např. kamerovým systémem, ostrahou staveniště apod.

Riziko *R19 Změna cen subdodavatelských prací* může být způsobeno zejména navýšením cen subdodavatelů oproti prvotní nabídce v rámci nabídkové přípravy zhotovitele. Cena poptávaných prací v rámci provádění výběrových řízení se může v čase lišit, protože velké stavební projekty trvají po dlouhý časový úsek. Ceny, se kterými bylo kalkulováno v rámci nabídkové přípravy, se tak mohou v řádu několika měsíců změnit a s tímto rizikem je u projektů trvajících delší dobu nutné počítat.

Kritická rizika

Kritickým rizikům je nutné věnovat největší pozornost, protože bezprostředně ohrožují výsledky projektu a míra dopadu na projekt při jejich realizaci může mít pro projekt, ale i podnik celkově, zničující následky. Vysoce riziková je i samotná povaha projektu, protože se jedná o rekonstrukci za provozu.

Rizika spojená s nepříznivými klimatickými podmínkami, jako jsou *R1 Dlouhotrvající deště* a *R2 Dlouhotrvající zima*, mohou znemožnit provádění stavebních prací v začátečních fázích projektu z důvodu zpoždění zhotovení a následné instalace provizorního hrazení, které chrání stavbu před zaplavením. Pro zhotovení staveništního hrazení je potřeba nejdříve snížit úroveň hladiny v nádrži a následně udržovat úroveň hladiny v určité výšce pro bezpečné provádění stavebních prací. Aktuální situaci související s úrovní hladiny v nádrži a vyhodnocování meteorologických předpovědí je nutné denně konzultovat s dispečinkem objednatele.

Riziko *R7 Speciální práce/ technologie* se týká provádění hydrodemoličních prací na skluzu přelivu, na které se specializuje jen několik firem v ČR. Tyto firmy si tedy mohou diktovat podmínky a pro SMP CZ je důležité vybrat dodavatele, který poskytne pro firmu nejvýhodnější cenu provedení těchto prací při současném zajištění dokumentací požadované kvality prací, aby nedošlo k navýšení plánovaných nákladů. Technické řešení hydrodemolic je nutné sestavit přímo s vybraným zhotovitelem. Protože termín zahájení hydrodemolic pro první etapu výstavby je v harmonogramu projektu (viz **příloha E**) naplánován na konec února 2018, je důležité co nejdříve uzavřít smlouvu s vybraným dodavatelem a stanovit konečný návrh provádění prací, aby nedošlo k ohrožení termínů výstavby. Za technologickou stránku projektu odpovídají v rámci sdružení společnosti ostatní členové sdružení, případné problémy např. s dodávkou technologií však ohroží výsledky projektu jako celku, pro všechny členy sdružení je tedy důležité vzájemně kontrolovat a koordinovat součinnost postupu prací na projektu ve všech jeho fázích.

Riziko *R15 Nedostatečná koordinace výstavby* je částečně spojeno s rizikem *R3 Sdružení společností* a také s rizikem *R12 Projektový tým*. Právě spojením těchto rizik může dojít k nedostatečné koordinaci postupu výstavbových prací. Pokud vedoucí projektových týmů jednotlivých společností nebudou mít dostatek potřebných zkušeností nebo znalostí a dovedností pro kvalitní vedení projektu, výsledky projektu mohou být ohroženy. Důležitý je také způsob komunikace uvnitř projektového týmu každé společnosti, ale i v rámci jednotlivých členů sdružení. Pro zkvalitnění koordinace výstavbových prací je nutné dodržovat zavedené kontrolní mechanismy projektu – pořádání kontrolních dnů, vyhodnocování postupu výstavbových prací porovnáváním s plánovaným harmonogramem výstavby, sledování stavu skutečně vynaložených nákladů v porovnání s náklady původně plánovanými apod.

Realizace rizikových situací spojených s nedodržením BOZP (*R17 Nepoužívání OOPP, R18 Nezajištění míst s rizikem pádu z výšky/do hloubky*) mohou mít pro projekt kritické následky, bezpečnost a ochrana zdraví všech pracovníků při práci na stavbě musí být prioritou každého stavebního projektu. Snížení pravděpodobnosti výskytu rizik souvisejících s porušením BOZP je možné dosáhnout pouze důsledným dodržováním předpisů BOZP ze strany všech pracovníků. V rámci podniku je důležité provádět pravidelná školení BOZP všech zaměstnanců, vyhodnocovat hrozící nebezpečí na každé stavbě a provádět potřebná opatření k zamezení vzniku nebezpečných situací.

7.3.4 Kontrola rizik

Důležitou součástí celkového procesu řízení rizik ve firmách je provádění kontroly rizik, která spočívá ve sledování vývoje identifikovaných a zhodnocených rizik, ve vyhodnocování účinnosti opatření přijatých v rámci ošetření rizik a v evidenci rizikových událostí, která může v budoucnu sloužit k usnadnění rozhodování o provedení potřebných opatření proti rizikům u podobných projektů.

Pro usnadnění kontroly rizik byl navržen formulář *Registr rizik projektu*, který slouží k celkové evidenci rizikových situací vzniklých při přípravě a realizaci zakázky. Registr shrnuje informace o rizicích získané při provádění dílčích kroků identifikace, analýzy, hodnocení a ošetření rizik. Jednotlivým rizikům je důležité přiřadit osoby zodpovědné za provedení opatření pro jejich ošetření a za sledování a vyhodnocování údajů o příslušném riziku. Registr rizik umožňuje snadnou aktualizaci údajů o rizicích, např. při změně pravděpodobnosti výskytu nebo intenzity dopadu rizika. Navržený formulář registru rizik projektu je součástí **přílohy D** této diplomové práce.

ZÁVĚR

V České republice je vodní hospodářství důležitým odvětvím stavebnictví, protože naše země leží na hlavním evropském rozvodí a všechna voda z našeho území odtéká pryč. Řešení otázek účelného a hospodárného nakládání s postupně ubývajícimi povrchovými zdroji vod nabývá v posledních letech na významu. Oblast vodního hospodářství je v popředí zájmu nejen u nás, ale i v celosvětovém měřítku, a proto je aktuálním tématem této diplomové práce.

Hlavním cílem práce bylo zpracování uceleného souhrnu problematiky v oblasti vodohospodářských staveb v souvislosti s řízením rizik při jejich přípravě a realizaci. V teoretické části práce byly popsány jednotlivé typy vodohospodářských staveb a jejich základní dělení. Dále byly shrnuty stěžejní body důležitých právních předpisů týkajících se oblasti vodního hospodářství. Přestože vodohospodářské stavby se na celkovém objemu stavební výroby podílí pouze nízkým procentem, jedná se zároveň o sektor stavebnictví s dlouhodobě velmi konstantním vývojem objemu stavební výroby. Vodohospodářské stavby tedy kromě významné celospolečenské funkce představují i stabilní zásobu práce pro stavební podniky. Této skutečnosti mohou využít stavební společnosti **při expandování do nových stavebních odvětví**, která nejsou součástí jejich tradičního portfolia prací, z důvodů uplatnění nevyužitých kapacit a naplnění výrobního programu.

Další část práce je věnována sestavení přehledu nejčastějších dodavatelských systémů využívaných při realizaci výstavbových projektů a zhodnocení jejich kladů a záporů. V této souvislosti jsou zmíněny také některé modernější způsoby dodavatelského zajištění stavby, založené na týmové spolupráci všech účastníků výstavbového projektu. Z práce je zřejmé, že cílem dodavatele stavebních prací je na základě zpracované nabídky získat zakázku, v souladu s podepsanou smlouvou o dílo získanou zakázku realizovat a vytvořit touto činností zisk. Činnost dodavatele stavby je řešena v jednotlivých stupních přípravy vč. vlastní realizace. Přínosné je, že i budoucí provozovatel díla může např. doporučením využití jiných technologií, které jsou optimální pro budoucí provoz díla, přispět k významnému snížení provozních nákladů ve fázi užívání díla.

Protože vodohospodářské stavby jsou z velké míry financovány z veřejných zdrojů, část práce shrnuje také možnosti čerpání finanční podpory pro výstavbové projekty v této

oblasti. Významný podíl stavebních zakázek v oblasti vodního hospodářství tvoří výstavba a oprava vodohospodářské infrastruktury. V této souvislosti jsou v rámci financování vodohospodářských staveb uvedeny metody prodeje vody uplatňované v České republice a z nich vyplývající důvody klesajících investic do opravy a údržby vodohospodářské infrastruktury v některých částech země.

Důležitou kapitolou teoretické části práce je popis systému řízení rizik. Vysoká míra rizikovitosti výstavbových projektů je dána především jedinečností každé stavby. V různých fázích projektu se objevují různá rizika. Některá z nich je možné dopředu předvídat, jiná jsou neočekávaná a přímo ohrožují výsledky projektu. Zavedení efektivního systému řízení rizik v podniku a jeho důsledné dodržování v rámci všech realizovaných projektů patří mezi základní předpoklady úspěšnosti projektu. V celkovém procesu řízení rizik je prvním krokem identifikace rizik, tedy sestavení seznamu hrozících nebezpečí a možných scénářů těchto nebezpečí. Následnou analýzou a hodnocením rizik je určena pravděpodobnost výskytu identifikovaných rizik a vyjádřen možný dopad rizik na projekt. Proti rizikům významně ovlivňujícím výsledky projektu musí být přijata účinná opatření. Závěrečným krokem je kontrola rizik, která je důležitá pro hodnocení účinnosti přijatých opatření.

Cílem praktické části diplomové práce bylo zhodnocení celkového systému řízení rizik uplatňovaného při přípravě a realizaci zakázek v rámci divize vodohospodářských staveb společnosti *SMP CZ, a.s.* (dále jen *SMP CZ*) a celková analýza situace ve společnosti. Společnost *SMP CZ* stabilně patří mezi 15 největších stavebních firem v ČR. Prostřednictvím skupiny SMP, která sdružuje další podnikatelské subjekty v oblasti stavebnictví, je *SMP CZ* členem globálně úspěšné skupiny VINCI. Tradiční oblastí působnosti společnosti *SMP CZ* jsou dopravní stavby. V posledních letech, kdy situace v dopravním inženýrství stagnuje a chybí nové zakázky, je však společnost nucena naplňovat výrobní program uplatňováním svých kapacit v jiných oborech stavebnictví, zejména ve vodním hospodářství. Vodohospodářské stavby se staly významnou součástí výrobního portfolia společnosti.

V rámci analýzy situace podniku byl popsán vývoj organizace a současné organizační schéma společnosti, prostřednictvím stanovení a zhodnocení některých vybraných ekonomických ukazatelů byla charakterizována aktuální finanční situace společnosti. V souvislosti s průběhem zakázky společností byly shrnuty procesy nabídkové a

realizační přípravy a představena činnost divize vodohospodářských staveb společnosti *SMP CZ*. Provedená analýza situace ve společnosti *SMP CZ* **může sloužit jako určitý model změny výrobního zaměření využitelný pro další podnikatelské subjekty ve stavebním odvětví**, které uvažují o rozšíření portfolia poskytovaných prací pro naplnění svého výrobního programu.

V systému řízení rizik aplikovaném v divizi vodohospodářských staveb chybí provádění hodnocení rizik a jejich důslednější kontrola. V rámci zhodnocení již provedené rizikové analýzy vybraného projektu **byly navrženy metody na zlepšení managementu rizik, a to především prostřednictvím zpracování návrhu formulářů využitelných při řízení rizik projektů realizovaných divizí vodohospodářských staveb, ale potenciálně i pro řízení rizik na zakázkách ostatních divizí společnosti.**

Diplomová práce podává ucelený souhrn problematiky v oblasti řízení rizik při přípravě a realizaci vodohospodářských staveb a navrhuje postupy pro zefektivnění systému řízení rizik ve vybrané společnosti. Výstupy práce jsou použitelné nejen pro vybranou společnost, ale také jako vzor úspěšného rozšíření výrobního programu pro jiné stavební firmy.

Seznam tabulek

Tabulka 3.1: Stavební práce „S“ podle klasifikace CZ-CC

Tabulka 3.2: Stavební práce „S“ podle směrů výstavby

Tabulka 4.1: Dotace poskytnuté Ministerstvem zemědělství v roce 2016

Tabulka 5.1: Stupnice pravděpodobnosti výskytu a intenzity negativního dopadu

Tabulka 5.2: Příklad matice rizik

Tabulka 5.3: Příklad tabulky významnosti rizika

Tabulka 6.1: Podniky stavební výroby podle objemu tržeb

Tabulka 6.2: Podniky stavební výroby podle počtu zaměstnanců

Tabulka 6.3: Podniky stavební výroby podle velikosti aktiv

Tabulka 6.4: Druhy zisků pro výpočet poměrových ukazatelů

Tabulka 6.5: Ukazatele rentability

Tabulka 6.6: Ukazatele likvidity

Tabulka 7.1: Přehled stavebních objektů a provozních souborů

Tabulka 7.2: Seznam rizik projektu

Tabulka 7.3: Identifikace nebezpečí a scénářů nebezpečí

Tabulka 7.4: Hodnotící stupnice pro posouzení rizik

Tabulka 7.5: Kvalitativní analýza rizik

Tabulka 7.6: Matice rizik

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Rozdělení vodních elektráren

Obrázek 1.2: Obecné schéma vodovodu

Obrázek 1.3: Obecné schéma procesu úpravy vod

Obrázek 1.4: Druhy odpadních vod

Obrázek 1.5: Systémy stokových sítí

Obrázek 1.6: Obecné schéma ČOV

Obrázek 3.1: Vývoj objemu stavební výroby podle směrů výstavby

Obrázek 3.2: Přímí účastníci výstavby

Obrázek 3.3: Správci vodních toků

Obrázek 3.4: Struktura řízení DBB

Obrázek 3.5: Struktura řízení DB

Obrázek 3.6: Struktura řízení MPC

Obrázek 3.7: Struktura řízení CMAR

Obrázek 3.8: Struktura řízení PCM

Obrázek 3.9: Struktura řízení IPD

Obrázek 3.10: Hlavní činnosti dodavatele v průběhu výstavby

Obrázek 4.1: 1. prioritní oblast NPŽP – Voda

Obrázek 4.2: Prodejci vody v ČR

Obrázek 5.1: Proces řízení rizik

Obrázek 5.2: Způsoby analýzy rizik

Obrázek 6.1: Společnosti Skupiny SMP

Obrázek 6.2: Historie společnosti SMP CZ

Obrázek 6.3: Organizační struktura VINCI

Obrázek 6.4: Horizontální analýza společnosti SMP CZ

Obrázek 6.5: Vývoj ukazatelů rentability

Obrázek 6.6: Vývoj ukazatelů likvidity

Obrázek 6.7: Typy staveb SMP CZ

Obrázek 6.8: Organizační schéma divize 5 Vodohospodářské stavby

Obrázek 7.1: Účastníci projektu VD Nechanice

Obrázek 7.2: Bezpečnostní přeliv VD Nechanice

Seznam použitých zkratk

| | |
|------|---------------------------------------|
| ČR | Česká republika |
| ČOV | čistírna odpadních vod |
| FO | fyzická osoba |
| PO | právnícká osoba |
| TDI | technický dozor investora |
| AD | autorský dozor |
| PPP | Public Private Partnership |
| BIM | Building Information Modeling |
| DIR | dopravně inženýrské rozhodnutí |
| SoD | smlouva o dílo |
| EU | Evropská unie |
| MZe | Ministerstvo zemědělství |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| OPŽP | Operační program Životní prostředí |
| NPŽP | Národní program Životní prostředí |
| SFŽP | Státní fond životního prostředí |
| BOZP | bezpečnost a ochrana zdraví při práci |
| EMS | systém environmentálního managementu |
| VD | vodní dílo |
| DIO | dopravně inženýrské opatření |
| PD | projektová dokumentace |
| OOPP | osobní ochranné pracovní prostředky |

Seznam vzorců

(5.1) Rovnice rizika

(6.1) Rentabilita aktiv ROA

(6.2) Rentabilita vlastního kapitálu ROE

(6.3) Rentabilita tržeb ROS

(6.4) Rentabilita investovaného kapitálu ROCE

(6.5) Běžná likvidita

(6.6) Pohotová likvidita

(6.7) Okamžitá likvidita

Seznam použité literatury

- [1] BROŽA, Vojtěch, Ivo KAZDA, Adolf PATERA a Eva PŘENOSILOVÁ. *Vodohospodářské stavby*. Vyd. 3. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-101-03175-6.
- [2] MILERSKI, Rudolf, Jan MIČÍN a Jaroslav VESELÝ. *Vodohospodářské stavby*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005. ISBN 80-214-2896-1.
- [3] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon). [cit. 2017-10-15]. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2001-254-viceoblasti.html
- [4] MAREŠOVÁ, Veronika. *Investiční výstavba a provozování kanalizací*. Praha, 2016. Bakalářská práce (Bc.). České vysoké učené technické v Praze, Fakulta stavební, Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví, 2016-06-20. Dostupné také z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/64987>
- [5] *Roční zpráva 2016. SMP CZ, a.s.* [online]. [cit. 2017-10-30]. Dostupné také z: <http://www.smp.cz/o-nas/ekonomicke-udaje.html>
- [6] *Výroční zpráva 2016. SMP CZ, a.s.* [online]. [cit. 2017-10-30]. Dostupné také z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=49450800&subjektId=293457&spis=81033>
- [7] *Zpráva o vztazích za rok 2016. PRŮMSTAV, a.s.* [online]. [cit. 2017-10-30]. Dostupné také z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=48510673&subjektId=671828&spis=76917>
- [8] *The tree structure of Group VINCI* [online]. [cit. 2017-11-04]. Dostupné také z: <https://www.vinci.com/vinci.nsf/en/page/tree-structure.htm>
- [9] *Výroční zprávy 2006-2015. SMP CZ, a.s.* [online]. [cit. 2017-11-05]. Dostupné také z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=293457>
- [10] *VINCI ESSENTIALS 2017*. [online]. [cit. 2017-11-05]. Dostupné také z: <https://www.vinci.com/publi/vinci/vinci-essentials-2017.pdf>
- [11] *TOP STAV – 100, MID TOP STAV 2016*. [online]. [cit. 2017-11-12]. Dostupné také z: <https://cinnosti.urspraha.cz/zakladni-cinnosti-spolecnosti/souteze-urs/anketa-top-stav-100>
- [12] *Kvartální analýza českého stavebnictví Q3/2017*. [online]. [cit. 2017-11-12]. Dostupné také z: <http://www.ceec.eu/research/?iResearchId=155&do=downloadResearch>

- [13] *Referenční projekty SMP CZ – vodohospodářské stavby*. [online]. [cit. 2017-11-14]. Dostupné také z: <http://www.smp.cz/referencni-projekty/kategorie/vodohospodarske-stavby>
- [14] *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Fifth Edition. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013. ISBN 978-1-935589-67-9.
- [15] ROZSYPAL, Alexandr. *Inženýrské stavby: řízení rizik*. Bratislava: JAGA, 2008. ISBN 978-80-8076-066-3.
- [16] TICHÝ, Milík. *Ovládnání rizika: analýza a management*. Praha: C.H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
- [17] KORYTÁROVÁ, Jana. *CV05 Investování – modul M01*. Studijní opora pro studijní programy s kombinovanou formou studia. Brno, 2009.
- [18] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Čtvrté, aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada, 2013. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4644-9.
- [19] *RIPRAN – Metoda pro analýzu projektových rizik*. [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné také z: <http://ripran.cz/>
- [20] *Roční zpráva 2015. SMP CZ, a.s.* [online]. [cit. 2017-12-02]. Dostupné také z: <http://www.smp.cz/o-nas/ekonomicke-udaje.html>
- [21] *Integrovaný systém řízení – Interní dokumenty společnosti SMP CZ, a.s.*
- [22] *Ukazatele rentability – MANAGEMENT MANIA*. [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné také z: <https://managementmania.com/cs/ukazatele-rentability>
- [23] *Zisk (Profit) – MANAGEMENT MANIA*. [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné také z: <https://managementmania.com/cs/zisk>
- [24] *Ukazatele likvidity – MANAGEMENT MANIA*. [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné také z: <https://managementmania.com/cs/ukazatele-likvidity>
- [25] *Ukazatele aktivity – MANAGEMENT MANIA*. [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné také z: <https://managementmania.com/cs/ukazatele-aktivity>
- [26] *Ukazatele zadluženosti – MANAGEMENT MANIA*. [online]. [cit. 2017-12-05]. Dostupné také z: <https://managementmania.com/cs/ukazatele-zadluzenosti>
- [27] *VD Nechranice – rekonstrukce krajních polí bezpečnostního přelivu – Interní dokumentace projektu společnosti SMP CZ, a.s.*

- [28] *Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 2016*. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/vyrocnni-a-hodnotici-zpravy/zpravy-o-stavu-vodniho-hospodarstvi/zprava-o-stavu-vodniho-hospodarstvi-cr-v-4.html>
- [29] *Návrh rozpočtu MZe ČR na rok 2017*. [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/o-ministerstvu/rozpocet-mze/>
- [30] *Státní fond životního prostředí ČR*. [online]. [cit. 2017-12-15]. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/sekce/92/statni-fond-zivotniho-prostredi-cr/>
- [31] *Národní program Životní prostředí*. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/ke-stazeni/807/18087/detail/narodni-program-zivotni-prostredi/>
- [32] *Vodovody, kanalizace a vodní toky – 2016*. ČSÚ. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vodovody-kanalizace-a-vodni-toky-2016>
- [33] *Praha chce koupit Pražské vodovody a kanalizace*. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/praha-chce-koupit-prazske-vodovody-a-kanalizace-cena-se-muze/r~6aa9721c5b4611e7b93c0025900fea04/?_ga=2.110012934.240638736.1514819290-1372166923.1513958137
- [34] *Dešťovka – NPŽP*. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: <https://www.sfzp.cz/sekce/877/destovka/>
- [35] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava a Dana ČÁPOVÁ. *Management staveb*. Vyd. 1. Praha: FinEco, 2013, 225 s. ISBN 9788086590127.
- [36] VONDRUŠKA, Michal. *I26PM02 – Projektový management 2*. (přednášky). Praha: ČVUT v Praze, LS 2016/2017
- [37] *Integrated Project Delivery: A Teamwork Approach to Design and Construction*. [online]. [cit. 2017-12-20]. Dostupné také z: <http://www.klgates.com/integrated-project-delivery-a-teamwork-approach-to-design-and-construction-09-15-2011/>
- [38] *Vodohospodářské stavby: stavební kniha 2016*. Praha: ČKAIT, 2016. ISBN 978-80-87438-75-6
- [39] *Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)*. [online]. [cit. 2017-12-22]. Dostupné také z: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2001-274-viceoblasti.html
- [40] *Správci vodních toků*. [online]. [cit. 2017-12-22]. Dostupné také z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/spravci-vodnich-toku/>
- [41] *Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí*. [online]. [cit. 2017-12-22]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17/zneni-20170701>

- [42] *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. [online]. [cit. 2017-12-22]. Dostupné také z: <https://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/>
- [43] *Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny*. [online]. [cit. 2017-12-22]. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>
- [44] *Stavebnictví: Statistická ročenka České republiky – 2017*. ČSÚ. [online]. [cit. 2017-12-27]. Dostupné také z: <https://www.czso.cz/csu/czso/17-stavebnictvi-r8dl170lbi>
- [45] *Stavebnictví – časové řady*. ČSÚ. [online]. [cit. 2017-12-27]. Dostupné také z: https://www.czso.cz/csu/czso/sta_cr
- [46] *Vodárny a firmy zajišťující dodávku vody spotřebitelům v ČR*. [online]. [cit. 2017-12-28]. Dostupné také z: <https://pravdaovode.cz/vodarny/>

Seznam příloh

PŘÍLOHA A – Organizační struktura SMP CZ

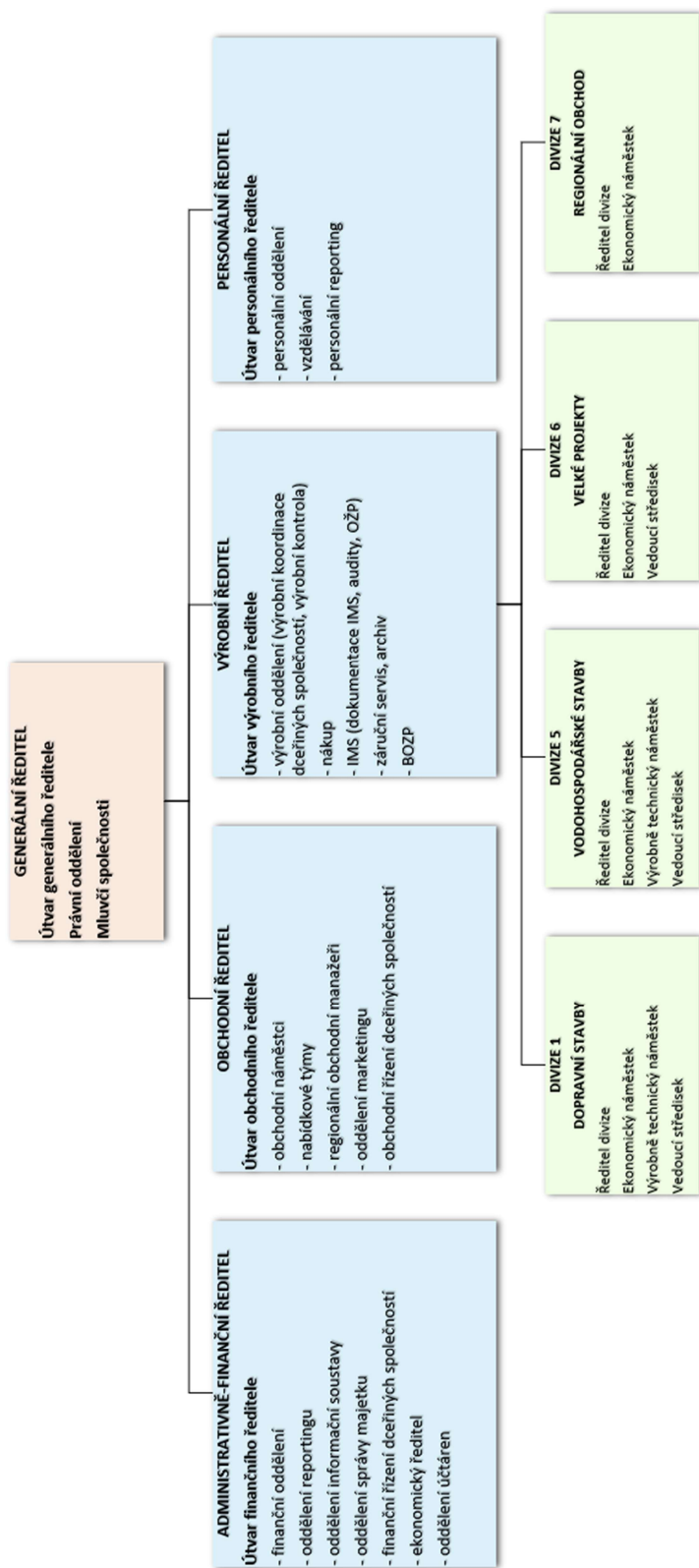
PŘÍLOHA B – Zařazení SMP CZ v rámci VINCI

PŘÍLOHA C – Realizační procesy v SMP CZ

PŘÍLOHA D – Registr rizik projektu

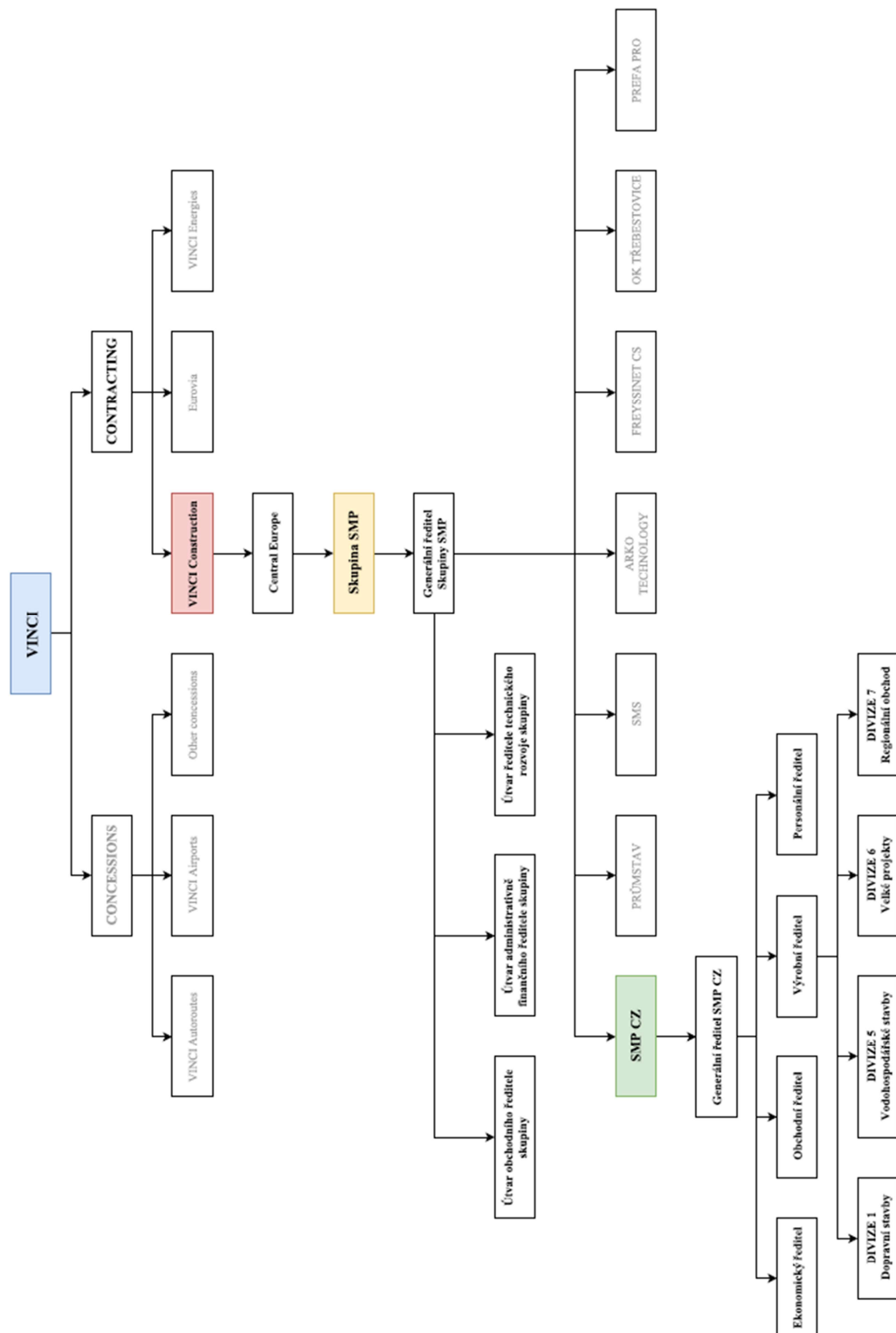
PŘÍLOHA E – Harmonogram projektu

PŘÍLOHA A – Organizační struktura SMP CZ



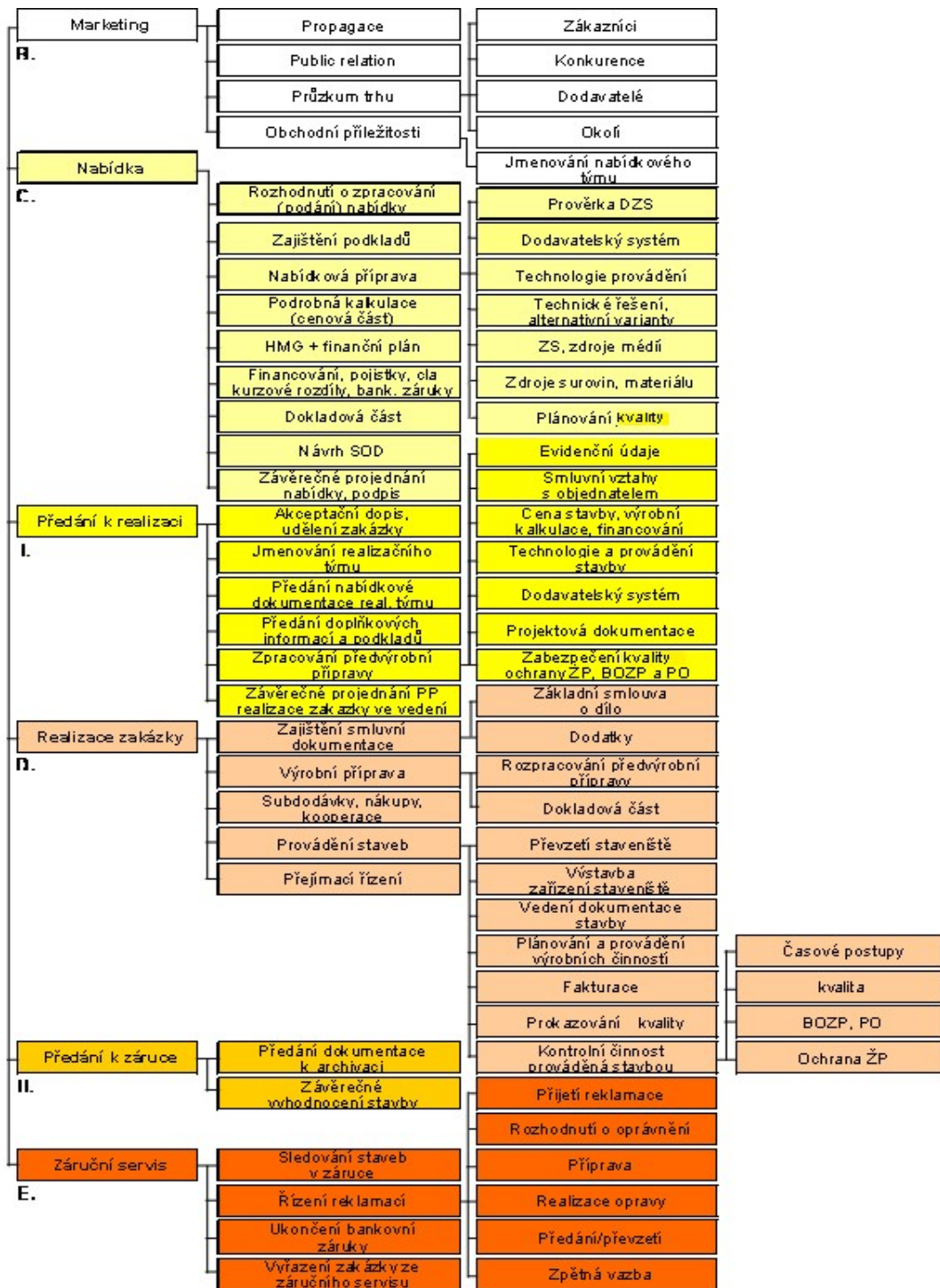
Zdroj: převzato z [21], vlastní zpracování, 2017

PŘÍLOHA B – Zařazení SMP CZ v rámci VINCI



Zdroj: převzato z [8, 9], vlastní zpracování, 2017

PŘÍLOHA C – Realizační procesy v SMP CZ



Zdroj: převzato z [21], 2017

PŘÍLOHA D – Registr rizik projektu

| Registr rizik projektu | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------|-------------|----------------|-----------|-----------------|-------|-----------------|----------|-------------------|-------------|----------|
| IDENTIFIKACE RIZIKA | | | ANALÝZA RIZIKA | | | | OŠETŘENÍ RIZIKA | | MONITORING RIZIKA | | |
| ID | RIZIKO | SPECIFIKACE | PŘÍČINA VZNIKU | KATEGORIE | PRAVDĚPODOBNOST | DOPAD | HODNOTA | OŠETŘENÍ | ZODPOVÍDÁ | STAV RIZIKA | POZNÁMKY |
| R1 | | | | | | | | | | | |
| R2 | | | | | | | | | | | |
| R3 | | | | | | | | | | | |
| R4 | | | | | | | | | | | |
| R5 | | | | | | | | | | | |
| R6 | | | | | | | | | | | |
| R7 | | | | | | | | | | | |
| R8 | | | | | | | | | | | |
| R9 | | | | | | | | | | | |
| R10 | | | | | | | | | | | |
| R11 | | | | | | | | | | | |
| R12 | | | | | | | | | | | |
| R13 | | | | | | | | | | | |
| R14 | | | | | | | | | | | |
| R15 | | | | | | | | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

PŘÍLOHA E – Harmonogram projektu

Zdroj: převzato z [27], 2017

| ID | Režim úkolu | SO | Název úkolu | Doba trvání | Zahájení | Dokončení | Předchůdce | Následníci | Úroveň osnovy | Text10 | Čtvrt. 4, 2017 | Čtvrt. 1, 2018 | Čtvrt. 2, 2018 | Čtvrt. 3, 2018 | Čtvrt. 4, 2018 | Čtvrt. 1, 2019 | Čtvrt. 2, 2019 | Čtvrt. 3, 2019 |
|----|-------------|----|---|-----------------|------------------|------------------|------------|-------------|---------------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | | | VD NECHRANICE REKONSTRUKCE KRAJNÍCH POLÍ BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU | 447 dny? | 02.11. 17 | 31.08. 19 | | | 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | Předpokladaný podpis SoD | 0 dny | 24.11. 17 | 24.11. 17 | | 3;6SS-15 dr | 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | Předpokladané předání stavby | 0 dny | 27.11. 17 | 27.11. 17 | 2 | 21;24 | 2 | | | | | | | | | |
| 4 | | | Výběrové řízení + SoD | 73 dny? | 02.11. 17 | 27.02. 18 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 5 | | | Vytvoření srovnávací tabulky odbyt vs. náklad obchod | 3 dny | 02.11. 17 | 06.11. 17 | 2SS-15 d | 7;8;11;12;1 | 3 | | | | | | | | | |
| 6 | | | Rozdělení do balíčku | 1 den? | 02.11. 17 | 02.11. 17 | 2SS-15 d | | 3 | | | | | | | | | |
| 7 | | | Projektant | 15 dny | 07.11. 17 | 28.11. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 8 | | | Bourací práce | 15 dny | 07.11. 17 | 28.11. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 9 | | | Sjezd do skluzu | 15 dny | 07.11. 17 | 28.11. 17 | 5 | 22 | 3 | | | | | | | | | |
| 10 | | | Podperné konstrukce | 30 dny | 07.11. 17 | 19.12. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 11 | | | Hydrodemolice | 30 dny | 07.11. 17 | 19.12. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 12 | | | Železobeton | 70 dny | 07.11. 17 | 27.02. 18 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 13 | | | Ocelové konstrukce | 70 dny | 07.11. 17 | 27.02. 18 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 14 | | | Komunikace s dotčenými orgány | 444 dny | 07.11. 17 | 31.08. 19 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 15 | | | Vypracování a projednání havarijního a povodňového plánu | 25 dny | 07.11. 17 | 12.12. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 16 | | | Vypracování a projednání manipulačního a provozního řádu po dobu výstavby | 25 dny | 07.11. 17 | 12.12. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 17 | | | Rešení podperné konstrukce | 45 dny | 07.11. 17 | 23.01. 18 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 18 | | | Komunikace s Povodím: zjištění stavu a osazení provizorního hrzení | 10 dny | 07.11. 17 | 21.11. 17 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 19 | | | DIO a DIR | 444 dny | 07.11. 17 | 31.08. 19 | 5 | | 3 | | | | | | | | | |
| 20 | | | Přípravné práce | 61 dny | 14.11. 17 | 22.02. 18 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 21 | VON | | Vybudování zařízení staveniště | 30 dny | 27.11. 17 | 19.01. 18 | 3 | | 3 | | | | | | | | | |
| 22 | VON | | Vybudování sjezdu | 18 dny | 29.11. 17 | 22.12. 17 | 9 | | 3 | | | | | | | | | |
| 23 | VON | | Výroba staveništního hrzení | 60 dny | 15.11. 17 | 22.02. 18 | 3SS | | 3 | | | | | | | | | |
| 24 | VON | | Informační tabule o stavbě | 40 dny | 27.11. 17 | 02.02. 18 | 3 | | 3 | | | | | | | | | |
| 25 | PS 05 | | Repase provizorního hrzení - stávající | 5 dny | 14.11. 17 | 22.11. 17 | 29SF | | 3 t | | | | | | | | | |
| 26 | | | Realizace stavby | 433 dny | 22.11. 17 | 31.08. 19 | | | 2 | | | | | | | | | |
| 27 | | | Zahájení stavebních prací na levém a středním přelivu | 0 dny | 08.01. 18 | 08.01. 18 | | 30;44;31 | 3 | | | | | | | | | |
| 28 | | | Levý přeliv | 246 dny | 22.11. 17 | 27.11. 18 | | | 3 | | | | | | | | | |
| 29 | PS 05/VON | | Osazení provizorního hrzení - stávající | 1 den | 22.11. 17 | 22.11. 17 | 25SF | | 4 t | | | | | | | | | |
| 30 | SO 01 | | Přeložka stávajícího stožáru | 15 dny | 08.01. 18 | 26.01. 18 | 27 | | 4 | | | | | | | | | |
| 31 | PS | | Demontáž stávající technologie | 20 dny | 08.01. 18 | 02.02. 18 | 27 | 32 | 4 | | | | | | | | | |
| 32 | SO 01 | | Odstranění provizorního hrzení | 3 dny | 05.02. 18 | 07.02. 18 | 31 | 33;34 | 4 | | | | | | | | | |
| 33 | SO 01 | | Podepření mostovky - ocel rám | 10 dny | 08.02. 18 | 21.02. 18 | 32 | 36;35 | 4 | | | | | | | | | |
| 34 | SO 01 | | Osazení rozpěr pilířů | 10 dny | 08.02. 18 | 21.02. 18 | 32 | | 4 | | | | | | | | | |
| 35 | SO 01/VON | | Staveništní hrzení stavby | 5 dny | 22.02. 18 | 28.02. 18 | 33 | 23SF | 4 | | | | | | | | | |
| 36 | SO 01 | | Demolice, hydrodemolice a bourání | 45 dny | 22.02. 18 | 27.04. 18 | 33 | 37;38 | 4 | | | | | | | | | |
| 37 | SO 01 | | Betonové konstrukce | 75 dny | 02.05. 18 | 20.08. 18 | 36 | 39 | 4 | | | | | | | | | |
| 38 | PS | | Dodávka a zabudování komponentu technologie do betonové konstrukce | 75 dny | 02.05. 18 | 20.08. 18 | 36 | | 4 | | | | | | | | | |
| 39 | VON | | Demontáž podpěry mostovky | 5 dny | 21.08. 18 | 27.08. 18 | 37 | 40 | 4 | | | | | | | | | |
| 40 | PS | | Montáž technologie, sprovoznění a zkoušky | 40 dny | 28.08. 18 | 23.10. 18 | 39 | 41FF;42 | 4 | | | | | | | | | |
| 41 | SO/PS | | Dokončovací práce | 10 dny | 10.10. 18 | 23.10. 18 | 40FF | | 4 | | | | | | | | | |
| 42 | | | Rezerva | 25 dny | 24.10. 18 | 27.11. 18 | 40 | 47SS | 4 | | | | | | | | | |
| 43 | | | Úpravy v objektu ve středním poli | 225 dny | 08.01. 18 | 29.11. 18 | | | 3 | | | | | | | | | |
| 44 | | | Realizace | 225 dny | 08.01. 18 | 29.11. 18 | 27 | | 4 | | | | | | | | | |
| 45 | | | Postupový termín | 0 dny | 30.11. 18 | 30.11. 18 | | | 3 | | | | | | | | | |
| 46 | | | Pravý přeliv | 208 dny | 24.10. 18 | 26.08. 19 | | | 3 | | | | | | | | | |
| 47 | | | Zahájení stavebních prací na pravém přelivu | 0 dny | 24.10. 18 | 24.10. 18 | 42SS | 48 | 4 | | | | | | | | | |
| 48 | PS 05/VON | | Osazení provizorního hrzení - stávající | 5 dny | 24.10. 18 | 30.10. 18 | 47 | 49 | 4 | | | | | | | | | |
| 49 | PS | | Demontáž stávající technologie | 20 dny | 31.10. 18 | 27.11. 18 | 48 | 50 | 4 | | | | | | | | | |
| 50 | SO 02 | | Odstranění provizorního hrzení | 3 dny | 28.11. 18 | 30.11. 18 | 49 | 51;52 | 4 | | | | | | | | | |
| 51 | SO 02 | | Podepření mostovky - ocel rám | 10 dny | 03.12. 18 | 14.12. 18 | 50 | 53;54 | 4 | | | | | | | | | |
| 52 | SO 02 | | Osazení rozpěr pilířů | 10 dny | 03.12. 18 | 14.12. 18 | 50 | | 4 | | | | | | | | | |
| 53 | SO 02/VON | | Staveništní hrzení stavby | 5 dny | 17.12. 18 | 21.12. 18 | 51 | | 4 | | | | | | | | | |
| 54 | SO 02 | | Demolice, hydrodemolice a bourání | 40 dny | 17.12. 18 | 19.02. 19 | 51 | 55;56 | 4 | | | | | | | | | |
| 55 | SO 02 | | Betonové konstrukce | 65 dny | 20.02. 19 | 24.05. 19 | 54 | 57 | 4 | | | | | | | | | |
| 56 | PS | | Dodávka a zabudování komponentu technologie do betonové konstrukce | 65 dny | 20.02. 19 | 24.05. 19 | 54 | | 4 | | | | | | | | | |
| 57 | VON | | Demontáž podpěry mostovky | 5 dny | 27.05. 19 | 31.05. 19 | 55 | 58;59FF | 4 | | | | | | | | | |
| 58 | PS | | Montáž technologie, sprovoznění a zkoušky | 40 dny | 03.06. 19 | 29.07. 19 | 57 | 60 | 4 | | | | | | | | | |
| 59 | SO/PS | | Dokončovací práce | 10 dny | 20.05. 19 | 31.05. 19 | 57FF | | 4 | | | | | | | | | |
| 60 | | | Rezerva | 20 dny | 30.07. 19 | 26.08. 19 | 58 | | 4 | | | | | | | | | |
| 61 | | | Ukončení díla | 0 dny | 31.08. 19 | 31.08. 19 | | | 3 | | | | | | | | | |

