



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Jiří Kopal

Projekt automobilové dostupnosti Střekova při povodních

Project of Car Accessibility of Střekov at Floods

(diplomová práce)

Praha, 2015



K623 Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Jiří Kopal

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy

Název tématu (česky): **Projekt automobilové dostupnosti Střekova při povodních**

Název tématu (anglicky): Project of Car Accessibility of Střekov at Floods

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod
- Soubor poznatků o dopravní dostupnosti při normálních až kritických situacích
- Data o sledovaném území a jeho zranitelnosti vůči povodním
- Metody zpracování dat založené na aplikaci projektového řízení
- Možné varianty řešení a stanovení optimální varianty
- Návrh realizace optimální varianty a ocenění jejich nároků
- Závěr
- Seznam literatury

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: D. Procházková: Krizové řízení pro technické obory. ISBN 978-80-01-05292-1. ČVUT, Praha 2013; Analýza a řízení rizik. ČVUT, Praha 2011, ISBN: 978-80-01-04841-2; J. Nenadál: Moderní management jakosti-principy, postupy, metody. ISBN 978-80-7261-186-7; M. Konvička et al.: Město a povodeň. Strategie rozvoje měst po povodních. ERA group spol. s r.o., ISBN 80-86517-38-1. Brno 2002

Vedoucí diplomové práce: **doc. RNDr. Danuše Procházková, DrSc.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajících ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**

a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia

b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


doc. Ing. Václav Jirovský, CSc.

vedoucí

Ústavu logistiky a managementu dopravy




prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Bc. Jiří Kopal

jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2014

Poděkování:

Na tomto místě děkuji doc. RNDr. Danuši Procházkové, DrSc., za věnovaný čas, cenné rady a za odborné vedení diplomové práce.

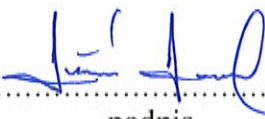
Prohlášení:

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 31. května 2015


.....
podpis

Vysoká škola: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní
Obor: Logistika, technologie a management dopravy
Název práce: Projekt automobilové dostupnosti Střekova při povodních
Druh práce: diplomová práce
Autor: Bc. Jiří Kopal
Vedoucí práce: doc. RNDr. Danuše Procházková, DrSc.
Akademický rok: 2014/2015

Abstrakt:

Předložená diplomová práce se zabývá návrhem a hodnocením variant technického řešení automobilové dostupnosti městské části Ústí nad Labem – Střekov, při povodních. Řeší nefunkčnost silniční infrastruktury při povodních, kdy je prioritou zajistit bezpečnost obyvatelstva. Práce má posloužit odborům veřejné správy pro výběr optimální varianty technického řešení, pro podrobnější projekční přípravu.

Abstract:

This submitted diploma thesis is dealing with the proposal and evaluation of the technical solutions of the transportation accessibility of the municipality Usti n. L. - Střekov and its options, during floods, when it is a high priority the safety of the population. This master's project shall serve the transportation authorities to choose the best technical solution before they decide for more detailed projects in the future.

Klíčová slova:

Pohroma, řízení rizika, krizové řízení, kritická infrastruktura, investice.

Keywords:

Disaster risk management, crises management, critical infrastructure investments.

Obsah:

1	ÚVOD	1
2	SOUHRN POZNATKŮ PRO ŘEŠENÍ ÚKOLU	3
2.1	ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	3
2.2	POVODNĚ.....	8
2.3	KRIZOVÝ MANAGEMENT	10
3	DATA O SLEDOVANÉM ÚZEMÍ A JEHO ZRANITELNOSTI VŮČI POVODNÍM	15
3.1	PŘEDMĚTNÉ ÚZEMÍ A JEHO ŠIRŠÍ OKOLÍ	16
3.2	CHRÁNĚNÁ AKTIVA SLEDOVANÉ ENTITY	17
3.3	POVODNĚ OVLIVŇUJÍCÍ KRITICKOU INFRASTRUKTURU.....	20
3.4	STATISTICKÁ DATA	24
3.5	ROZPOČET A FINANČNÍ MOŽNOSTI MĚSTA	29
4	METODY ZPRACOVÁNÍ DAT.....	31
4.1	REKOGNOSKACE ÚZEMÍ	31
4.2	ANALÝZA DOSTUPNÝCH DAT	32
4.3	WHAT – IF.....	32
4.4	PODKLADY PRO ŘEŠENÍ PROBLÉMU	33
4.5	METODA ZPRACOVÁNÍ VARIANT	34
4.6	METODA HODNOCENÍ	34
5	SHRNUTÍ POZNATKŮ PRO NÁVRH VARIANT	36
5.1	REKOGNOSKACE TERÉNU	36
5.2	ANALÝZA DOSTUPNÝCH DAT	37
5.3	WHAT – IF.....	41
5.4	VÝCHOZÍ DATA PRO TECHNICKÁ ŘEŠENÍ.....	44
6	NAVRŽENÉ VARIANTY TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	45
6.1	VARIANTA A - AUTOVLAKY.....	45
6.2	VARIANTA B - NOVÝ LEVOBŘEŽNÍ NÁJEZD NA MARIÁNSKÝ MOST.....	47
6.3	VARIANTA C - SILNIČNÍ ESTAKÁDA	50
6.4	VARIANTA D - KOMBINOVANÝ MOST	53
7	OCENĚNÍ NÁROKŮ VARIANT – PODKLAD PRO VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY	59
7.1	FORMULACE KRITÉRIÍ HODNOCENÍ	59
7.2	HODNOCENÍ VARIANT	60
7.3	HODNOCENÍ KRITÉRIÍ	61
7.4	SYNTÉZA HODNOCENÍ	62
7.5	HYPOTETICKÉ ZDROJE FINANCOVÁNÍ	62
8	ZÁVĚR.....	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ	64
	SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	69
	SEZNAM PŘÍLOH.....	70

Seznam jednotek:

Kč	Koruna česká
km	kilometr
km.h ⁻¹	kilometr za hodinu
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
m ³ /s	metr krychlový za sekundu
mm	milimetr

Seznam v práci použitých zkratk:

a.s.	Akciová společnost
CBA	Analýza nákladů a přínosů
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČR	Česká republika
DOOS	Dotčené orgány státní správy
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí
ERDF	Evropský fond pro regionální rozvoj
EU	Evropská unie
HOPKS	Hospodářská opatření pro krizové stavy
IZS	Integrovaný záchranný systém
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MÚ	Městský úřad
MV	Ministerstvo vnitra
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SEA	Strategické hodnocení vlivů na životní prostředí
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SŽDC, s.o.	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
ÚL	Ústí nad Labem
ÚPD	Územně plánovací dokumentaci

1 ÚVOD

Předložená diplomová práce se zabývá řešením problémů dopravní infrastruktury při krizových situacích vybraného území města Ústí nad Labem. Práce obsahuje podklady pro primární výběr optimální varianty technického řešení, které má za úkol zajistit dopravní dostupnost obou břehů řeky Labe i při stoleté povodni. Technické návrhy řeší otázku zajištění bezpečnosti obyvatel. V současné době totiž není zabezpečena automobilová dostupnost městské části Střekov již při parametrech padesátileté povodně.

Na základě předchozích kritických situací vzniklých při povodních se lze poučit a navrhnout takové potřebné změny, aby se nežádoucí stavy sledovaného systému neopakovaly. Je nezbytné si uvědomit, že nelze řešit problém až když vznikne. Primárně je tedy nutné se na tento problém připravit a prověřit nejen jednotlivé činnosti a koordinaci složek integrovaného záchranného systému, ale i infrastrukturu, kterou složky IZS využívají. Územní samospráva, jakožto představitel státu má podle platné legislativy povinnost zajistit bezpečnost svých občanů.

V práci uvedené pasáže popisují scénáře projektové pohromy, při níž hraje významnou roli kritická infrastruktura, díky níž jsou složky integrovaného záchranného systému schopny operativněji zasahovat na území, které může být za nepříznivých hydrotechnických podmínek pro automobilovou dopravu zcela nedostupné.

Dle shromážděných statistických dat uvedených v této práci, si lze snadno uvědomit význam silniční infrastruktury v předmětné lokalitě. Silniční doprava je totiž díky své husté dopravní síti při krizové situaci na daném území více adaptabilní než doprava železniční. Důležitost řešení problému zajištění bezpečnosti obyvatel, mají v této práci opodstatnit data o četnosti výjezdů složek integrovaného záchranného systému při normálních situacích a data o historických povodních.

Návrh čtyř variant předloženého řešení vzešel z modelu systému sledované entity, v němž byla znázorněna chráněná aktiva a rovněž z aktivní zóny záplavového území stoleté povodně. Předložené varianty projektového záměru, s označením A, B, C, D jsou rozpracovány v podrobnosti koncepčního řešení, které vždy nabízí možnost další modifikace. Dvě ze čtyř z uvedených variant jsou autorovým dílem, zbylé dvě jsou převzaty z již zpracovaných studií proveditelnosti, které autor práce rozpracoval.

Práce obsahuje rámcové hodnocení navržených variant technického řešení, čímž může posloužit státní správě jako podklad pro zadání podrobnějšího projekčního řešení či

multikriteriální analýzy. Může být také materiálem pro první vyjádření zainteresovaných subjektů k hledání optimálního řešení problému.

Metodika předložené diplomové práce, tj. řešení problému, spočívá v uvedení do tématu, rešerší literatury a vysvětlení terminologie, která je v práci použita. Pokračuje daty o území a statistickými daty výjezdů IZS, jež mají podpořit nutnost řešení předmětného problému. Za pomoci vybraných metod pro zpracování dat uvádíme shrnutí poznatků pro návrh variant technického řešení. Jednotlivé varianty návrhu, které jsou zobrazeny v přílohách práce, jsou před samotným závěrem hodnoceny vybranými kritérii.

Stěžejním kritériem pro hodnocení navržených variant technického řešení jsou odhadnuté investiční náklady, na které je nutno pohlížet s rezervou, neboť se k jednotlivým variantám nevyjadřovali zainteresované subjekty, jež by mohli zásadně ovlivnit koncept technického řešení (například z důvodu nedořešených majetkoprávních vztahů).

Cílem diplomové práce je předložit možnosti řešení problému a stanovit optimální variantu. V první řadě má ale práce reflektovat nutnost zajištění bezpečnosti obyvatel města Ústí nad Labem.

Předložený projekt automobilové dostupnosti Střekova při povodních nepředpokládá řešení s finanční efektivitou, ale stavbu kritické infrastruktury, která zajistí bezpečnost při povodních více než 14 tisícům obyvatel města krajského významu.

2 SOUHRN POZNATKŮ PRO ŘEŠENÍ ÚKOLU

Diplomová práce řeší problém zajištění bezpečnosti a ochrany obyvatelstva při povodni a ostatních krizových situacích, které mohou v kombinaci s povodní nastat. Z tohoto důvodu hledáme optimální řešení k zajištění funkční silniční infrastruktury při parametrech stoleté povodně. Teoretickou částí zdůvodňujeme řešení problému, v praktické části pak doporučujeme variantu technického řešení na základě provedeného hodnocení.

Téma práce využívá terminologii z různých oblastí lidské činnosti. Abychom s problematikou mohli dále podrobněji pracovat, vysvětlíme si základní pojmy, které souvisejí s později řešeným projektem automobilové dostupnosti Střekova při povodních. Základní oblastí je terminologie z oboru *územní plánování*, *povodní* a *krizového řízení*, neboť vymezuje a limituje projektanty v návrhu technického řešení.

2.1 Územní plánování

Profil území je stanoven charakteristikami území, a to obecnou, geografickou, meteorologickou, tektonickou, geologickou, hydrologickou, seizmickou, krajinnou, urbánní, infrastruktur, obslužností, ekonomických aktivit, kulturních a historických podmínek, které předurčují jak problémy v území, tak úroveň naplnění záměrů i možnosti, kterými lze záměry dosáhnout [1].

Proces územního plánování a činnost stavebních úřadů při povolování staveb ovlivňuje oblast povodňové problematiky, především prostřednictvím regulace rozvoje v záplavových územích.

Záplavovým územím se dle zdroje [2] platné legislativy, rozumí administrativně určené území, které může být v případě povodně zaplavené vodou. Toto území je vytyčeno pro statistickou úroveň průtoku, který periodicitou odpovídá 5, 20 a 100-leté (případně i nejvyšší skutečně dosažené) povodni. Vychází přitom:

- ze Zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v posledním znění (dále jen Stavební zákon) [3],
- z Vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj č. 135/2001 Sb., o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci [4].

Mezi *protipovodňová opatření* realizovaná pomocí omezení rozvoje v záplavových územích patří např.:

- zakazy výstavby škol, nemocnic, benzínových čerpadel, zřizování skládek odpadů (včetně komunálních), chování hospodářský zvířat, skladování volně odplavitelných materiálů,

- zákazy budování nových staveb nebo obnovy obytných domů nebo výrobních a skladovacích objektů (pokud nejsou zároveň realizované opatření chránící tento majetek proti povodním),
- navrhování konstrukce staveb v záplavových zónách takovým způsobem, aby při jejich částečném zaplavení nebyly narušeny jejich základní funkce a minimalizovaly se škody (tj. WC a obytné místnosti nad úrovní možného zaplavení apod.), investiční záměry realizovat tak, aby nedošlo k neúměrnému zvýšení podílu zpevněných ploch (např. parkoviště) a tudíž i ke zhoršení odtoku po proudu.

Instituce a hlavní zásady územního plánování

Cílem územního plánování je navrhnout optimální využití konkrétního území a podmínky pro jeho další rozvoj při zabezpečení přiměřeného využívání přírodních zdrojů. Za tímto účelem sestavují jednotlivé samosprávné celky své územní plány jako hlavní dokumenty Územně plánovací dokumentaci (dále jen ÚPD):

- obec pořizuje územní plán obce, regulační plány a jiné podklady pro své území, obec s rozšířenou působností pořizuje jednotlivé části ÚPD pro území, pokud je o to obcí požádána
- kraj pořizuje územní plán velkého územního celku a další podklady a je nadřízeným orgánem pro obce MMR pořizuje plány velkých územních celků na žádost vlády nebo v případě území, které zahrnuje více krajů[5].

Výše uvedené charakteristiky území musí zohlednit územní plán předmětné lokality. Ten se řídí předpisem [2]. Vysvětluje níže uvedené základní pojmy.

Dopravní infrastruktura - například stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení

Veřejně prospěšnou stavbou - je stavba pro veřejnou infrastrukturu určená k rozvoji nebo ochraně území obce, kraje nebo státu, vymezená ve vydané územně plánovací dokumentaci.

Stavbou - se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby. Stavba, která slouží reklamním účelům, je stavba pro reklamu [2].

Územní rozhodnutí - územním rozhodnutím stavební úřad schvaluje navržený záměr a stanoví podmínky pro využití a ochranu území, podmínky pro další přípravu a realizaci

záměru, zejména pro zpracování projektu. V územním rozhodnutí o umístění stavby musí být ve výroku obsaženy podmínky, kterými se vymezuje stavební pozemek, umístění stavby na něm. Územnímu rozhodnutí předchází povinné veřejné projednání [6].

Plán dopravní obslužnosti území - cílem je vytvářet podmínky pro hospodárné, efektivní a účelné zajišťování dopravní obslužnosti a vzájemnou spolupráci státu, krajů a obcí při této činnosti [7].

Projekt - má jedinečný (neopakovaný) cíl, je vymezen z pohledu zdrojů finančních, lidských, materiálních a časových, vyžaduje koordinaci (vnitřní i vnější) a obsahuje rizika [7].



Obr. č. 1: Schema přípravy a realizace projektu, zdroj [7].

Průzkumy - před zahájením projektových prací je třeba zajistit zpracování některých průzkumů:

- geodetické zaměření – zpracovává se v rozsahu plánované stavby, většinou jako soutisk polohopisu a výškopisu, dále se pořizuje soutisk s katastrální mapou, případně pozemkovou mapou
- tyto informace slouží k identifikaci majetkových poměrů v dotčeném území
- geologický průzkum je zpracován v rozsahu plánované stavby, v průběhu zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení by měl být upřesněn s ohledem na uvažovanou hloubku a výšku stavby a na zamýšlený druh konstrukce

- **hydrogeologický průzkum** - je zpracován v rozsahu stavby a specifikuje hydrologické poměry v dotčeném území, tzn. hloubku podzemní vody a její původ, případně složení, což má vliv na zakládání stavby
- **radonový průzkum** - je zpracováván pro bytové a nebytové stavby, stanovuje míru rizika výskytu radonu, což je důležité pro stanovení izolačních vrstev [7].

Publicita projektu a projednání s veřejností

- Při přípravě projektu je třeba záměr projednat nejen se všemi účastníky řízení – tedy s DOSS a s vlastníky sousedních pozemků, ale v případě rozsáhlých projektů, jakými jsou i dopravní stavby, je nutné záměr projednat s veřejností.
- Projednání s veřejností je samozřejmou součástí např. procesu EIA, ale je třeba mu přikládat velkou váhu právě při přípravě projektů, jejichž přesah mezi regiony je zřejmý a jejichž dopad do více sfér je prokazatelný. Při projednávání jsou vznášeny různé připomínky a publikovány podněty, které je ve většině případů nutno zapracovat do projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení [7].

Majetkové poměry - Identifikace majetkových poměrů v území je prováděna v rozsahu plánované stavby. Z hlediska vlastnictví mohou nastat následující případy:

- vlastnictví státu
- vlastnictví municipality
- vlastnictví církví
- vlastnictví právnických osob
- vlastnictví fyzických osob
- „blokační paragraf“ – nevyřešené vlastnictví mezi státem a církví.

V případě problémů při projednávání majetkových poměrů, resp. souhlasu vlastníků s umístěním stavby a s prodejem nebo pronájmem pozemku pro zamýšlenou stavbu, je důležité zvážit změnu umístění stavby [7].

Strategické hodnocení vlivů na životní prostředí (SEA)

- systematický proces hodnocení důsledků navrhovaných politik, plánů a programů na životní prostředí má zajistit jejich plné zahrnutí a uplatnění v příslušném stadiu rozhodovacího procesu, a to na stejné úrovni významnosti jako zahrnutí ekonomických a sociálních aspektů Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/42/ES ze dne 27. června 2001 o posuzování vlivů některých plánů a programů na životní prostředí (tzv. SEA směrnice).

- Proces SEA je uplatňován zejména v následujících odvětvích - doprava, hospodaření s odpady, průmysl - včetně těžby surovin, energetika, turistika, zemědělství a lesnictví, vodní hospodářství, územně plánovací dokumentace [7].

Projektový záměr - urbanistické studie a architektonické studie, které jsou zpracovávány před zahájením projektových prací nejsou závazné, a slouží pouze pro potřeby investora, případně pro předběžné projednání s municipalitou a některými DOSS [7].

Investiční záměr - u dopravních projektů většího rozsahu je dopad do různých sfér vlivu tak velký, že je nezbytné dokumenty tohoto typu zpracovat metodiku zpracování IZ stanoví § 4 vyhlášky č. 40/2001 Sb., (O účasti státního rozpočtu na financování programů reprodukce majetku) [7].

Pozemní komunikace - jsou liniové stavby, určené převážně k dopravě silničními nebo jinými nekolejovými dopravními prostředky, případně k pohybu chodců, cyklistů, výjimečně i kolejové dopravy (např. tramvaj na městské komunikaci) [8].

Silniční komunikace - je pozemní komunikace určená pro provoz silničních motorových vozidel a jejím charakteristickým rysem je zpevněná vozovka [8].

Místní komunikace - jsou pozemní komunikace v intravilánu (tj. v zastavěném území). Jsou součástí dopravního vybavení určitého sídelního útvaru nebo vytvářejí dopravní spojení v jeho zájmovém území. Při uspořádání sítě místních komunikací je třeba v závislosti na intenzitách druhů dopravy uplatňovat zásady oddělování jednotlivých druhů dopravy.

Řešení místních komunikací musí vyhovovat nárokům urbanistickým i dopravně inženýrským, musí být řešena doprava v klidu i pohybu, respektovány nároky na životní prostředí, event. Památkovou ochranu historických center měst [8].

Generální průzkum - dopravní průzkum, který se provádí ke zjištění údajů o všech druzích doprav (silniční, železniční, městské, lodní, letecké, cyklistické, pěší apod.) [8].

Mostní objekt - je objekt, který nahrazuje zemní těleso v místě, kde je třeba překonat přírodní nebo umělou překážku přemostěním. Mostní objekty se dělí na **mosty** (světlost otvoru alespoň 2,0 m), **propustky** (světlost otvoru do 2,0 m včetně) a **lávky** [9].

Tunely - příčný profil je větší než 16m², podélný sklon max 10° od vodorovné roviny [9].

2.2 Povodně

Povodeň je výrazný přechodný vzestup hladiny toku, způsobený náhlým zvýšením průtoku nebo dočasným zmenšením koryta, zejména při výskytu ledových jevů [10].

Velikost a doba trvání povodně závisí zejména na velikosti povodí (větší povodí mívá větší specifický odtok, a tím menší povodně), tvaru povodí (menší povodně bývají na řekách s protáhlým povodím), intenzitě a době trvání deště (pro vznik povodní mají větší význam přívalové deště), propustnosti půdy (propustnější půda lépe infiltuje vodu ze srážek a zmenšuje povrchový odtok) a na rozsahu a druhu porostu v povodí (hustá vegetace zadržuje více vody intercepací). Velikost povodně je ovlivněna také velikostí zátopového území, které umožňuje rozlít povodňové vlny do plochy a zmenšuje tak vodní stav nebo přítomností přirozených či umělých nádrží, které vyrovnávají průtok zadržením vody. Jednoduché povodně mají jen jedno maximum a trvají obvykle krátce (několik hodin), složité povodně jsou delší (trvají několik dní až týdnů) a mohou mít několik maxim [11].

Maximální průtok - největší průtok ve sledovaném příčném profilu vodního toku za zvolené období. Vlivem vydatných dešťů, táním sněhu nebo táním ledovců a sněhu nad sněžnou čarou dochází často na některých řekách k přechodnému, ale výraznému zvýšení hladiny. To je způsobeno náhlým zvětšením průtoku nebo dočasným zmenšením průtočnosti koryta (např. ledovou zácpou nebo v nálevkovitých ústích při pobřeží moří účinkem větru). Přechodné zvětšení a následující pokles průtoků vodních stavů se nazývá **průtoková vlna**. Voda, která nemůže rychle odtéci se vylévá z koryta a způsobuje záplavy, postihující často rozsáhlé oblasti. Tento jev nazýváme **povodeň**, průtokovou vlnu pak povodňová vlna.

Časový průběh každé průtokové vlny v konkrétním profilu můžeme vyjádřit graficky. Průtoková resp. povodňová vlna je charakterizována **tvarem, kulminačním** (vrcholovým) **průtokem a objemem**. Tvar povodně je vyjádřen začátkem povodňové vlny (tzv. patou povodně), tedy okamžikem, kdy dochází k výraznému a rychlému zvětšování průtoků. Doba nejvyššího průtoku povodňové vlny (vrcholení povodně) odpovídá kulminačnímu průtoku a **ukončení povodně** je okamžik, kdy průtok klesne na počáteční stav. Doba mezi začátkem a koncem povodňové vlny se označuje jako **trvání**, které se skládá z doby vzestupu a doby poklesu. Celkové množství vody, které protéklo sledovaným profilem od začátku do konce povodňové vlny, tedy během trvání povodně je **objem povodně** [11].

Povodňový plán - povodňové plány územních celků v České republice jsou v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb.,

Povodňové plány obcí, které zpracovávají orgány obcí, v jejichž územních obvodech může dojít k povodni; povodňové plány krajů, které zpracovávají krajské úřady; povodňové plány ucelených povodí, které zpracovávají správci vodohospodářsky významných vodních toků ve spolupráci se správci drobných vodních toků v povodí; povodňový plán České republiky, který zpracovává MŽP pro území České republiky. Povodňový plán stanoví tři stupně povodňové aktivity při povodňových a ledových jevech. Příslušné právní předpisy stanovují, kdy lze pro ten či onen stupeň vyhlásit i soubor opatření, která je třeba použít [12].

Obecná ochrana před povodněmi

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách komplexně upravuje oblast vodního hospodářství včetně ochrany před povodněmi v období před vyhlášením krizového stavu a po jeho zrušení. Zákoně je uvedena jednak obecná hierarchie vodoprávních úřadů (MZE – kraje – obce s rozšířenou působností), které sehrávají důležitou úlohu např. v procesu určování záplavových území, linie, po které je řízena samotná ochrana před povodněmi.

Ochrana před povodněmi se skládá z tzv. **přípravných opatření** (např. stanovení záplavových zón a stupňů povodňové aktivity, vytváření povodňových plánů, organizace předpovědní a hlásné služby, školení potenciálně postižených obyvatel aj.) a **organizačního zajištění** situace při příchodu samotné povodně.

Instituce a hlavní zásady ochrany před povodněmi

Povodňovými orgány mimo povodeň jsou:

- obce,
- okresní úřady,
- kraje v přenesené působnosti,
- MŽP, zabezpečení záchranných prací přísluší MV

V průběhu povodně jsou těmito orgány povodňové komise zřizované na všech úrovních uvedené hierarchie. Ústředním povodňovým orgánem MŽP. Ministr životního prostředí je předsedou Ústřední povodňové komise. V okamžiku, kdy povodňová událost přechází do stavu krize, stává se Ústřední povodňová komise součástí Ústředního krizového štábu. Hierarchicky nižším orgánem ochrany před povodněmi jsou povodňové komise ucelených povodí, což jsou oblasti vyhlášené MŽP. Dalšími úrovněmi systému jsou povodňové komise okresů a obcí [11].

2.3 Krizový management

Krizové řízení je řízení, jehož cílem je předcházet vzniku možných kritických situací, zajistit přípravu na zvládnutí možných kritických situací, zajistit zvládnutí možných kritických situací v rámci působnosti orgánu krizového řízení plnění opatření a úkolů uložených vyššími orgány krizové řízení, nastartovat obnovu a další rozvoj [12].

Pro potřeby každého kvalifikovaného řízení území musíme znát, co území ve smyslu lidského systému škodí a jak, jaké jsou naše možnosti a zdroje pro eliminaci škod, ztrát a újm na chráněných zájmech území [13].

Pohroma je jev náhlý, rychlý a nenadále přicházející a mnohdy i rychle odcházející, ale v mnoha případech zanechávající dlouhodobé a závažné dopady, jejichž velikost závisí na velikosti a intenzitě daného jevu.

Jiná literatura [14] definuje pohromu jako jev, který vede nebo může vést k nepřijatelnému dopadu na chráněné zájmy státu. Pro lidi dotčené touto pohromou vzniká **nouzová situace**. Je to tedy stav vyvolaný vznikem pohromy.

Rozlišujeme 6 kategorií nouzových situací z hlediska míry intenzity dopadů na chráněné zájmy státu [14].

Kritický prvek - je prvek ve sledovaném systému (objektu, infrastruktury, podniku, území), který je důležitý pro funkčnost systému a při námi sledovaném konceptu integrální bezpečnosti i pro přežití lidí. Vyznačuje se vyšší zranitelností, nízkou odolností a zároveň nezastupitelnou funkcí [15].

Kritické místo - je takové místo v technologickém systému (objektu, infrastruktury, podniku, území), kde probíhají základní technologické procesy a pro která platí specifické předpisy zajišťující bezpečnost za normálních, abnormálních a kritických podmínek (např. jednoúrovňové křížení železnice a silnice v obci). Kritická místa v infrastruktuře jsou místa, na jejichž funkčnosti závisí funkčnost více větví sítě (jde o místa, která při poruše vyvolají kaskády selhání) [15].

Krizová situace - mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému, při které dochází k narušení kritické infrastruktury nebo jinému nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu [16].

Stav nebezpečí - vyhlášen v případě, mohou-li být ohroženi občané, jejich životy, zdraví, majetek i životní prostředí. Tento stav nastává, i když intenzita jevu nemá velký rozsah, například postihuje kraj nebo jen jeho část, ale přesto není možné tento jev odvrátit za pomoci orgánů krajů, obcí ani složek Integrovaného záchranného systému. Stav nebezpečí vyhláší

hejtman kraje nebo v Praze primátor a může trvat max. 30 dní, pokud vláda nerozhodne jinak. Vyhlášení stavu nebezpečí upravuje Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), § 3 [16].

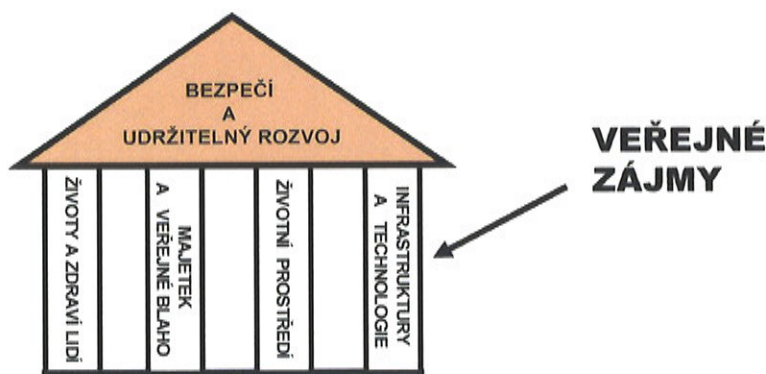
Nouzový stav - střední stav vyhlášený v krizových situacích. Jev, který vyvolává nouzový stav, postihuje celý stát nebo jeho část. Vzniká z důvodu živelných pohrom, ekologických a průmyslových havárií, nehod a jiných nebezpečí, které již ve značné míře ohrožují životy a zdraví obyvatelstva nebo majetkové hodnoty nebo vnitřní bezpečnost. Nouzový stav vyhláší předseda vlády na dobu max. 30dní bez souhlasu Poslanecké sněmovny. Norma ÚZ č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti ČR, čl. 5 a 6 , zdroj [16].

Krizové řízení - navazuje na řízení bezpečnosti a nouzové řízení.

Pro vzájemnou spolupráci odborníků z různých sektorů se podle [16] se v oblasti krizového řízení používají následující pojmy:

Bezpečí - je stav systému, při kterém vznik újmy na chráněných zájmech má přijatelnou pravděpodobnost. Je to schopnost systému ochránit se před nežádoucím vnějšími a vnitřními vlivy [16].

Bezpečnost - je souborem opatření a činností k zajištění bezpečí a udržitelného rozvoje lidského systému, tj. k zajištění bezpečí a udržitelného rozvoje. Je to schopnost systému fungovat tak, že systém nepůsobí škodlivě na své okolí [16].



Obr. č. 2: Procesní model řízení sledovaného systému, zdroj [13]

Nebezpečí - je stavem lidského systému, kdy vznik újmy na chráněném zájmu má vysokou pravděpodobnost (tj. je téměř jisté, že újma vznikne). Je to jistá aktuální újma pro chráněné zájmy [13].

Nebezpečnost - je soubor vlastností a charakteristik prvků, látek, pohrom, činností a procesů, které na chráněný zájem působí, nebo mohou působit újmu [13].

Pohroma - je jev, který může vést nebo přímo vede k újmě a značné škodě na chráněných zájmech. Jde o škodlivý jev, který má různou podstatu (chemickou, fyzikální, biologickou či sociální), narušuje bezpečí a udržitelný rozvoj sledovaného systému [13].

Dopad - jde o nepříznivý účinek jevu v daném místě a čase na chráněný zájem [13].

Ohrožení - jde o soubor maximálních dopadů pohromy, které lze očekávat v daném místě za specifikovaný časový interval s pravděpodobností větší nebo rovné 0,05 pro interval sto let. Vyjadřuje potenciál pohromy působit újmy a škody na chráněných zájmech [13].

Nouzová situace - neboli mimořádná událost je situace, kterou v území či objektu vyvolá vznik pohromy [13].

Prevence - je soubor opatření a činností pro snížení pravděpodobnosti výskytu pohromy (vzniku nouzové situace) a popř. pro provádění opatření na zmírnění dopadů pohromy (nouzové situace) předem [13].

Přípravenost - je vypracování příslušných scénářů odezvy, zajištění příslušných výkonných složek a jejich výcviku, pomůcek, osob, technických prostředků a financí pro realizaci příslušných scénářů odezvy, zajištění příslušného vzdělání a přípravy veřejné správy, občanů a dalších zúčastněných a jejich případného materiálně technického vybavení [13].

Odezva na nouzovou situaci - je provedení souboru činností a opatření, které vedou ke zvládnutí nouzové situace, tj. ke stabilizaci situace v postižené oblasti a jejím okolí, zamezení nebo alespoň omezení dalšího rozvoje nouzové situace, zamezení či zmírnění dopadů na lidi, majetek, životní prostředí [13].

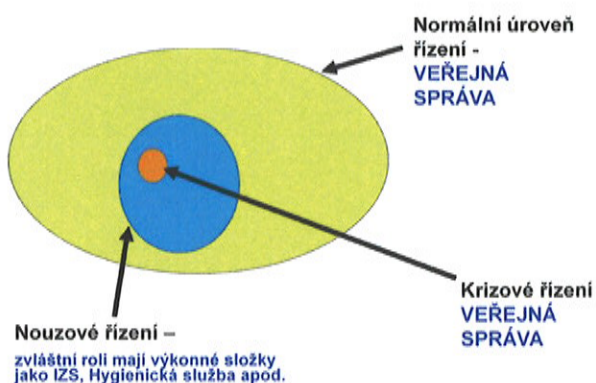
Obnova - je soubor opatření a činností pro zajištění stability území (objektu), likvidaci odstranitelných škod v území (objektu) a pro zahájení (nastartování) dalšího rozvoje území (objektu). Správné řízení věcí ve prospěch veřejného zájmu i vlastních zájmů organizační jednotky má na základě poznání formu projektového a procesního řízení organizace, které je upravené provázaným souborem opatření a činností, kde významnou roli hraje vyjednávání s riziky. Správné řízení věcí má dle zdroje [14] tři úrovně:

Řízení bezpečnosti - spočívá v plánování, organizování, přidělování pracovních úkolů a v kontrole využívání zdrojů organizace s cílem dosáhnout požadované úrovně bezpečnosti. Je to vlastně řízení rizik ve prospěch bezpečí a udržitelného rozvoje. Zvýšení bezpečnosti se dosáhne využíváním (aplikací, realizací, implementací) technických, právních, organizačních,

vzdělávacích aj. ochranných opatření. V úvahu se berou i rizika, jejichž pravděpodobnost výskytu je menší než 0.05, ale dopady s nimi spojené jsou velmi závažné (kruté).

Nouzové řízení - je řízení s cílem zvládnout očekávané nouzové situace. Spočívá v identifikaci cílů a priorit řízení ve výběru postupu k dosažení cílů za přijatelných standardních zdrojů, sil a prostředků a v implementaci příslušných opatření a činností.

Krizové řízení - je řízení, jehož cílem je zajistit zvládnutí možných kritických situací v rámci působnosti orgánu krizového řízení a plnění opatření a úkolů uložených vyššími orgány krizového řízení (ke zvládnutí se zpravidla používá právní opatření „vyhlášení krizové situace“, které umožňuje dočasně omezit práva a svobody lidí, použít nadstandardní zdroje apod.), a to včetně zajištění přípravy na zvládnutí možných kritických situací. Hlavní pozornost je věnována životům, zdraví lidí, životnímu prostředí a zajištění přežití organizační jednotky [14].



Obr. č. 3: Postavení krizového řízení v systému řízení státu, veřejné správy a organizace, zdroj [13]

Zranitelnost- je náchylnost systému / objektu ke vzniku škody. Ohrožení danou pohromou je soubor maximálních dopadů pohromy, které lze očekávat v daném místě za specifikovaný časový interval s pravděpodobností rovnou stanovené hodnotě. Podle technických norem je obvykle určeno velikostí pohromy, která se vyskytne s pravděpodobností větší nebo rovné 0.05 s ohledem na četnostní rozdělení pro časový interval sto let [13].

Riziko - je míra výskytu nepřijatelných dopadů vyvolaných největší očekávanou pohromou v daném místě či o velikosti rovné stanovené hodnotě ohrožení. Dle technických a ekonomických norem je to pravděpodobná velikost škod na chráněných zájmech pro určitou hodnotu ohrožení. Je určeno mírou (velikostí) ohrožení od daným jevem a mírou zranitelnosti chráněných zájmů v daném místě a v daném časovém intervalu, tj. je místně a časově specifické. Je úměrné velikosti ohrožení, technické zranitelnosti a zranitelnosti vyvolané počtem lidí [13].

Jak uvádí zdroj [17], se pro účely tohoto zákona rozumí, *kritickou infrastrukturou* prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu. Vláda rozhoduje na základě seznamu předloženého Ministerstvem vnitra o prvcích kritické infrastruktury a prvcích evropské kritické infrastruktury, jejichž provozovatelem je organizační složka státu[17].

Dle výkladu výše uvedeného je organizační složka státu povinná zajistit, aby na konkrétním území byla kritická infrastruktura zapsána na seznamu Ministerstva vnitra ČR a také aby byla v funkční a udržovaná. Výstavba a údržba kritické infrastruktury sebou nese, v mnoha případech značné finanční náklady. Je však na rozhodnutí (preferencích) Ministerstva vnitra a místní samosprávy jak veřejné prostředky alokuje.

Rozhodování o alokaci veřejných prostředků je velmi sofistikovaná záležitost, která na sebe váže znalosti v oboru ekonomických hodnocení, resp. znalosti o druhu použitých kritérií a jejich ukazatelů . Pro úplnost je třeba poznamenat, že zjednodušené použití kritérií je určení optimální varianty jen dle jednoho parametru (kritéria), nejčastěji se používá způsob, že se za optimální variantu používá varianta, jejíž realizace vyžaduje nejnižší náklady (CBA – Cost Benefit Analysis)[18].

Rozhodování o výběru preferované varianty projektu z hlediska péče o životní prostředí člověka znamená simulovat a řešit komplexní systém složený ze tří subsystémů, tj. subsystému sociálně ekonomického, demograficko-geografického a přírodního prostředí [19].

Protože zdrojů, sil a prostředků má vždy každá veřejná správa i každý další zúčastněný nedostatek, tak pro řízení bezpečnosti je nutno se soustředit na priority[13]. Prioritou v této práci je chápána kritická dopravní infrastruktura, která zajistí automobilovou dostupnost obou břehů v Ústí nad Labem i při povodni.

Pro rozvoj národního hospodářství má velký význam vybudovaná a dobře organizovaná dopravní síť (silniční, železniční, vodní, letecká). Doprava je součástí společenských činností, které vytvářejí podmínky a předpoklady pro výrobu i uspokojení osobních zájmů občanů [9].

Hospodářská opatření pro krizové stavy - organizační, materiální nebo finanční opatření přijímaná správním úřadem v krizových stavech pro zabezpečení nezbytné dodávky výrobků prací a služeb, bez níž nelze zajistit překonání krizových stavů [20].

3 DATA O SLEDOVANÉM ÚZEMÍ A JEHO ZRANITELNOSTI VŮČI POVODNÍM

Město Ústí nad Labem má rozlohu 9 395 ha a člení se na 4 městské obvody a 22 městských částí. Ve vymezení jeho hranic docházelo ve 20. století k častým změnám v souvislosti s výstavbou nových sídlišť, zánikem některých obcí a odpojováním městských obvodů po roce 1989. Populačně největším městským obvodem je Ústí nad Labem – město s téměř 40 % obyvatel města, který zaujímá více než polovinu rozlohy města. Nejvyšší hustoty zalidnění dosahují obvody ÚL - Neštěmice a ÚL - Severní Terasa, které jsou charakteristické rozsáhlou panelovou zástavbou.

Městská část Střekov se nachází se na pravém břehu řeky Labe. První písemná zmínka pochází z roku 1319 [21].

Řeka Labe je vodním tokem I. řádu, jedna z největších řek a vodních cest v Evropě, díky čemuž náleží do úmoří Severního moře. Její úsek v oblasti Střekova tvoří vodní útvary „Labe od toku Ohře po tok Bílina“ a „Labe od toku Bílina po Jílovský potok“. Průtok řeky Labe se stal dominantním modelujícím činitelem, který ovlivnil ráz a vzhled zdejší krajiny. Průměrný dlouhodobý průtok řeky je v profilu Ústí nad Labem (tj. pod Masarykovými zdymadly) 290 m³/s [22].

V letech 1924 až 1936 proběhla pod hradem Střekov na Labi výstavba zdymadla Střekov (známého též jako Masarykova zdymadla či Zdymadla T. G. Masaryka), čímž došlo k několikametrovému vzduť hladiny a vytvoření přehradní nádrže o délce 19,8 kilometrů a celkovém objemu 16,1 mil. m³. Důvodem výstavby vodního díla bylo splavnění Labe v oblasti nebezpečných peřejí, které začínaly nad Vaňovem a končily asi 400 metrů pod hradem Střekov [23].

Celé území Střekova je součástí chráněné krajinné oblasti České středohoří. Ta byla vyhlášena 19. března 1976 výnosem ministerstva kultury ČSR na ploše 1063 km² k „ochraně typického pohoří, tvořeného třetihorními vyvělinami s řadou významných ekosystémů a velkou druhovou rozmanitostí.“ [24].

Obyvatelstvo Ústí nad Labem není zanedbatelného počtu, ba naopak s počtem 94 565 obyvateli (k 31. 12. 2006) se řadí na 9. místo v rámci ČR. Město zažilo v posledních šedesáti letech značný populační vývoj [21].

Po válce bylo odsunuto německé obyvatelstvo (zhruba 75 % obyvatel) a město bylo dosídleno z vnitrozemí. V 70. a v 80. letech 20. století rostl počet obyvatel díky vysokým hodnotám přirozeného přírůstku. Od roku 1991 je patrný úbytek obyvatel. Tento úbytek je podobně jako u dalších měst způsoben administrativním odpojováním některých městských

částí, poklesem počtu narozených dětí a migrací obyvatel z města do okolních sídel (suburbanizace) za prací. Městská část Střekov uvádí k roku 2011, že zde žilo 14 041 obyvatel [21].

Dominantou městské části je stejnojmenný hrad Střekov, pocházející z počátku 14. století. Ten jako nejstarší stavba v území, dal pojmenování celé městské části. Toto území tedy prokazatelně udávalo historický význam pro celé město Ústí nad Labem.

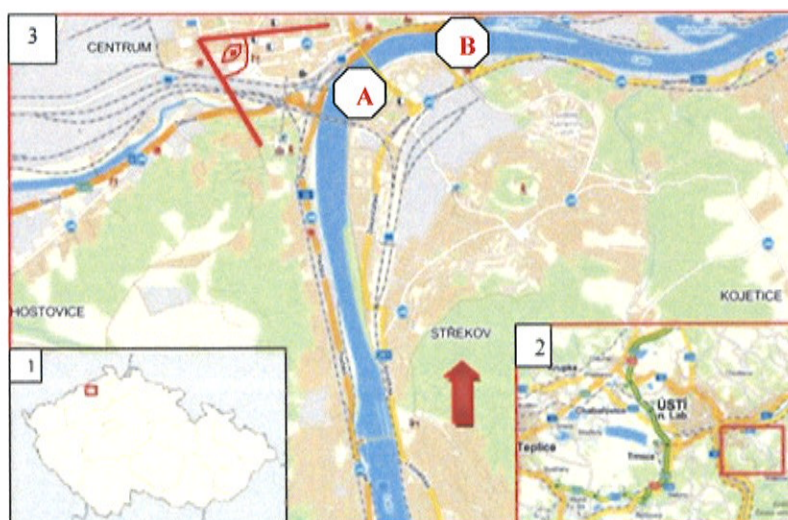
Dnes se na Střekově nachází nezanedbatelný počet pracovních pozic, ať už ve společnosti Spolchemie a.s. (dříve Setuza a.s. - chemická společnost s dlouholetou historií), či vlakové nádraží a sídla pracovišť Správy železniční dopravní cesty.

3.1 Předmětné území a jeho širší okolí

Oblast řešené problematiky jsme omezili na vybranou oblast území města Ústí nad Labem, resp. centrum a městskou část Střekov. Zde se totiž nachází nejvytíženější silniční uzly, které jsou při nepříznivých přírodních podmínkách nejvíce omezeny, či zcela uzavřeny. Nájezdy na oba silniční mosty byly v historii mnohokrát uzavřeny z důvodu přívalových dešťů. Tento negativní jev byl popsán v deníku.cz:

Průtrž mračen, kdy během půl hodiny spadlo 40 milimetrů srážek, způsobila v Ústí nad Labem velké problémy. Silnice se v pátek kolem 17.30 hodin změnilly v neprůjezdné řeky. „V krizovém centru městské policie třeba řešíme problémy s městskou hromadnou dopravou,“ řekl Kubata těsně po dešti, když se byl osobně přesvědčit, jak to vypadá na Střekově [25].

Kritickými místy jsou nájezdy na dva silniční mosty, Most Dr. Edvarda Beneše (A) a Mariánský most (B), znázorněny na obrázcích níže.



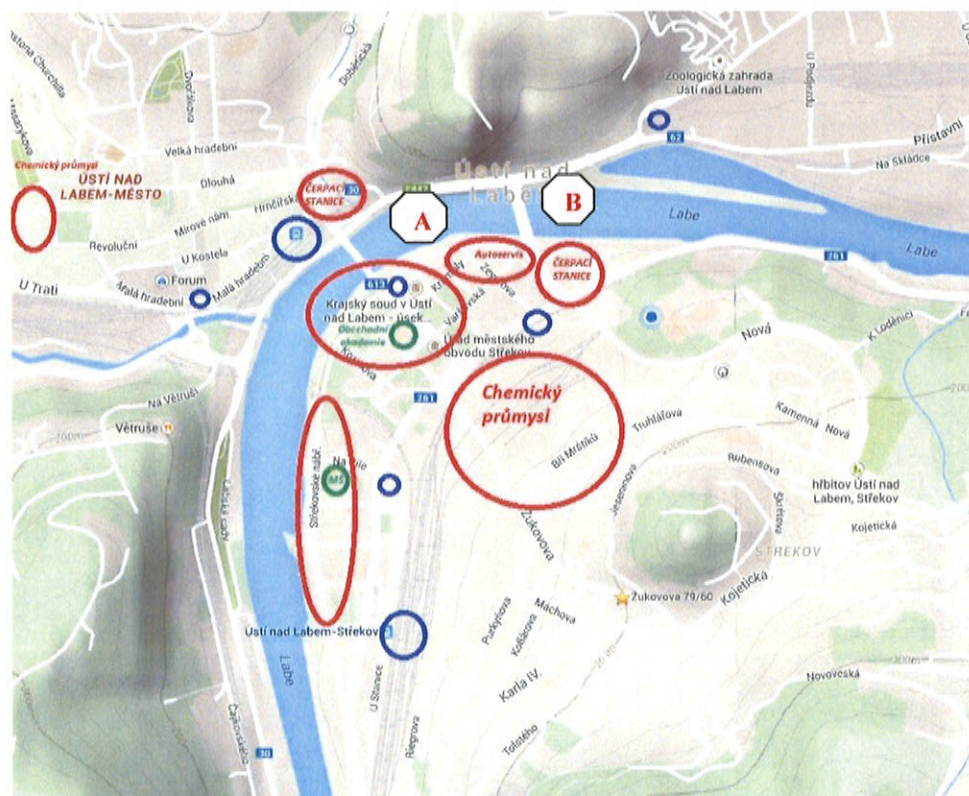
Obr. č. 4: Mapa sledované entity, zdroj [58]



Obr. č. 5: Letecký snímek sledované entity, zdroj [59]

3.2 Chráněná aktiva sledované entity

Oblast, která je přímo ohrožena je centrum města Ústí nad Labem a městská část Střekov. Mezi chráněná aktiva patří zejména školy (MŠ, Obchodní akademie), chemické závody (Spolchemie a.s.) a zdroje domino efektů (silnice č. E442, Ústí nad Labem – Děčín).



Obr. č. 6: Vybraná oblast sledované entity, zdroj [34]

Na uvedené mapce (obr.6) jsme červeně označili místa, kde sídlí instituce které jsou přímo ohroženy vzdušnou hladinou: bytové domy, obchodní prostory, chemický průmysl a čerpací stanice pohonných hmot. Zeleně jsou označeny instituce sloužící veřejnosti a vzdělávání: krajský a okresní soud, obchodní akademie a mateřská školka. Modře jsou označeny zastávky železniční a autobusové dopravy, tj. dopravní uzly zajišťující dopravní obslužnost obce, okresu i kraje.

Levý břeh:

železniční stanice Ústí nad Labem, chemický závod Spolchemie a.s., Masarykova nemocnice - Bukov, atomový kryt v Mariánské skále, Elektrická rozvodna a zdroj dálkového parovodu zásobující Střekov, obytné domy.

Pravý břeh:

železniční stanice Střekov, chemický závod Spolchemie a.s., krajský a okresní soud, atomový kryt pod střekovským nádražím, obytné domy

Železniční doprava

Ústí nad Labem je důležitým železničním uzlem se čtyřmi nádražími, přes které vedou významné mezinárodní spoje Berlín-Vídeň a Berlín-Budapešť-Bělehrad-Sofia (Balt-Orient). Páteřním mezinárodním tahem je celostátní železniční trať č. 090 - I. tranzitní železniční koridor státní hranice Děčín - Ústí nad Labem - Praha - Břeclav - státní hranice, který je součástí IV. transevropského multimodálního koridoru.

V úseku protínajícím centrum města se nachází vazby železniční dopravy interregionální a příměstské dopravy, rovněž páteřního systému městské hromadné dopravy. Vlaky Eurocity (EC) a Intercity (IC), napojené na evropskou železniční síť všechny zastavují v Ústí nad Labem hl. nádraží [26].

Silniční doprava

Město je napojeno na mezinárodní silnici E 442 (Liberec, Děčín, Ústí, Drážďany) a silnice první třídy (I/8, I/30, I/13). Dále je přímo napojeno na dálnici D8 (Berlín - Praha), která prochází západním okrajem města. Ve městě existuje síť hromadné dopravy, která zahrnuje autobusové a trolejbusové linky [26].

Dopravní chování značné části obyvatelstva je založeno na užívání osobního automobilu. Je to přirozené, pohodlné a relativně bezpečné [27].

Vodní doprava

Labská vodní cesta je spojnicí se sítí západoevropských vodních cest, umožňujících přístup do SRN, států Beneluxu, severní Francie a do významných přímořských přístavů. Labská vodní cesta je součástí IV. transevropského multimodálního koridoru. Nákladní lodní doprava a rekreační osobní doprava jsou provozované na labské vodní cestě v úseku Pardubice - Chvaletice - Ústí nad Labem - Hřensko – Hamburg [26].

Letecká doprava

V Ústí nad Labem se v současné době buduje letiště pro malá sportovní letadla. Nejbližší letiště pro dopravní letadla je v Praze (92 km) nebo Drážďanech SRN (75 km) [26].

Masarykova nemocnice Ústí nad Labem disponuje heliportem pro urgentní příjem pacientů [28].

Soubor poznatků o dopravě sledované entity

Obecnou vlastností dopravního systému sledované entity je koherentnost, neboť změna v jednom prvku systému vyvolá změnu ve všech prvcích systému. Díky velikosti sledovaného území se jedná především o rizika provázanosti dopravních cest výše uvedených druhů doprav.

Ústí nad Labem je město, jehož historie sahá až do poloviny 11. století. Poloha města sevřeného v údolích podél řeky Labe, Bíliny a Stříbrnického potoka předurčila, že je město křižovatkou významných dopravních tras vodní, železniční, silniční a dálniční dopravy. Dobré dopravní spojení s Prahou, Drážďany, Berlínem, Hamburkem a městy v podkrušnohorské uhelné pánvi vytvořilo předpoklady pro rozvoj chemického průmyslu, tukového průmyslu, těžby uhlí a loďařství. K tomu se později připojilo pivovarnictví a likérka. Hustota osídlení díky zaměstnanosti v průmyslu a těžbě narůstala, město se stalo obchodním centrem a vzrůstala i návštěvnost okolí. Krajina, pokud není ovlivněna průmyslovými exhalacemi a inverzemi, je téměř ve všech směrech od Ústí velmi atraktivní (vyjma pánevní oblasti) [27].

Ve sledované entitě se nacházejí výše uvedené druhy doprav (kromě dopravy letecké). Z důvodu provázanosti dopravních cest je vybrané území významné pro zajištění záchrany osob a majetku.

3.3 Povodně ovlivňující kritickou infrastrukturu

Dopravní systém sledované entity byl od nepaměti postihován povodněmi. Abychom poukázali na význam kritické infrastruktury, která má být provozuschopná při krizových situacích, vybrali jsme do úvodu této podkapitoly historické publicistické zdroje, jež s touto problematikou souvisejí. Jedná se o mimořádné události např. v chemickém průmyslu závodu Spolchemie a.s. (dříve Setuza) a historické povodně, které by v kombinaci s mimořádnými událostmi za současné situace znemožnily zásah složek IZS sídlících na levém břehu řeky Labe. K tomuto problému se v médiích vyjadřovali i tehdejší statutární zástupci.

Publicistické zdroje k předmětnému projektu

Reálná rizika nefunkčnosti infrastruktury dokladují historické záznamy o pohromách, které jsme čerpali z publicistických zdrojů.

Při povodních v roce 2002 v Ústí nad Labem bylo evakuováno 6000 lidí, Labe zlomilo historický rekord z povodní v roce 1845. Spojení centra s městskou částí Střekov, které bylo nejvíce postiženo, bylo možné jen po železnici. Zaplavena byla Spolchemie. Labe kulminovalo 16. srpna 2002, kdy jeho hladina dosáhla výšky 11,85 metru [29].

Při povodni v roce 2013 se opět rozpoutala diskuze o zajištění automobilové dostupnosti Střekova, tehdy v článku zdroj [30], statutární zástupci magistrátu apelovali na problém Mariánského mostu, který při záplavách ústí do vody. Byl postaven s touto chybou, jenže v době, kdy se projektoval bylo už osmdesát let sucho a nikdo v tom potíží neviděl," říká radní Pavel Dlouhý. Teď je ale vše jinak. "Povodně ukázaly, jak je to aktuální. A že je to naléhavější, než se zdálo," říká radní. Až skončí úklid zasažených oblastí a pomoc vyplaveným, chce projekt prosadit. Už proto, že i silnice, které Mariánský most spojuje, jsou státní. "Když vláda vytahuje trumfy a říká, jak uvolní 7,2 miliardy na protipovodňová opatření, je nutné reagovat. Aby nám později někdo nevyčetl, že jsme mohli využít nabídky, ale nekonali jsme," říká Dlouhý. A připomíná, že premiér Petr Nečas a ministr zemědělství Petr Bendl při návštěvě Ústí nad Labem slíbili, že smysluplný projekt města podpoří [30].

Ústí je krajským městem s nejvyšším počtem obyvatel až do vzdálenosti cca 50 km (Drážďany). Má univerzitu, je zapojeno do různých evropských projektů, je nákupním centrem, pořadatelem řady konferencí a kulturních akcí. Aby se Ústí mohlo dále rozvíjet, je potřeba, aby mělo svoji dlouhodobou strategickou vizi rozvoje. Role, kterou při naplňování této vize hraje doprava, musí být náležitě docenována a podporována [27].

Reálné riziko chemické havárie dokládá novinový článek z roku 2009, zdroj [31]. V ústeckém podniku Spolchemie a.s. (dříve Setuza) ráno vypukl požár v provozu mastných kyselin. Hořely olejové zbytky. Hasičům se podařilo oheň přibližně v deset hodin uhasit [31].

Omezení dopravy

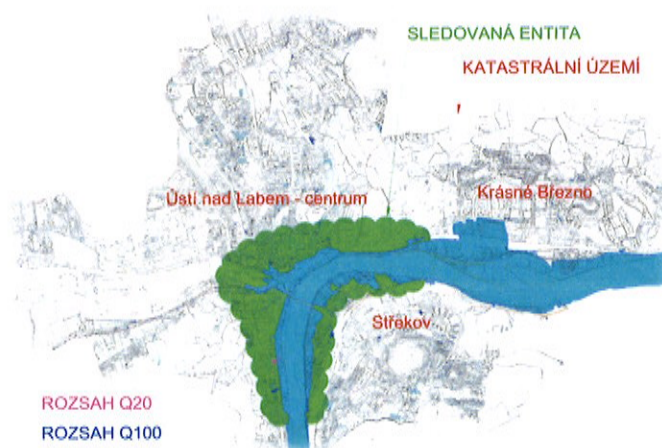
Při předpokladu dosažení výšky hladiny řeky Labe až 1 082 cm tj. Q50, [32].

Střekov: část ulic Varšavská, Raisova, Střekovské nábřeží, Kozinova, Železničářská, Třebízského, Zeyerova, Na Pile, Pionýrů, Národního odboje, Žukovova, Labská, 28. Října, Vítězná, Řiční, Litoměřická, Církvice – chatová oblast, Sebusín – chatová oblast

město: část ulic Pražská, Kanoistů, Jachtařů, Brzáková

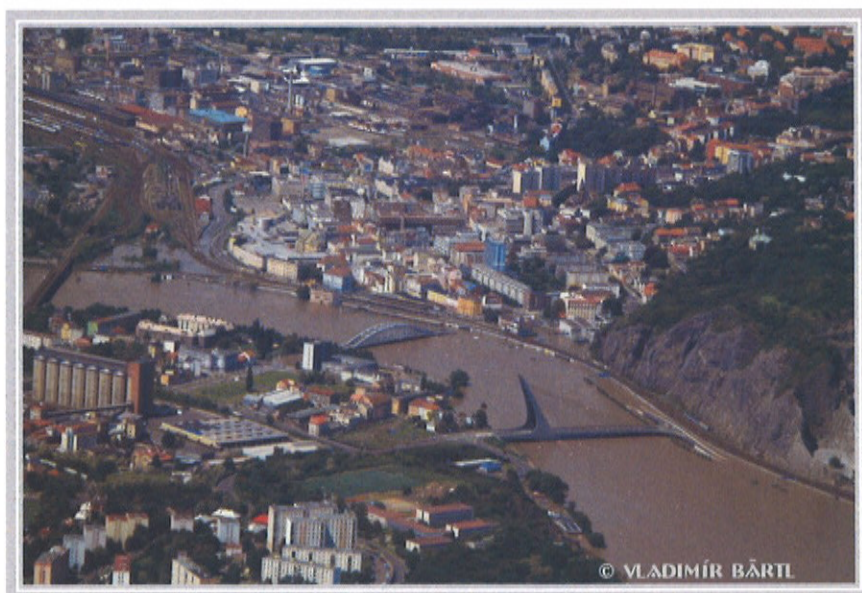
Neštětice: část ulic Přístavní, Matiční, Na Břehu, Veslařská, Vodařská. Dle zdroje [33]

Při hladině řeky odpovídající Q50 se zastaví automobilový provoz na důležité dopravní tepně, čímž je Střekov přístupný pouze železniční dopravou. Pro projekční řešení problematiky budeme dále vycházet z dostupných povodňových map. Jelikož v minulém roce 2014, byla realizována nová protipovodňová opatření, která ještě nejsou zapracována do povodňových map, budu uvažovat redukci rozlití díky fyzicky viditelným základům protipovodňových zábran. Při dosažení hladiny řeky Labe na 540 cm začíná voda vybřežovat z koryta a postupně dochází k rozlití řeky Labe na komunikaci ul. Přístavní, pod mostem E. Beneše a dochází k postupnému uzavírání této komunikace (při 560 cm dosahuje hladina vody střední části klenby mostu E. Beneše). Pak je realizován odklon dopravy po objízdných trasách, včetně umístění dopravních značek, popřípadě zátarasů. Objízdná trasa pro kamionovou dopravu - po zelené značce. Objízdná trasa pro osobní auta od Děčína vede přes Předmostí, ul. Velká Hradební, Pařížská, Brněnská, Panská, U Trati na Pražskou ulici a pro auta ve směru od Prahy ulicí Malá Hradební, U Nádraží a přes Předmostí na Přístavní ulici.



Obr. č. 7: Rozsah sledované entity na katastrální mapě, zdroj [35]

Dopřít se individuální automobilovou dopravou z jednoho na druhý břeh, při II. stupni povodňové aktivity je možné pouze přes nejbližší provozuschopné mosty, tj. Most generála Chábery u Litoměřic a Děčínský (nový) silniční most.

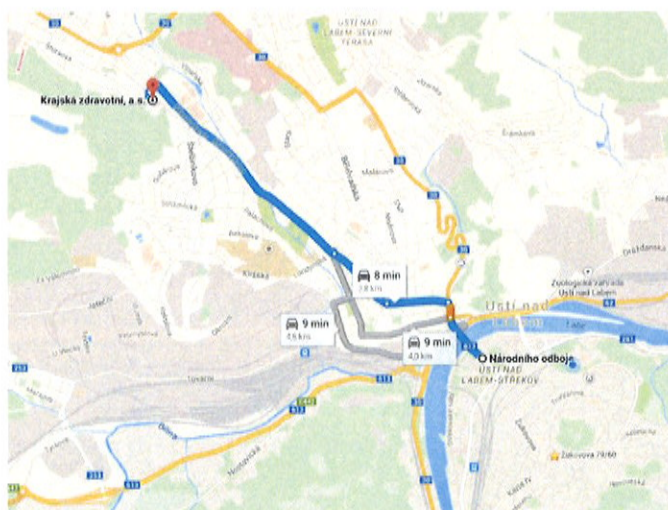


Obr. č. 8: Fotografie při povodních roku 2013, zdroj [63]

Abychom kvantifikovali časové a vzdálenostní nároky objížďky, porovnali jsme 2 možné varianty objížďky při hladině řeky Labe $>Q_{50}$ se situací za běžné hladiny řeky Labe (dle: [34]). Výchozím místem jsem zvolil Úřad městského obvodu Střekov, (adresa: Národního odboje, Ústí nad Labem – Střekov) a cílovým Krajská Zdravotní, a.s., (adresa: Sociální péče, Ústí nad Labem). Zvolené trasy vycházely ze znalostí místních poměrů a uzavírek silnic blízko řeky Labe.

Běžná situace

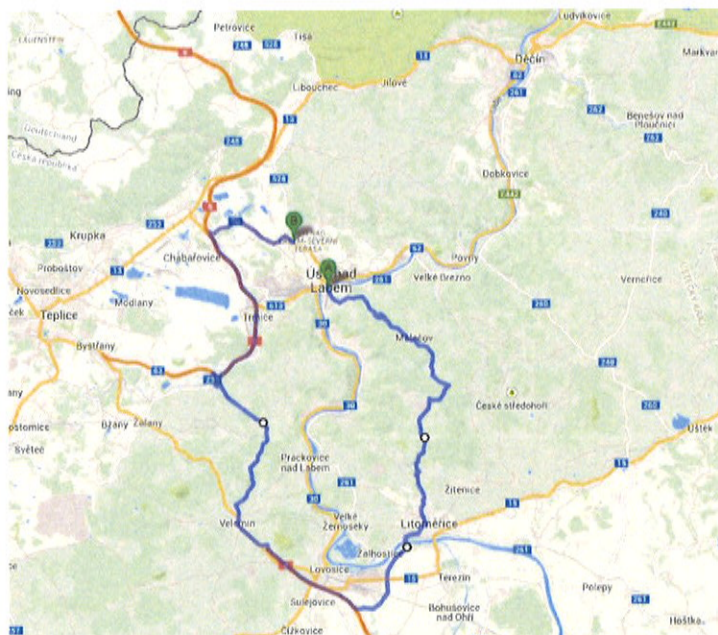
Za běžné situace cesta trvá cestou automobilem 8 minut při délce 4,7 km.



Obr. č. 9: Trasa za běžné dopravní situace, zdroj [34]

Most generála Chábery

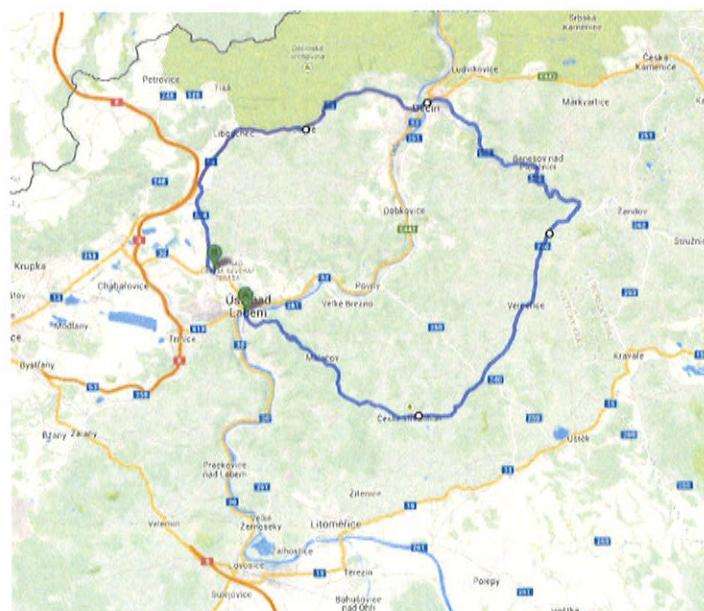
Při hladině řeky vyšší než Q50 cesta automobilem přes most generála Chábery v Žalhosticích u Litoměřic trvá 1 hodinu 9 minut při vzdálenosti 64,6 km. Za běžné, nikoli kritické situace.



Obr. č. 10: Trasa objížďky- Var.1, zdroj [34]

Nový silniční most v Děčíně

Při hladině řeky vyšší než Q50 cesta automobilem přes nový most v Děčíně trvá 1 hodinu 27 minut při vzdálenosti 73,6 km. Za běžné, nikoli kritické situace.



Obr. č. 11: Trasa objížďky-Var. 2, zdroj [34]

3.4 Statistická data

Níže uvedená statistická data mohou dát posuzovateli projektu rámcový přehled o důležitosti řešení předmětného projektu, tj. automobilové dostupnosti části města krajského významu, s důležitými dopravními uzly, jež zajišťují dopravní dostupnost regionu.

Počet obyvatel

Město Ústí nad Labem a jeho městská část Střekov mají nezanedbatelný počet obyvatel.

Tab. č. 1: Vývoj počtu obyvatel Ústí nad Labem v letech 1910–2011, zdroj [21]

Rok	1910	1921	1930	1950	1961	1970	1980	1991	2001	2011
Počet obyvatel	39 301	39 830	43 793	56 920	65 058	72 876	88 447	100 002	95 436	93 000

Tab. č. 2: Vývoj počtu obyvatel Střekova v letech 1910–2011, zdroj [21]

Rok	1910	1921	1930	1950	1961	1970	1980	1991	2001	2011
Počet obyvatel	7 327	8 550	10 115	9 040	11 374	12 883	13 345	11 856	10 894	14 041

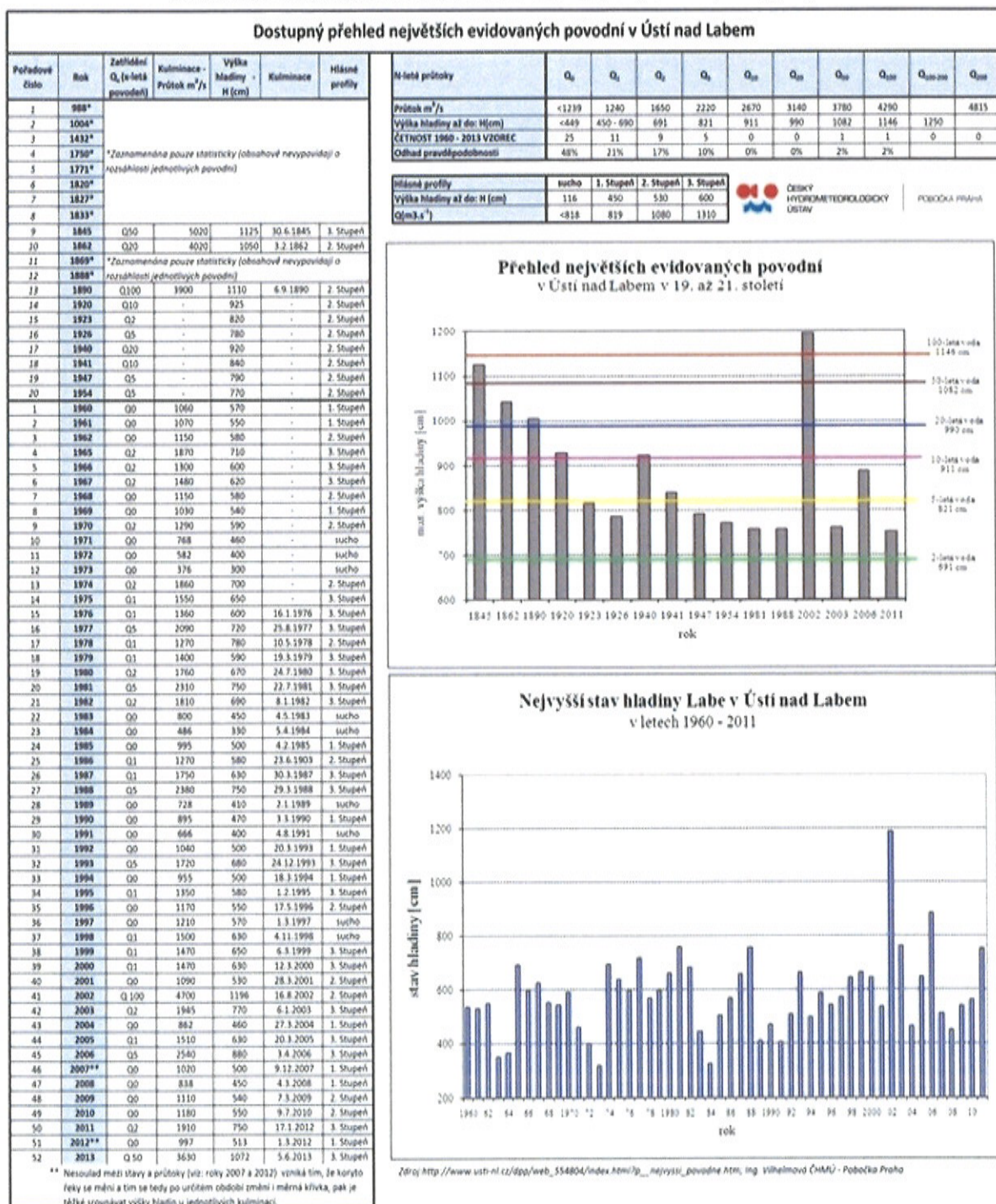
Záznamy o povodních

V časovém období, kdy je historicky možno doložit sledování nepříznivé aktivity řeky Labe se podařilo shromáždit 249 zpráv o povodních na dolním Labi. Nejstarší povodeň na dolním Labi je zmíněna v zimě roku 988. Povodně od roku 1004 až po současnost jsou v materiálech Archivu města Ústí nad Labem zaznamenány pouze statisticky a obsahově nevypovídají o rozsáhlosti jednotlivých povodní ani materiálních škodách a ani škodách na zdraví a životech obyvatel města těmito povodněmi způsobenými. Z celkového počtu shromážděných zpráv o povodních na dolním Labi je 157 zimních (63,05 %), 88 letních (35,34 %) a 4 (1,61 %) povodně bez udání příčiny. K povodňově nejextrémnějším rokům kdy byly registrovány více jak tři povodně patří: se 4 povodněmi roky - 1750, 1771, 1827; se 3 povodněmi roky - 1432, 1820, 1833, 1839, 1869, 1888, 1890 dle zdroje [32].

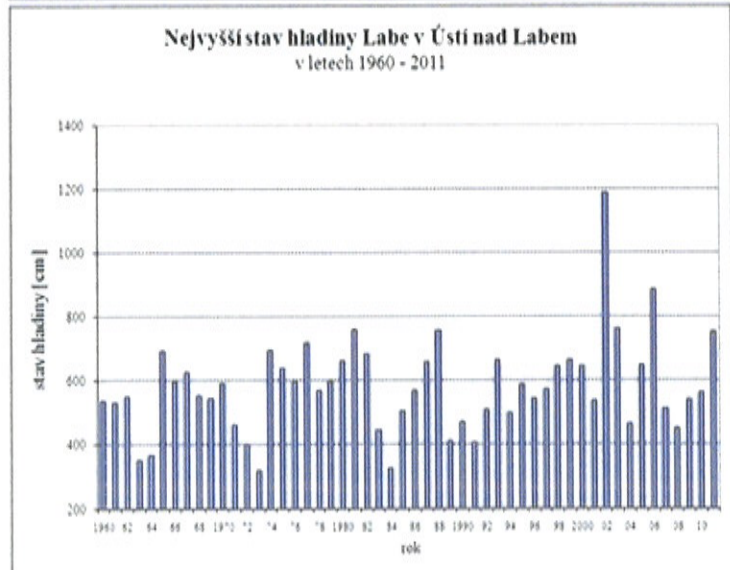
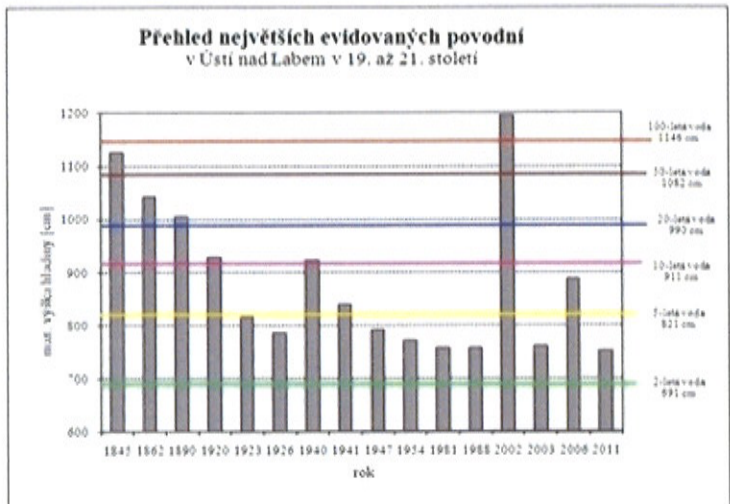
Pro přesnější prognózu (kvalifikované konstatování vztahující se k neznámé budoucí události, jejímž obsahem je pravděpodobností výpověď o budoucnosti) je potřeba vycházet ze statistických dat, které o výšce hladiny shromažďuje ČHMÚ pobočka Praha.

Jelikož jsou pro náš projekt důležitá data o historických povodních, budeme se zabývat údaji výšky hladiny řeky Labe, které mají vliv na uzavírku Přístavní ulice. Tato důležitá dopravní tepna zajišťující automobilovou dostupnost městské části Střekov při povodních je nefunkční při povodni parametru Q_{50} , neboť oba silniční mosty jsou napojeny na tuto komunikaci.

Tab. č. 3: Dostupný přehled největších evidovaných povodní, zdroj [35]



Náležejí průtoky	Q_5	Q_2	Q_1	Q_0	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Q_{200}	Q_{500}
Průtok m^3/s	<1239	1240	1650	2220	2670	3180	3780	4290		4815
Výška hladiny až do: H (cm)	<449	450 - 690	691	821	911	990	1082	1146	1250	
ČETNOST 1960 - 2013 VZOREC	25	11	9	5	0	0	1	1	0	0
Odhad pravděpodobnosti	48%	21%	17%	10%	0%	0%	2%	2%		



Zdroj: http://www.vst-nl.cz/dpp/web_554804/index.html?j_najvyssi_povodne.htm, Ing. Václav Novák ČHMÚ - Pobočka Praha

Obr. č. 12: Grafy uvedených zdrojových dat, zdroj [35]

Odhad vzniklých škod při povodni

Uvedený odhad je stanoven z nákladů na obnovu majetku v rámci územního celku. Odhad vychází z údajů poslední závažné povodně v roce 2013 (i z důvodu čisté současné hodnoty peněz). Odhadnuté škody pro Ústí nad Labem činili 182 898 tis. dle zdroje [36]

Při tomto odhadu se ale pravděpodobně nepočítaly sekundární náklady, jako například náklady na objízdné trasy, absenci pracovníků v podnicích a organizacích, ale také zvýšené náklady energií.

Pro bližší představu o objemech evakuace osob uvádíme počty evakuovaných osob při povodni roku 2013.

Tab. č. 4: Předpokládané počty evakuovaných osob, zdroj [32]

Část města	počet ohrožených obyvatel
Krásné Březno	279
Mojžíř	9
Neštětice	95
Brná	12
Církvice	5
Sebuzín	44
Střekov	1936
Svádov	257
Město	88
Vaňov	219
DD Velké Březno	120
Celkem	3064

Předpokládá se, že 50 % ohroženého obyvatelstva evakovalo samovolně [32].

Mimořádné události řešené složkami IZS

Abychom poukázali na důležitost automobilové dostupnosti Střekova při vzniku mimořádné události, uvedli jsme výjezdy Záchrané služby a Hasičského záchranného sboru Ústeckého kraje. Pro operativnost složek IZS na pravém břehu Labe je nezbytná automobilová dostupnost.

Pokud bychom modelovali maximální projektovou havárii na sledovaném území, bude zdrojem domino efektů kombinace chemické havárie a více než padesátiletá povodeň. Tehdy, je pro odezvu bezpodmínečně nutná přítomnost všech složek IZS.

Chemická havárie

Jen během posledních deseti let došlo ve Spolchemii k více než deseti haváriím, při kterých do ovzduší unikl chlór, chlorovodík, dioxiny, oxid sírový a další nebezpečné látky. V roce 2002 také došlo k rozsáhlému požáru v areálu ústeckého holdingu Tonaso [37].

Zóna Havarijního plánu Spolchemie Ústí n. L, v okolí areálu Spolchemie, a.s. Ústí nad Labem je tvořena vrstevnicemi v nadmořské výšce 160 a 200 m.n.m. přičemž zdroje rizik se nacházejí v nadmořské výšce 156 m.n.m. Zóna havarijního plánování je stanovena jednotlivými ulicemi a zasahuje centrum města Ústí nad Labem. Na východě zahrnuje celou městskou část Krásného Března, střed města Ústí nad Labem. V severní části Bukov, sídliště Pod Holoměří po Rondel. Na západě městskou část Klíše, Předlice a část města Trmice. Na Jihu od Trmic až k řece Labe přes střekovská zdymadla, městskou část Střekova za Olšinky, kde kříží řeku Labe. Nebezpečné látky: chlór, propylén.

Provozovatelé jsou dle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky, ve znění pozdějších předpisů, zařazení do skupin A, B nebo nezařazení.

Obce, správní úřady s krajskou působností, správní úřady s okresní působností a složky uvedené ve vnějším havarijním plánu kraje dotčené předpokládanou mimořádnou událostí obdrží od koordinujícího hasičského záchranného sboru po jednom vyhotovení výpisu z vnějšího havarijního plánu v rozsahu potřebném pro rozpracování jejich činnosti pro případ vzniku mimořádné události [38]. Níže uvedená data jsem získal od HZS Ústeckého kraje, konkrétně od mjr. Bc. Tomáše Štěpánka.

Tab. č. 5: Statistická data o výjezdech do městské části Střekov a jeho blízkého okolí, zdroj [38]

Období 01.01. - 31.12.	Počet mimořádných událostí (všech typů) na území:			
Rok:	Ústí n. L. - Střekov	Olšinky	Kojetice	CELKEM
2004	43	1	1	45
2005	72	0	0	72
2006	81	7	0	88
2007	64	3	1	68
2008	57	4	1	62
2009	85	2	2	89
2010	95	0	3	98
2011	42	1	2	45
2012	57	1	0	58
2013	93	5	1	99
Celkem 2004 - 2013	689	24	11	724

Informace o sídlech jednotek dobrovolných hasičů (na pravém břehu řeky Labe)

Jednotka SDH obce Velké Březno (JPO II) – Klášterní 172, Velké Březno 403 23

Jednotka SDH obce Malé Březno (JPO III) – Malé Březno 7, Ústí nad Labem 7, 400 02

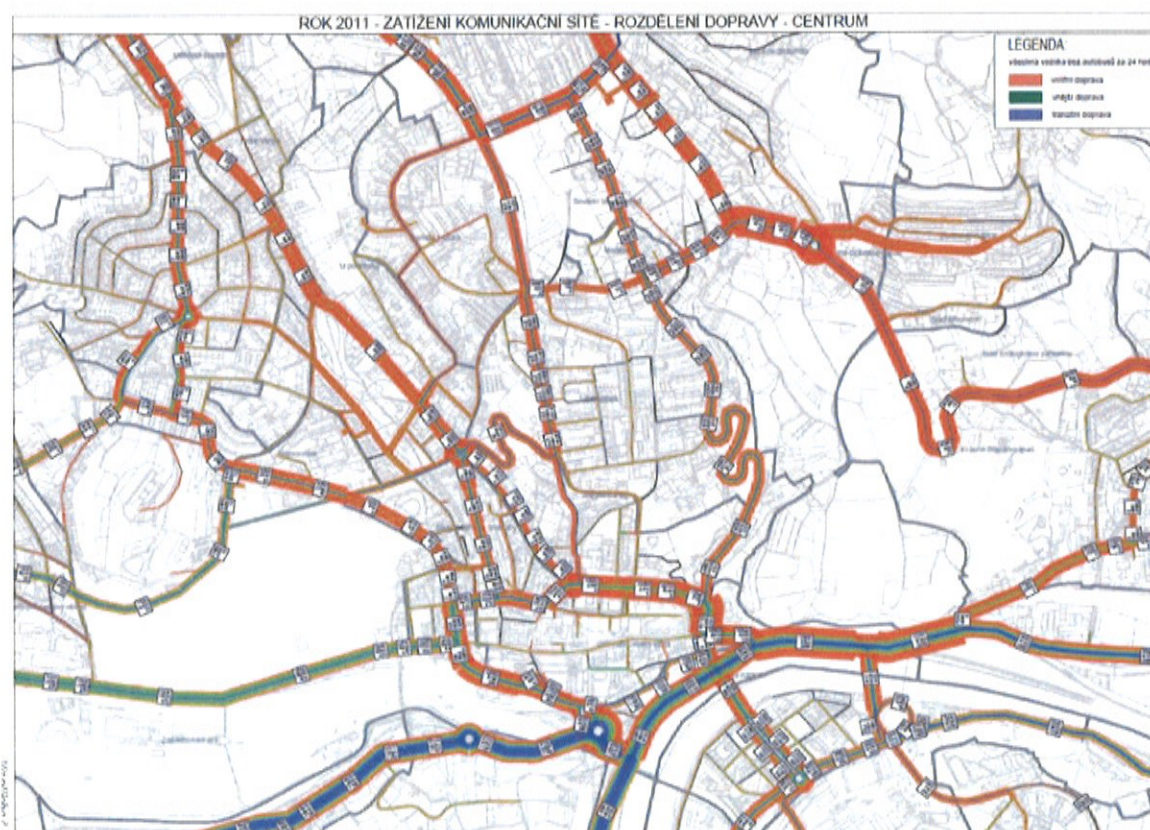
Jednotka SDH obce Malečov (JPO III) – Malečov 36, Malečov, 403 27

Silniční doprava

Pro podložení významu silniční infrastruktury na předmětném území uvádíme dle zdroje [27] zatížení silniční sítě ve sledované entitě. Z důvodu nevyhovující kvality obrázku uvádíme přepis legendy.

Barevně jsou znázorněna všechna vozidla bez autobusů za 24 hodin. Červeně je znázorněna vnitřní doprava, zeleně vnější doprava a modře tranzitní doprava. Jednotlivé intenzity dopravních proudů nebylo možné z vyzískaných podkladů uvést.

Největší dopravní proud je na levém břehu silnice I/30, nižší intenzita proudu je na pravém, střešovském břehu. Propojení obou břehů je tedy pro silniční síť nezbytné.



Obr. č. 13: Zatížení silniční sítě rozdělení dopravy – centrum města, zdroj [27]

Dopravních nehod na silniční infrastrukturu

Vychází ze statistiky Policie ČR, zdroj [39]. Jedná se o veřejně přístupná data, která mají ilustrovat vysoký význam silniční infrastruktury.

Policie ČR zaznamenává nehody podle území celých měst, či krajů. Můžeme tedy vyhodnotit statistiku za období měsíce leden až červen roku 2013, kdy v Ústí nad Labem byla významná povodeň.

Celkem za období leden až červen, eviduje dopravní inspektorát Policie ČR, celkem 792 dopravních nehod, při nichž byly usmrceny 2 osoby, těžce zraněno bylo 11 osob, lehce zraněno 121 osob.

Pro období leden až červen roku 2013 se dle zdroje [39] uvádí škoda 429 916,- Kč.

Tab. č. 8: Dopravní nehodovost, zdroj [39]

DOPRAVNÍ NEHODOVOST NA ÚZEMÍ KRAJSKÉHO ŘEDITELSTVÍ POLICIE ÚSTECKÉHO KRAJE											
ZÁKLADNÍ UKAZATELE A NÁSLEDKY											
DI ÚO PČR	CELKEM DN			Usmrceno osob		Těžce zraněno		Lehce zraněno		Hmotná škoda (x100)	
	2012	2013	Rozdíl	2013	Rozdíl	2013	Rozdíl	2013	Rozdíl	2013	Rozdíl
Děčín	453	567	114	3	3	12	-6	82	-9	253 792	56 145
Chomutov	442	558	116	2	-1	23	10	102	-4	195 121	37 708
Litoměřice	543	584	41	1	-5	20	-5	83	-4	282 798	-40 902
Louny	343	419	76	5	-1	8	0	103	7	284 763	-23 192
Most	391	435	44	6	0	5	1	66	7	156 966	20 508
Teplice	607	617	10	1	-2	12	5	108	-28	266 840	-21 488
Ústí n.L.	792	849	57	2	-2	11	-5	121	2	429 916	42 158
CELKEM	3 571	4 029	458	20	-8	91	0	665	-29	1 870 196	70 937

Výše uvedená statistika zahrnuje i období při povodni roku 2013. Bohužel nebylo v našich možnostech shromáždit statistiku o počtu dopravních nehod v časovém intervalu povodně. Pro významnost silniční infrastruktury, kterou Policie ČR využívá, jsou výše uvedená data dostatečně vypovídající.

3.5 Rozpočet a finanční možnosti města

Současná finanční situace města se pro realizaci projektu v jakékoli variantě financované z vlastních zdrojů nejeví v dohledné době reálná, jelikož rozpočet města bude ve schodku, viz obrázek z novinového článku (dále).

ROZPOČET NA ROK 2015

PŘÍJMY CELKEM	1 396 036 000 Kč
z toho: daňové příjmy	1 180 000 000 Kč
ne-daňové příjmy	31 080 300 Kč
přijaté transfery	184 955 700 Kč
VÝDAJE MMÚ CELKEM	1 719 359 000 Kč
z toho: neinvestiční výdaje	1 143 148 000 Kč
investiční výdaje	576 211 000 Kč
SALDO: PŘÍJMY - VÝDAJE	-323 323 000 Kč
FINANCOVÁNÍ CELKEM	323 323 000 Kč
z toho: změna stavu na bankovních účtech MmÚ	122 687 000 Kč
splátky úvěrů: EIB a KB a.s.	-158 553 000 Kč
čerpání revolvingového úvěru u KB a.s.	359 189 000 Kč

Obr. č. 14: Rozpočet města na rok 2015, zdroj [62]

Jako i u jiných investic je ale otázkou priorit vedení města, kam finanční prostředky alokuje. Nabízí se ale otázka k financování předmětného projektu. Vzhledem k tomu, že se jedná o infrastrukturu zajišťující bezpečnost obyvatel, měl by se na řešení problému přímo podílet stát a to dle [17] za účasti státního rozpočtu. Jelikož je ale v současné chvíli aktuální kontroverzní téma prodražení Mariánského mostu (viz zdroj níže), projekt se neobejde bez zdrojů financování, z jiných než vlastních zdrojů.

Nejvýznamnější spor vede Ústí o dostavbu Mariánského mostu, který se táhne již 16 let. Hutní montáže Ostrava se domáhají zaplacení 184 milionů korun, ale nakonec se částka může vyšplhat přes 600 milionů dle [40].

Po osobní schůzce s architektem města Ústí nad Labem Vladimírem Charvátém, při které nám byla poskytnuta varianta projektu Ing. Karla Hromádky (označena jako varianta C). Tato varianta je byla doposud jediným řešením, které město mělo k dispozici.

Stručně si uvedeme také problematiku pojištění staveb, jelikož se jedná o zátopovou oblast se zónou 4, tj. zónu s vysokým nebezpečím výskytu povodně, nejsou v tomto území nemovitosti za běžných tržních podmínek prakticky vůbec pojistitelné, zdroj [41]. Pro stavbu dopravní infrastruktury, která má být dimenzována minimálně na ničivou sílu stoleté pohromy, se však mohou vztahovat individuální podmínky.

4 METODY ZPRACOVÁNÍ DAT

Městská část Ústí nad Labem - Střekov má zranitelnost v nedostupnosti automobilovou dopravou při úrovni 50 a víceleté hladiny řeky Labe. Za takové situace vzniká problém s dostupností složek integrovaného záchranného systému. Abychom v diplomové práci mohli kvantifikovat vzniklé újmy a následně navrhli příslušná opatření, provedli jsme níže teoreticky vysvětlené metody zpracování dat (zkr. analýzy), jež nám dali podpůrné výsledky pro opodstatnění problému a podklady pro návrhy variant technického řešení.

4.1 Rekognoskace území

Tato metoda je nezbytnou podmínkou pro přípravu projektových záměrů a přípravy nároků na stavebně-technické či stavebně - geologické a ostatní podrobné průzkumy.

Pouze osobní obchůzkou, prohlídkou a pozorováním v terénu lze komplexně zachytit charakter místa v kterém bude probíhat další činnost. Prakticky pouze rekognoskací lze pochopit stávající vazby na bližší i širší okolí. Není zcela od věci snaha „vcítit se“ do problému. Velmi důležitá je terénní prohlídka, pokud má být realizován vážnější stavební zásah do (životního) prostředí. Při rekognoskaci je vždy nutné studovat indikace vedoucí k identifikaci inženýrských sítí a vedení; zjevných (nadzemní vedení – zde především elektro, komunikace a překážky v nich, příkopy a strouhy, apod.), ale i skrytých (kanalizační vpusti a šachtice, poklopy vodovodních šachtic, hydranty a uzávěry vody a plynu apod.) a ty porovnávat s údaji v situacích a mapách. Velmi vhodnou součástí rekognoskace bývají i rozhovory s místními občany. Především pamětníky, kteří mohou uvést významné informace k historii předmětného území (takto získané údaje je však nutné nicméně hodnotit opatrně a kriticky)[42].

Zpracovatel variant projektového záměru díky vlastnictví povolení vstupu do kolejiště (v majetku SŽDC, s. o.) mohl prozkoumat prostor kolejiště předmětného území, včetně atomového krytu, jež spravuje ve Správa budov a bytového hospodářství.



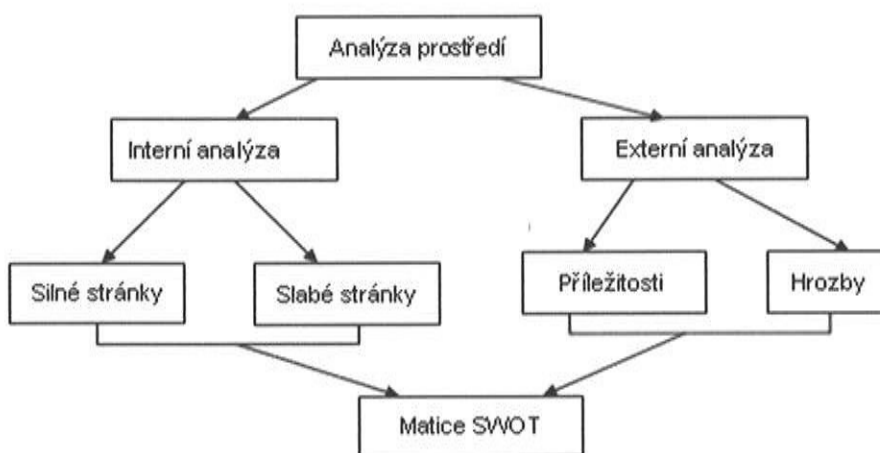
Obr. č. 15: Portál krytu civilní obrany, zdroj (vlastní)

4.2 Analýza dostupných dat

Tato metoda zpracování dat spočívá ve vyhledání a shromáždění dostupné literatury a zdrojů pro získání historických záznamů o dané problematice. Pro naše konkrétní použití se jedná o historické škody vzniklé při povodních a rozhovory s pamětníky povodní, kteří pomáhali při krizové situaci.

SWOT Analýza

Nyní si řekneme, jak teoreticky provést SWOT analýzu. Následující obrázek shrnuje postup jejího provedení.



Obr. č. 16: Postup implementace SWOT, zdroj [60]

SWOT analýza je nástrojem dlouhodobého plánování, protože komplexně hodnotí fungování firmy (nebo čehokoliv jiného) a pomáhá nalézt problémy nebo nové příležitosti k růstu. SWOT analýza se skládá ze dvou částí, které mají dvě podčásti:

Interní - silné stránky a slabé stránky, **Externí** - příležitosti a hrozby. Interní část se týká přímo nás. Na jedné straně popíšeme klady a na druhé straně zápory.

Externí část se týká našeho okolí, které těžko můžeme sami ovlivnit, ale které výrazně ovlivňuje nás samotné. Na jedné straně popíšeme příležitosti, které nám okolí nabízí, a na druhé straně zase popíšeme hrozby, které nás z okolí ohrožují [43].

4.3 What – If

Metoda „What - if“ (Co se stane, když ...?) je založena na brainstormingu, při kterém kvalifikovaný pracovní tým (dobře seznámený se zkoumaným procesem) prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které se mohou v procesu vyskytnout.

Jedná-li se o jednoduchý proces, pak pracovní tým může být např. dvou nebo tříčlenný. Posouzení složitějšího procesu si obvykle vyžádá sestavení vícečlenného týmu a zpravidla

několik pracovních porad. V praxi je metoda „What – if“ relativně oblíbená, neboť neklade vysoké nároky na čas.

Účelem analýzy je identifikovat zdroje rizika, nebezpečné situace nebo určité nehodové události, které mohou způsobit nežádoucí dopady.

Postup metody What-If je realizován následujícími kroky:

1. Identifikace a jasná definice hranic rizika a vytvoření týmu, který má zkušenosti s předcházejícími haváriemi či pohromami.
2. Identifikace problémů, které je potřeba analyzovat a určení chráněných zájmů.
3. Vytvoření otázek What-If pro každou problémovou oblast pomocí brainstormingu, kdy se testují různé hypotetické situace, které by se mohly projevit nějakými dopady.
4. Odpovědi na otázky.
5. Využití výsledků v rozhodování o riziku [13].

V naší práci jsou výsledky této metody založeny na subjektivním hodnocení zpracovatele, zpracované v rámci seminárních prací předmětů krizového řízení.

4.4 Podklady pro řešení problému

Analýza dostupných dat v této práci spočívala také v získání a zpracování níže uvedených podkladů:

- Získání digitální katastrální mapy od Českého úřadu zemědělského a katastrálního
- Získání geografických dat (leteckých snímků) od Magistrátu města Ústí nad Labem (vázané licenční smlouvou s odborem rozvoje města)
- Získání archivní studie Ing. Karla Hromádky od architekta města Ing. arch. Charváta
- Získání geodetického zaměření od Správy železniční dopravní cesty – odboru geodézie
- Získání skutečného provedení stavby a zákresů inženýrských sítí od společnosti AF-CITYPLAN s.r.o. – zpracovatele projektové dokumentace stavby Mariánského mostu a Povodňová vana na průjezdu silnice I/30, Ústí nad Labem – ulice Přístavní
- Shromáždění archivních dat o povodních na Labi a jejich doplnění Českým hydrometeorologickým ústavem
- Získání statistických dat o výjezdech Zdravotnické záchranné služby Ústeckého kraje, r.o.
- Získání statistických dat o výjezdech Hasičského záchranného sboru Ústeckého kraje
- Získání statistických dat o dopravní nehodovosti od Policie ČR
- Získání informací o území z územního plánu a geofondu České republiky

4.5 Metoda zpracování variant

Pro zpracování variant bylo použito výše uvedených metod. Stěžejní metodou pro námi řešený problém je rekognoskace území v kombinaci s mapovými podklady. Díky vektorovému programu (AUTOCAD) bylo možné propojit, podklady od organizací jako ČÚZK (katastrální mapy), ČHMÚ (povodňové mapy), SŽDC (geodetické zaměření), AF-CITYPLAN (geodetické zaměření a zákres inženýrských sítí) a Magistrát města Ústí nad Labem (geografická data- letecké snímky).

Při návrhu jsme se snažili především minimalizovat investiční náklady, proto jsme v první řadě pracovali s možnostmi využití stávající infrastruktury v co možná největším rozsahu, eventuelně jejím doplněním či úpravou. Na základě tohoto přístupu vznikly varianty A (autovlaky), B (nový levobřežní nájezd na Mariánský most) a varianta D ad1).

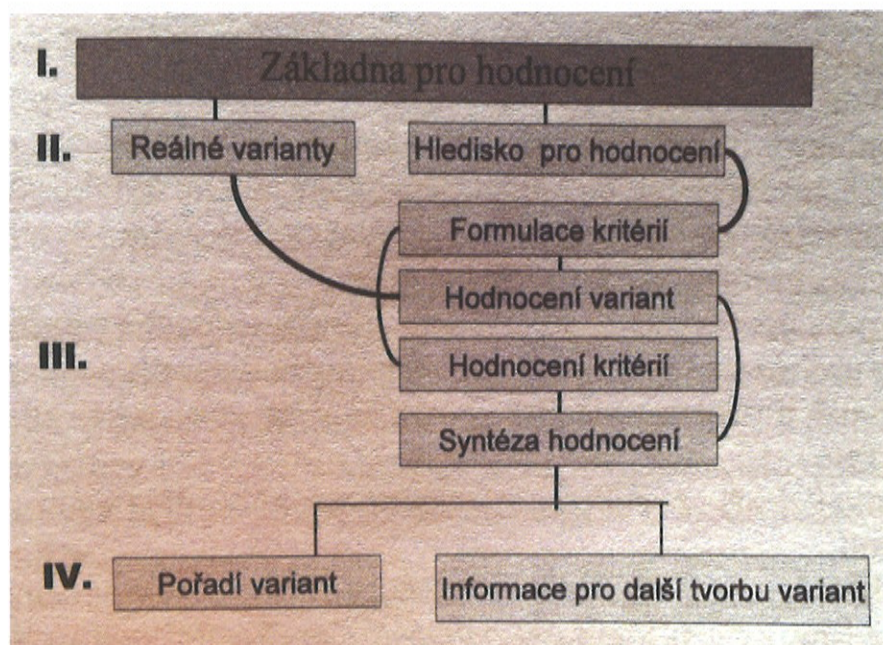
Na základě projednávání s odborem rozvoje města resp. městským architektem Vladimírem Charvátlem, nám byla poskytnuta dříve zpracovaná studie Ing. Hromádky a dále studie vysokorychlostní trati vedoucí přes Ústí nad Labem. Na základě těchto podkladů byly rozpracovány další varianty: C (Silniční estakáda s tunelem) a var. D ad 2), 3), 4).

Kombinací přístupů, (tj. vlastních návrhů zpracovatele či převzetí jiných návrhů), byly tyto praxí ověřené postupy konzultovány s experty souvisejících oborů. Zpracované návrhy byly konzultovány s dopravními inženýry, kteří projektují železniční a silniční stavby. Dále pak s technologem železniční nákladní dopravy firmy LTE Logistik a Transport Czechia s.r.o., který doporučil provozní řešení varianty A. V praxi je nutné nechat vyjádřit i ostatní experty souvisejících oborů, např. statiky a dynamiky staveb, městského inženýrství, geotechnika, technika prostředí staveb se specializací na zabezpečovací techniku a mnoho dalších.

Jelikož se jedná o akademickou práci ve stupni projektového záměru bylo našim hlavním cílem předložit možné varianty řešení pro další rozpracování, nikoli se zabývat podrobným řešením vybrané varianty, která by mohla být na základě hodnocení zavržena.

4.6 Metoda hodnocení

Podle zdroje [13] byl pro hodnocení metod uplatněn přístup, který se využívá pro hodnocení rizik v území. Dále uvedený procesní model se používá následně po formulaci problému a podle stanovených cílů, které jsou v daném případě sledovány.



Obr. č. 17: Procesní model hodnocení, zdroj [13]

Jako výchozí podklad pro sestavení obrázku č. 16 byly použity principy normy ČSN 01 0120 Hodnotová analýza – hodnotové inženýrství. Tyto podklady byly dopracovány na základě současného poznání [13].

Hodnocení libovolného procesu znamená posouzení procesu pomocí jednoho nebo více kritérií. Soubor kritérií musí umožnit popis a hodnocení všech významných důsledků případné volby jednotlivých alternativ. Soubor kritérií musí být úplný a komplexní bez duplicit a překrývání [13].

Struktura hodnocení pochopitelně závisí na tom, pro co a podle čeho hodnocení provádíme. K hodnocení potřebujeme kvalitní data o položce a spolehlivý soubor kritérií, protože praxe potřebuje hodnocení objektivní, nezávislé a nezáužaté [13].

Abychom v této práci uplatnili obecné metody hodnocení omezili jsme se na tři základní kritéria: 1. investiční náklady, 2. čas od doby přípravy do uvedení do provozu a za 3. nároky na lidské zdroje.

Expertní výběr pro definitivní preferenci varianty, však necháváme na státní správě, neboť může zohlednit i jiná kritéria hodnocení.

5 SHRnutí POZNATKŮ PRO NÁVRH VARIANT

Níže uvedené poznatky jsme použili pro vypracování jednotlivých variant technického řešení. Některé níže uvedené postřehy mají pouze informativní charakter, jiné omezují návrh dispozičního řešení.

5.1 Rekognoskace terénu

Tato použitá metoda řešení spočívala v prohlídce území v rozsahu jednotlivých variant. Za účasti správců krytu civilní ochrany byly navštíveny a rámcově přeměřeny vnitřní prostory krytu. Ten je majetkem státu a jeho správu zajišťuje SŽDC, s.o. Podle informací od správce je projektová dokumentace prostor, který je v režimu utajení v archivech Ministerstva obrany.

Zpracovatel záměru byl také svědkem povodní v roce 2002 a 2013, díky čemuž si mohl vytvořit praktický dopad rozsahu rozliti v návaznosti na dopravu.

Závěry rekognoskace pro variantu A:

- Na nádraží Střekov by šlo pro umístění nájezdové rampy využít 14. kusá kolej.
- Na nádraží Ústí n. L. - Západ lze využít vykládková a nakládková kolej.
- Umístění nákladních ramp bylo zvoleno v místech, kde umožní nakládku a vykládku i rozměrné vojenské techniky v případě, že bude upuštěno od mobilních nájezdových ramp.

Závěry rekognoskace pro variantu B:

- Na pravém břehu není potřeba upravovat žádnou stávající silniční infrastrukturu.
- Na levém břehu je potřeba vyřešit nájezd na Mariánský most tak, aby byl nad niveletou stoleté povodně.
- Stávající dispozice nově realizovaných povodňových zábran není pro návrh vyhovující. Základ pro mobilní zábranu je potřeba upravit po vzoru sousedního železničního mostu u mostu Dr. E. Beneše.
- Pro rozšiřující variantu vedení komunikace v galerii je nutné dořešit majetkové vztahy, jelikož vyústění navržené komunikace je na pozemcích soukromého vlastníka. Návrh předpokládá trvalé zábory parcel v soukromém vlastnictví.
- Stávající portály atomového krytu musí být upraveny posunem od výhybky č. 17.
- Trasování nové komunikace podél skalního masivu musí zohlednit volný schůdný a manipulační prostor koleje.
- Umístění trakčních stožárů musí být upraveno.

- Navržený úrovnňový přejezd je nutno umístit tak, aby nájezd na most zohlednil obalovou křivku hasičské techniky.
- Nosnou konstrukci nového nájezdu je třeba přizpůsobit stávajícím příčnickům mostovky a výšce stávající železobetonové římse opěrné zdi.

Závěry rekognoskace pro variantu C:

- Z návrhu dispozičního řešení vyplývá demolice stávajících pozemních budov v soukromém vlastnictví.
- Návrh předpokládá trvalé zábory parcel v soukromém vlastnictví.

Závěry rekognoskace pro variantu D:

- Stávající železniční most byl opraven a opatřen novou protikorozní ochranou.
- Návrh předpokládá trvalé zábory parcel v soukromém vlastnictví.
- Na levém i pravém břehu je potřeba vyřešit nájezdy na most tak, aby byly nad niveletou stoleté povodně.
- Konstrukční řešení kombinovaného mostu je nutné zvolit takové, aby byl zajištěn alespoň částečný železniční provoz po dobu výstavby.
- Most na levém břehu musí mimoúrovňově křížit silniční komunikaci I/30 a Železniční koridor Praha – Děčín.

5.2 Analýza dostupných dat

Na základě shromážděných podkladů a statistických dat, které jsou uvedeny ve 3. kapitole zde uvádíme získané poznatky dle zdroje[44]:

- Doposud nejvíce zdokumentovanou historickou povodní od roku 1875 byla povodeň ze srpna roku 2002.
- Okamžité náklady na záchranné a likvidační práce spojené s rozhodnutím krizového řízení na úrovni obcí a kraje byly vyčísleny ve výši 522,2 milionu Kč.
- Prvotní odhady výše škod jen v Ústeckém kraji tehdy dosáhly 11,3 miliard Kč.
- Největší odhadnutou škodu vykázala obec Ústí nad Labem ve výši 1 901 494 tis. Kč.
- Škody byly rozděleny do kategorií: bytový fond, občanská vybavenost a podnikání, technická infrastruktura, dopravní infrastruktura, ekologie, zemědělství, půdní a lesní fond, vodní toky.
- Musela být provedena evakuace cca 5000 obyvatel Ústí nad Labem.

- Omezeny byly veškeré zdravotnické a sociální služby, poštovní i komunikační spojení, zásobování obyvatelstva pitnou vodou, elektrickou energií, potravinami, palivy a krmivy pro živočišnou výrobu.
- Nemohla být prováděna likvidace komunálního odpadu.
- Byly zaplaveny čističky odpadních vod.
- Doprava mezi pravým a levým břehem byla možná pouze po železnici. Díky železničnímu mostu spojujícímu oba břehy Labe bylo možné dopravit do čtvrti Střekov přes 2 tisíce kilogramů čerstvého chleba. Udržení této „životodárné“ cesty se stalo prioritním úkolem činnosti ústeckého krizového štábu. Příslušníci záchranných složek museli odřezat zábradlí, aby zajistili průtočnost vody mostní konstrukcí [44].
- Prostudováním podkladů tj. geodetického zaměření, katastrálních map, skutečného provedení stavby, studie varianty Ing. Hromádky, studie variant trasování zamýšlené vysokorychlostní trati byly koncepčně sepsány návrhy technického řešení. Tyto návrhy jsme pak konzultovali nejen s architektem města Ústí nad Labem, ale také dopravními inženýry a geologem v oboru zakládání inženýrských staveb.
- Osloven byl i odbor dopravy magistrátu Ústí nad Labem pro poskytnutí informací ke statické Mariánskému mostu, především z důvodu jeho provozuschopnosti i při stoleté povodni. Na tuto otázku jsme neobdrželi žádnou odpověď.

SWOT Analýza

Tato analýza byla provedena na základě rekognoskace terénu, při kterém zpracovatel hovořil s pracovníky SŽDC, s. o. Pracovníci mu předali své poznatky získané při zajištění dopravní dostupnosti při povodni v roce 2002.

Níže sestavené tabulky pro jednotlivé varianty technického řešení vyplynuly z dříve uvedených dat, utříděných do souvislostí. Nové vstupy do SWOT analýzy zcela jistě vzniknou při projednávání se zainteresovanými organizacemi. Níže uvedené tabulky je tedy vždy na základě nově zjištěných informací nutné aktualizovat.

Tab. č. 6: Závěry SWOT pro variantu A, zdroj (vlastní)

	POMOCNÉ (k dosažení cíle)	ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)
VNITŘNÍ (atributy organizace)	STRENGTHS (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> • Nejnižší investiční náklady • Využití stávající infrastruktury • Kvalita přepravy 	WEAKNESSES (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> • Omezený rozsah železniční infrastruktury • Časová náročnost na nakládku a vykládku automobilů • Omezená kapacita dopravní cesty • Rychlost přepravy • Nutnost dojet na místo nakládky • Využití jen při krizové situaci • Omezená kapacita parkovišť
VNĚJŠÍ (atributy prostředí)	OPPORTUNITIES (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> • Zajištění dopravní obslužnosti • Přeprava těžké vojenské techniky 	THREATS (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> • Nezájem cestujících o druh přepravy • Vykolejení vlaku či poškození infrastruktury

Tab. č. 7: Závěry SWOT pro variantu B, zdroj (vlastní)

	POMOCNÉ (k dosažení cíle)	ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)
VNITŘNÍ (atributy organizace)	STRENGTHS (silné stránky) <ul style="list-style-type: none"> • Nízké investiční náklady • Využití stávající infrastruktury v převážném rozsahu 	WEAKNESSES (slabé stránky) <ul style="list-style-type: none"> • Vytváření kongescí • Omezené šířkové parametry komunikace • Využití jen při krizové situaci
VNĚJŠÍ (atributy prostředí)	OPPORTUNITIES (příležitosti) <ul style="list-style-type: none"> • Možnost rozšíření pozemní komunikace na 2 pruhy (při zrušení krajní koleje) • Operativnost použití 	THREATS (hrozby) <ul style="list-style-type: none"> • Nepovolení úrovněového křížení koridorové trati • V základní variantě je riziko nefunkčnosti mobilních protipovodňových zábran • Střet automobilu s vlakem • Nesouhlas s odkupem pozemků soukromého vlastníka (při rozšiřující variantě)

Tab. č. 8: Závěry SWOT pro variantu C, zdroj (vlastní)

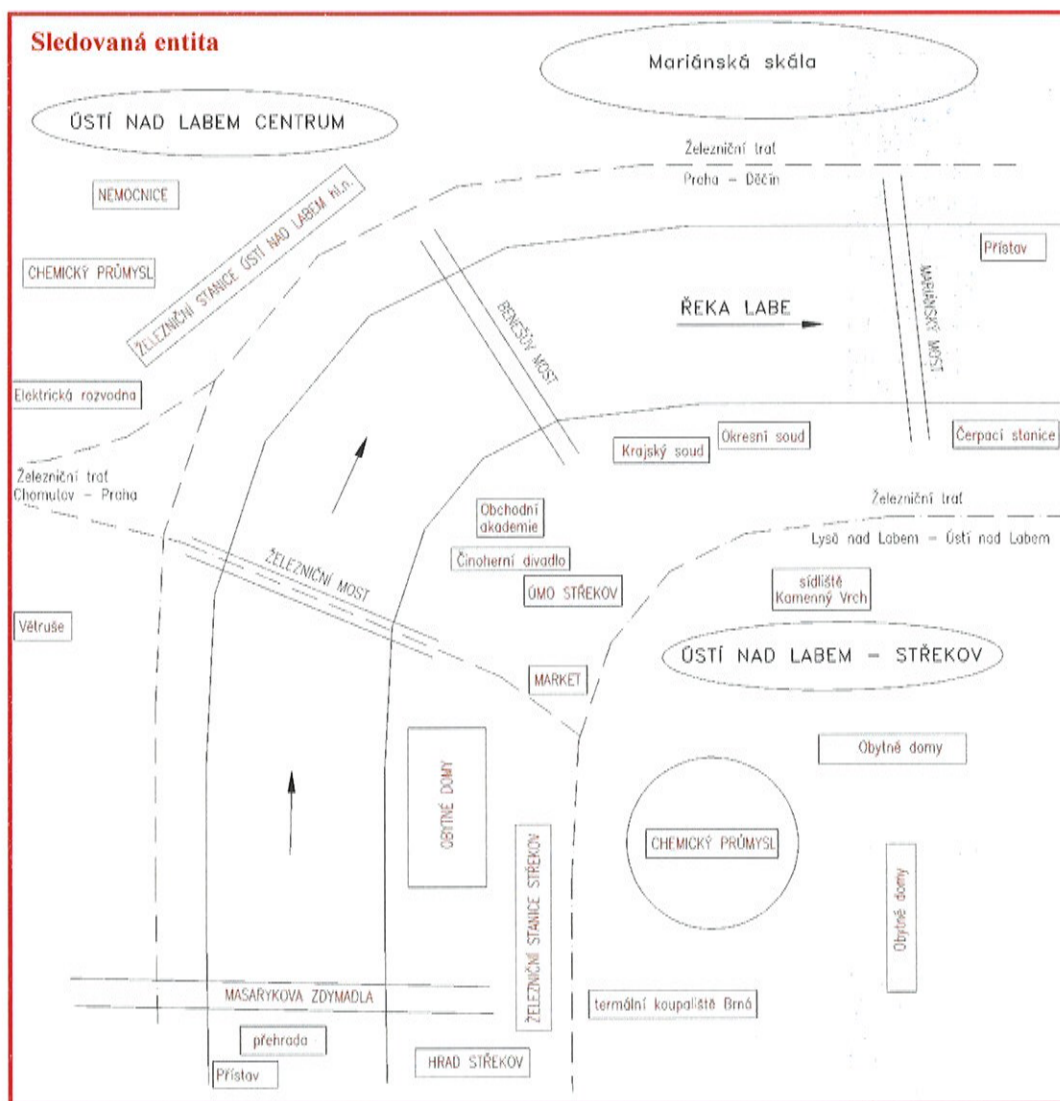
	<p align="center">POMOCNÉ (k dosažení cíle)</p>	<p align="center">ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)</p>
<p align="center">VNITŘNÍ (atributy organizace)</p>	<p>STRENGTHS (silné stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití i za normálních situací • Částečné využití stávající infrastruktury • Odlehčení nejvytíženějšímu dopravnímu uzlu (křižovatka ul. Přístavní) • Bezpečnost, rychlost a plynulost dopravy 	<p>WEAKNESSES (slabé stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vysoké investiční náklady • Časová náročnost výstavby
<p align="center">VNĚJŠÍ (atributy prostředí)</p>	<p>OPPORTUNITIES (příležitosti)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití prostoru lomu Mariánské skály pro lepší dopravní dostupnost (nové možnosti investice lomu pro další využití). • Nové pracovní příležitosti správce nové infrastruktury 	<p>THREATS (hrozby)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nesouhlas s odkupem pozemků soukromého vlastníka • Hodnocení vlivu stavby na životní prostředí

Tab. č. 9: Závěry SWOT pro variantu D - ad 4), zdroj (vlastní)

	<p align="center">POMOCNÉ (k dosažení cíle)</p>	<p align="center">ŠKODLIVÉ (k dosažení cíle)</p>
<p align="center">VNITŘNÍ (atributy organizace)</p>	<p>STRENGTHS (silné stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Využití i za normálních situací • Nová dopravní stavba s životností min. 100 let • Odlehčení nejvytíženějšímu dopravnímu uzlu (křižovatka ul. Přístavní) • Bezpečnost, rychlost a plynulost dopravy 	<p>WEAKNESSES (slabé stránky)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vysoké investiční náklady • Nemožnost využití stávající infrastruktury
<p align="center">VNĚJŠÍ (atributy prostředí)</p>	<p>OPPORTUNITIES (příležitosti)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odlehčení stávajícím silničním mostům • Nové pracovní příležitosti, díky nové vysokorychlostní trati • Nové pracovní příležitosti správce nové infrastruktury 	<p>THREATS (hrozby)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nesouhlas s odkupem pozemků soukromého vlastníka • Hodnocení vlivu stavby na životní prostředí • Rozhodnutí o výběru jiné trasy vysokorychlostní trati (VRT) mimo Ústí nad Labem • Nerealizace vysokorychlostní trati

5.3 What – If

Pro seznam všech pohrom, které mohou entitu postihnout jsme vycházeli z práce [13]. V ní jsou uvedeny pohromy, které se na Zemi vyskytují. My jsme z tohoto seznamu vybrali takové, které se mohou na konkrétním území vyskytnout. Pro ně je pak stejně důležitá provozuschopná infrastruktura jako při povodních, kterým je v této práci věnována vysoká pozornost. Pro zobrazení předmětného území, které mohou postihnout níže uvedené pohromy, byl zpracován model sledované entity. Vyjmenovány jsou především z důvodu, že mohou s povodněmi vytvořit dominový efekt. Při omezené dopravní dostupnosti by odezva na pohromy trvala mnohem déle.



Obr. č. 18: Model sledované entity, zdroj (vlastní)

Přírodní a živelné pohromy:

- Protržení hrází (Masarykova zdymadla), sesuvy svahů, řízení skal, lesní požáry, vichřice, nadměrné dešťové nebo sněhové srážky, výrony plynů ze zemského nitra, řízení skal, lesní požár, vichřice, hurikán, tornádo, velká znečištění, pohromy narušující rovnováhu životního prostředí a lidské společnosti, porucha flóry (epifytie), porucha fauny (epizootie) [13].

Technologické pohromy:

- Nehody v chemickém a dalším průmyslu, indukovaná zemětřesení (důlní či horské otřesy, otřesy indukované přehradami (Masarykova zdymadla), umělými explozemi (lom Mariánské skály), havárie při dopravě chemických materiálů, dopravní havárie a velká znečištění životního prostředí (soukromé chemické podniky).
- Největším reprezentantem technologického provozu je na sledovaném území společnost Setuza a.s., která je součástí spolku SPOLCHEMIE GROUP. Ten na svých webových stránkách uvádí, že se sdružení společností veřejně rozhodlo společně sdílet integrovaný systém řízení jakosti, ochrany životního prostředí a ochrany zdraví při práci.
- Havárie při dopravě: Druhým největším technologickým provozem na sledovaném území je vlakové nádraží Správy železniční dopravní cesty, státní organizace. Ta spravuje dopravní zařízení dle svých technických a technologických předpisů, jež plní tzv. preventivní funkci. Dále jsou pro interní potřeby vydány operativně řídicí předpisy, které uvádějí postupy při řešení havárií [13].

Pohromy způsobené narušením rovnováhy v lidské populaci, životním prostředí, lidské společnosti a kritické infrastruktuře:

- Defekty v životním prostředí – hromadné nákazy polních kultur, hromadné nákazy zvířat
- Defekty v lidské populaci – nemoci, epidemie, pandemie, lidské chyby
- Defekty v lidské společnosti – tj. defekty ve veřejné bezpečnosti a pořádku, šikana, diskriminace (území s obyvateli národnostních menšin), kriminalita, terorismus, války, ozbrojené konflikty, útok za použití chemických, jaderných, radiologických a biologických (CNRB) zbraní, ozbrojený konflikt či válka [13].
- Defekty v kritické infrastruktuře, tj. v ekonomické sféře, územní, organizační a společenské infrastruktuře, informačních technologiích, komunikacích, energetice, peněžnictví atd. Parafrázováno podle práce [13].

Rozdělení pohrom na relevantní, specifické a kritické

Tab. č. 10: Možné obecné scénáře dopadů nejvýznamějších vybraných pohrom, zdroj (vlastní)

Typ pohromy	Pohroma	Klasifikace pohromy	Scénář dopadů
Přírodní	Povodně	Kritická	Dochází k poškození lidského zdraví (i k úmrtí), zničení lidských obydlí, zemědělské úrody, průmyslových podniků, vegetace, úhynu hospodářských zvířat, znehodnocování zdrojů pitné vody atd. Vznikají infekce, epidemie, hladomor, dochází k narušení komunikačního a energetického systému.
	Nadměrné dešťové nebo sněhové srážky	Specifická	Dochází k zatopení sledované entity, přerušení silniční dopravy a k možnému ohrožení dopravní obslužnosti daného území.
Technologické	Nehody v chemickém a dalším průmyslu	Specifická	Základním následkem je nevratné poškození lidského zdraví při otravách, při poleptání, při popálení, intoxikaci vnitřních orgánů jako dýchacích cest, zažívacího ústrojí, při chemických haváriích dochází rovněž ke kontaminaci životního prostředí. Nežádoucím scénářem jsou výbuchy doprovázené vydatnými požáry.

Tab. č. 11: Podrobnější možné scénáře dopadů povodně, zdroj (vlastní)

Pohroma	Scénář dopadů
Povodeň	<ul style="list-style-type: none"> poškození lidského zdraví (i úmrtí) infekce epidemie
	<ul style="list-style-type: none"> ztráta naplňování základních lidských potřeb vznik paniky a chaosu výskyt kriminálních činů a útoků – rabování, nárůst kriminality a agresivity, krádeže omezenost lékařské péče
	<ul style="list-style-type: none"> přestanou fungovat čističky a vše půjde do vody znehodnocování zdrojů pitné vody
	<ul style="list-style-type: none"> zničení lidských obydlí, průmyslových podniků, vegetace
	<ul style="list-style-type: none"> úhynu hospodářských zvířat
	<ul style="list-style-type: none"> narušení komunikačního a energetického systému přerušení dodávek plynu, elektrické energie a tepla do MŠ a domácností, nemožnost zajistit osvětlení, provoz lednic, čerpadel apod. při přerušení dodávek elektrické energie selhání dodávek pitné vody. selhání dopravní obslužnosti, výpadek dodávek pohonných hmot, kongesce, havárie, přerušení provozu MHD v důsledku přerušení dodávek elektrické dojde k selhání provozů řízených kybernetickými systémy, přerušení telefonického spojení, to znamená ztráty přístupnosti k datům, přerušení rozvodů např. místního rozhlasu, televize, poruchy ústředí, serverů, uzlů, sítí, základových stanic a koncových zařízení. selhání bezpečnostních systémů pro monitorování území – omezená činnost policie, znesnadněná činnost zdravotníků, pohyb záchranných jednotek přímo v postižené oblasti. dopady na základní služby v území (zásobování potravinami, likvidace odpadů, sociální a pohřební služby), selhání logistiky – problémy se zásobováním dopady na státní správu a samosprávu, přerušení komunikace s občany v postižené zóně, nemožnost plně

Tab. č. 12: Podrobnější možné scénáře dopadů havárie v chemickém průmyslu, zdroj (vlastní)

Pohroma	Scénář dopadů
Nehoda v chemickém průmyslu	Základním následkem je nevratné poškození lidského zdraví: <ul style="list-style-type: none"> • při otravách • při poleptání • při popálení • při intoxikaci vnitřních orgánů jako dýchacích cest, zažívacího ústrojí
	Dochází rovněž ke kontaminaci životního prostředí
	Bezpečí lidí: vznik paniky a chaosu, traumata z události

5.4 Výchozí data pro technická řešení

V předchozích podkapitolách jsme se zabývali opodstatněním nutnosti řešení problému. Na základě uvedeného výčtu pohrom a scénářů možných dopadů, si je nutné uvědomit závažnost rizik, které na předmětnou entitu s neznámou pravděpodobností působí.

Pokud by došlo k dominovému efektu některého z uvedených scénářů, např. úniku chemických látek při povodních, byly by dnes rychlosti zásahů IZS či Armády ČR zdlouhavé a komplikované z důvodu nefunkční silniční infrastruktury.

Na základě dříve uvedených dat uvádíme závěry pro technická řešení:

- Nové objekty je nutné navrhnout mimo záplavovou oblast stoleté povodně.
- Spodní hrana nových konstrukcí pro zajištění spolehlivé dopravní cesty, musí být (dle ČSN 73 6201 – Projektování mostních objektů) min. 0,5 m nad hladinou stoletého průtoku (v dalších stupních je nutné ověřit hydrotechnickým výpočtem).
- Založení navržených nových nosných konstrukcí je nutné prověřit geologickými průzkumy.
- Při návrhu je nutné se co nejvíce omezit na pozemkové parcely ve vlastnictví státu či města.
- Při návrhu se snažit vyvarovat vyvolaným investicím na úpravu cizích zařízení a staveb (např. přeložky inženýrských sítí).
- Variantu navrhovat i s ohledem na možnost výstavby, aby co nejméně omezovala stávající provoz.
- Technickým návrhem docílit minimalizaci provozních nákladů a nákladů na údržbu.

6 NAVRŽENÉ VARIANTY TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Předložené varianty technického řešení jsou zobrazeny v přílohách této práce. K těmto účelům používáme především fotomontáže zpracované na grafickém tabletu, satelitní snímky území a dále geodetické zaměření s polohovými a výškovými body.

V této kapitole si uvedeme základní údaje o jednotlivých variantách, aby si posuzovatel mohl udělat představu koncepčních návrzích technického řešení.

6.1 Varianta A - Autovlaky

V období posledních povodní roku 2013 fungovala mezi levým a pravým břehem Labe kyvadlová železniční doprava. Varianta A navrhuje doplnění vlakových souprav o nákladní vagony pro převezení automobilů. Cestující by byli přepraveni v osobních vagónech stejné soupravy. Tato služba by byla zpoplatněná, předpokládaný výpočet nákladů provozu je součástí přílohy č.5. Varianta A, by oproti ostatním, nevyžadovala vysoké investiční náklady. Nově by musel být technicky zajištěn prostor pro nakládku a vykládku automobilů. Speciální vagony, používané pro autovlaky, pojmu deset až třicet automobilů. Z důvodu nakládky je ale nutné dostavit se hodinu a půl před odjezdem vlaku, dle zdroje [45].

Popis stávajícího technického stavu

Stávající infrastruktura je v dobrém provozuschopném stavu, lze ji použít pro umístění nových nákladových ramp. V místech kde jsou navrženy, se nacházejí dostatečně velké (částečně zpevněné) plochy, které jsou odvodněny dešťovou kanalizací a vsakem.

Na obou nádražích se dnes nacházejí nákladové rampy s boční nakládkou, ty jsou pro náklad automobilů nevyhovující.

Návrh technického řešení

V této variantě jsou navrženy 2 nové nákladové rampy. Návrh také obsahuje opravy stávajících zpevněných ploch, které budou sloužit jako dočasné parkoviště a místo seřazování před nakládkou a vykládkou. Na nakládku a vykládku automobilů musí být použita lokomotiva nezávislé trakce. Na Střekově je záloha LTE- Logistik a Transport Czechia s.r.o. a na Západě ČD Cargo a.s.

Nová rampa na Střekovském nádraží je navržena čelní vzhledem ke koleji č. 14. Nová rampa na Západním nádraží bude čelní vzhledem ke koleji č. 14 (dle schématu stanice).

Rampy jsou navrženy stejné konstrukce, aby vyhověly zatížení vojenskou technikou. Konstrukci tvoří železobetonová monolitická zeď, která rampu ze tří stran ohraničuje. Boční zdi nákladové rampy a čelo rampy bude tvořit železobetonová konstrukce typu L. Hrana zdi

má být opatřena úhelníkem 100/100. Čelní strana je navržena s nárazníky na sílu 30kJ, kotvenými ocelovými trny. Rampa je navržena s půdorysnými rozměry 40,961 m (rovnoběžně s přilehlou kolejí) a 10 m (kolmo na kolej). Nájezd na rampu bude ve sklonu 8,3 %.

Navržená skladba pojižděného povrchu rampy je shora: dlažba kamenná tl. 0,160 m, kladecí vrstva tl 0,040 m, OK I. tl. 0,100 m, OK II. tl. 0,100 m, šterkodrt' 0-32 tl. 0.200 m, zhutněný nenamrzavý materiál (vyrovnání na stávající terén), stávající zhutněný terén. Rampa čelní bude označena návěstní značkou 112.

Variantně pro případ nevyužití nakládky a vykládky vojenské techniky, mohou být použity speciální ocelové nájezdové rampy, ty jsou mobilní a převoditelné, takže pro období povodně mohou být pouze pronajaty. Výhodou může být jejich pohotovostní přistavení. Tato levnější varianta nebyla oceněna, protože nemůže řešit naložení těžké vojenské techniky. Níže však uvádíme její ilustrační fotografie.



Obr. č. 19: Ilustrační foto mobilní nájezdové rampy a vagonu, zdroj [45]

Územně technické podmínky

Stavba není v rozporu s územně plánovací dokumentací. Nově navržené objekty leží na pozemcích se způsobem využití dráhy. Stavbou se nepředpokládá přeložením inženýrských sítí. Stavba nebude mít vliv na životní prostředí. Z hlediska životního prostředí by tato varianta neměla významné zásahy, jelikož by byla realizována na pozemcích sloužící dopravě. Odpadové hospodářství by rovněž nevyžadovalo zvláštní podmínky, jednalo by se totiž především o stavební suť.

Požadavky na zabezpečení budoucího provozu

Nový provoz bude zabezpečen stávajícím způsobem. Nakládku a vykládku automobilů bude řídit stávající proškolený personál.

Přínosy k řešení problému nezaměstnanosti

Variantou řešení by neměla vzniknout nová pracovní místa. Provoz za krizové situace by zajišťovali stávající proškolení zaměstnanci příslušných organizací.

6.2 Varianta B - Nový levobřežní nájezd na Mariánský most

Mariánský most z roku 1998, je nejnovější ústecký most. Po dostavbě se ihned stal jedním ze symbolů Ústí a v roce 2001 byl v mezinárodní anketě renomovaného časopisu *Structural Engineering International* zařazen mezi deset nejkrásnějších světových staveb posledního desetiletí 20. století [26].

Nevýhodou tohoto mostu je, že jeho nájezdové rampy na levém nábřeží jsou v záplavové oblasti rozliti padesátileté povodně, viz fotografie z povodně roku 2013 níže).



Obr. č. 20: Fotografie Mariánského mostu při povodni roku 2013, zdroj [64]

Návrh spočívá v takových opatření, aby byl zajištěn obousměrný automobilový provoz na stávajícím Mariánském mostu. Nový nájezd na levém břehu je navržen na stávající železniční koridorové trati Praha – Děčín.

Popis stávajícího technického stavu

Most o celkové délce 198 metrů je zajímavý tvarováním konstrukce zavěšeného trojúhelníku. Chodník pro pěší a cyklisty je umístěn uprostřed mostu a vyvýšen oproti vozovce. Mostní pylon působí jako výrazná protiváha k protější Mariánské skále. Rozpětí hlavního pole je 123,30 m, výška pylonu 75 m a celková rozvinutá délka mostu včetně ramp je 333 m dle [26].

Z pylonů jednostranně vybíhá dvakrát po 15 lanech nosících 179 metrů dlouhou mostovku. Konstrukce váží téměř 3 500 tun [46].

Návrh technického řešení

Předložená Varianta B předpokládá provozuschopnost Mariánského mostu při parametrech stoleté povodně, tj. její dynamické vlivy. Tento předpoklad byl prověřen, nebyla však obdržena žádná odpověď z magistrátu ÚL, odboru dopravy.

Vyřešení levobřežního nájezdu má posloužit především složkám IZS, aby se zkrátily jejich dojezdové časy na pravém břehu. Návrh má ale takové parametry, aby bylo zajištěno bezpečného provozu osobní i nákladní automobilové dopravy při krizové situaci. Základní podmínkou je, aby majitel a správce železniční infrastruktury souhlasil s vybudováním níže popsané, nově navržené infrastruktury.

Přes staniční koleje koridorové trati, by byl vybudován nový, úrovnňový železniční přejezd vedoucí k nově vybudované zpevněné komunikaci (v místě současného zatravněného pásu). Byly by situované mezi krajní staniční kolejí č. 107 a Mariánskou skálou. V nejužším místě u portálů (vstupů) do atomového krytu by musel být prostor rozšířen. Vchodové portály krytu by byly přebudovány, tj skála by byla odtěžena a portály by se posunuly od krajní koleje na minimální hodnotu šířky komunikace (3,5m) o cca 4,5m. Nutné je dále vybudovat nové přejezdové zabezpečení a přeložky trakčních stožárů.

Tato varianta by se také dala modifikovat k řešení, které sníží riziko její funkčnosti, a to vybudováním tunelu či galerie (zářezu ve skále) pro zdvihnutí nivelety sjezdu do nezáplavové oblasti. Pro maximální snížení investičních nákladů se však omezíme na nejméně nákladnou variantu, která spočívá pouze v odtěžení skalního masivu v nejnútnejším rozsahu (nejužším místě mezi portálem a výhybkou) a jeho zajištění (podepření) novou železobetonovou konstrukcí. Předpokládá se monolitický průvlak z předpjatého betonu nesený železobetonovými sloupy, případně vrtané kotvy s injektovaným kořenem. Dimenze všech rozměrů musí být posouzeny v další přípravné fázi.



Obr. č. 21: Dispozice navrženého stavu, zdroj [58]

Územně technické podmínky

Stavba není v rozporu s územně plánovací dokumentací, protože nově navržené objekty (v základní variantě) leží na pozemcích se způsobem využití dráhy. Stavbou se nepředpokládá přeložením inženýrských sítí. Stavba nebude mít vliv na životní prostředí. Z hlediska životního prostředí by tato varianta neměla významné zásahy, jelikož by byla realizována na pozemcích sloužící dopravě. Odpadové hospodářství by rovněž nevyžadovalo zvláštní podmínky, jednalo by se totiž především o stavební suť. Varianta má ale zásah do významného krajino-tvárného prvku, kterým Mariánská skála bezesporu je.

Požadavky na zabezpečení budoucího provozu

Provoz při krizové situaci musí být nově zabezpečen. Předpokládají se nová návěstidla a předzvěsti. Začátek a konec nové komunikace musí být opatřen semaforem pro zajištění střídání směrů dopravních proudů. Na Mariánském mostě by měla být mechanická překážka pro zamezení vjezdu vozidla za běžné situace.

Přínosy k řešení problému nezaměstnanosti

Variantou řešení v základním provedení se nepočítá se vznikem nových pracovních pozic. Provoz za krizové situace by zajišťovali stávající proškolení zaměstnanci příslušných organizací (tj. převážně SŽDC, s.o.).

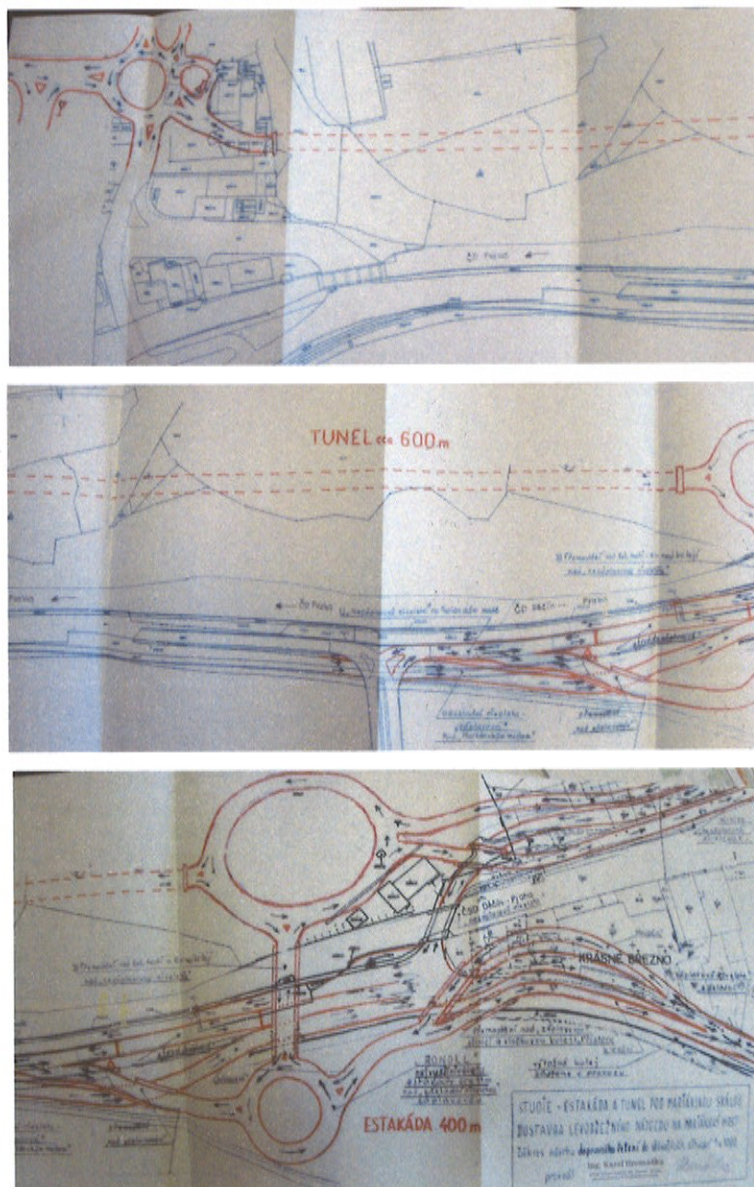


Obr. č. 22: Fotomontáž nájezdu, zdroj [64]

6.3 Varianta C - Silniční estakáda

Tato varianta je převzata ze studie (zdroj [47]) Ing. Karla Hromádky, bývalého vedoucího inženýra Ministerstva dopravy ČR. Svou práci nazval: Studie – estakáda a tunel pod Mariánskou skálou dostavba levobřežního nájezdu na Mariánský most.

Jeho varianta řešení se jeví jako ideální řešení pro snížení provozního zatížení stávající infrastruktury (intenzity dopravních proudů) v nejnáchylnějším dopravním uzlu, tj. křižovatek Velká Hradební – Dobětická a oblasti křižovatky „Přístavní – Drážďanská“. Tato varianta má však z hlediska životního prostředí největší zásah, neboť částečně zasahuje do výrazného krajino-tvárného prvku Mariánské skály. Navržená estakáda je ale stranou z centra města, tudíž prostor mezi úpatím Větruše a Mariánské skály zůstává vizuálně nedotčen. Níže uvádím fotografie výkresu studie (klad snímků zleva doprava).



Obr. č. 23: Zákres návrhu dopravního řešení, zdroj [47]

Popis stávajícího technického stavu

Stavba blízce souvisí s Mariánským mostem, podrobněji popsáním v předchozí variantě B. Mariánský most se stává neschopným provozu, při parametrech 50tileté podvodně. Díky tomu jsou dva dopravní uzly – křižovatky Velká Hradební – Dobětická a přístavní Drážďanská rovněž neschopny provozu.

Stávající plochy určené pro umístění návrhu levobřežního nájezdu varianty C, se podle místního šetření jeví jako vhodné pro umístění stavby. Nicméně umístění stavby takového rozsahu si vyžaduje podrobné průzkumy parcel v soukromém vlastnictví.

Návrh technického řešení

Návrh zajistí vybudování zcela nového silničního propojení křižovatek Velká Hradbní – Dobětická s oblastí křižovatky Přístavní – Drážďanská a tím se odtíží provozní zatížení po stávajících komunikacích. Ale co je nejdůležitější, umožní silniční provoz v nezáplavové niveletě Ústí nad Labem centrum- Krásné Březno – Neštětice – Děčín zejména v době, kdy celá Přístavní ulice zaplavená a silniční provoz po stávající síti nemožný. Odstraní se vada Mariánského mostu, který se stává neschopným provozu při velkých záplavách [47].

Pro vybudování stavby podle návrhu je nezbytné vykoupení pozemků v soukromém vlastnictví. Nejsložitější by byl zábor pozemků ve vlastnictví Dobet a.s. – kamenolom Mariánská skála, kde jsou v současné době v provozu nad uvažovaným prostorem pro Rondel „oblast lomu Mariánská skála“ velké drtiče štěrku pro nakládání do silničních vozidel a železničních vagonů. Původní návrh dopravního řešení byl uplatněn v době, kdy bylo uvažováno s ukončením těžby v r. 2014. Toto se ale změnilo a proto „Návrh dopravního řešení“ rozděluje na dvě stavby, jak je patrné z příložených situacích [47].

- 1. Stavba: s minimálním zábořem pozemků Dobet a.s. v kamenolomu Mariánská skála.
- 2. Stavba: dostavba 1. stavby v prostoru Rondelu na pozemcích kamenolomu (výjezd z tunelu do Rondelu se zaústěním výstupů z Rondelu po nezáplavové niveletě do ulice Drážďanská – Krásné Březno – Neštětice – Děčín a tím završit konečný stav navrhovaného dopravního řešení.

Územně technické podmínky

Stavba je navržena na pozemcích rozsáhlého chráněného území a památkově chráněného území. Část stavby také zasahuje do dobývacího prostoru kamenného lomu v soukromém vlastnictví.

Požadavky na zabezpečení budoucího provozu

Silniční provoz dle předloženého návrhu by byl zabezpečen světelným signalizačním zařízením v místech tunelu pro signalizaci náhlé poruchy či vyřazení tunelu z provozu. Tunel by byl zabezpečen podle platných technických norem (v oblasti vzduchotechniky, kamerových systémů, havarijních únikových chodeb, atd.)

Zbýlá silniční síť by byla opatřena vodorovným a svislým dopravním značením doplněno u oblasti neokružních křižovatek se semaforem.

Přínosy k řešení problému nezaměstnanosti

Variantou řešení se nabízí dopravní dostupnost vytěženého lomu Mariánské skály. Ten má být podle závazků těžební společnosti po ukončení těžby rekultivován. Hypoteticky se tedy kromě nových pracovníků, zajišťující provoz tunelu, nabízejí i nová pracovní místa vzniklá realizací hypotetických investičních projektů.

Otázkou zůstává, pokud město využije prostor vytěžené lokality, co s ním vůbec bude možné dělat a kdy. Jak totiž potvrdil mluvčí Státní báňské správy ČR Bohuslav Machek, úřad doposud neviduje žádost o likvidaci lomu. „Těžba bude pokračovat do vytěžení zásob,” sdělil Machek [48].

Likvidace lomu pak musí být provedena v souladu s plánem sanace a rekultivace. Ten platí podle vedoucího lomu Ladislava Žida z firmy Dobet od roku 1996, kdy ho společnost schválila báňská správa.

„V roce 2004 se objevil plán ukončit těžbu tak, aby tu zůstaly terasy a revitalizovat lom jako součást zoologické zahrady. Bylo to spíš zbožné přání. Terasy už by ani nebylo možné tu ponechat. Lom je příliš vytěžený,” přiblížil Ladislav Žid.

Z lomu na Mariánské skále po vytěžení v podstatě zůstane jednodílná stěna. S jednou odlehčovací římsou, širokou jen osm metrů. To poněkud hatí plány na jeho začlenění do areálu zoologické zahrady [48].

„Dno jámy zalesníme. Přesně podle pravomocného rozhodnutí báňské správy z roku 1996, schvalujícího náš plán rekultivace,” popsal vedoucí lomu Ladislav Žid [48].

Myšlenky na využití lomu se ovšem ředitel zoo Jiří Bálek prozatím nevzdává. „Varianta s využitím části lomu je velmi zajímavá. Mohli bychom areál obohatit o zajímavé skalní expozice. Pracujeme ale i s variantou využít údolíčka bývalé cihelny při východním okraji zoo,” otevřel různé možnosti [48].

6.4 Varianta D - Kombinovaný most

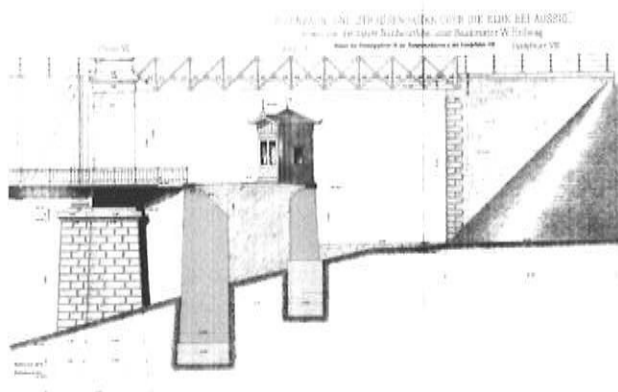
Tato projektovaná varianta vychází ze zdroje [49] a [50]. Cílem těchto zdrojů – strategických studií je porovnání navržených variant vedení vysokorychlostní tratě Praha – Drážďany (se zastávkou na křížení s tratí č. 130) s jejich nově uvedenou variantou trasy, která počítá se zapojením přímo do města Ústí nad Labem, v místě odpovídajícím přibližně dnešnímu nádraží Ústí nad Labem – západ.

Díky vybrané variantě z této studie, která počítá s vedením přes řeku Labe, by mohl být vyprojektován kombinovaný most pro silniční a železniční dopravu. Přínosem by tedy byla využitelná kritická silniční infrastruktura při stoleté povodni a možnost řešení problému financování v rámci jiného projektu s mezinárodním významem.

Historie železničního mostu

V letech 1871-1872 byl postaven první most v Ústí nad Labem. Byl to kombinovaný dvoupatrový most. Horní patro sloužilo železnici a spodní povozům a pěším. Počátkem století již přestal starý most vyhovovat potřebám města, především pro velmi špatné nájezdy na spodní patro. Delší povozy a zejména nákladní automobily a autobusy měly především problémy s vytáčením v ostrých zatáčkách za mostními portály. V roce 1945 byl starý železniční most poškozen při bombardování města. Po válce byl provizorně opraven a sloužil až do poloviny 50. let, kdy byl o několik metrů níže po Labi postaven nový železniční most, určený výhradně pro železniční dopravu a přechod pěších po lávkách. Určité období stály oba mosty vedle sebe. V roce 1958 byl starý železniční most rozebrán a odstraněn. Zbyly po něm v labském korytě viditelné základy pilířů a na ústecké straně torzo nájezdu nad železniční tratí Praha-Děčín [51].

Starý most byl poškozen při náletech v roce 1945, a o 13 let později rozebrán. Nový železniční most stojí pár metrů od toho původního[52].



Obr. č. 24: Plán patrového mostu pravý břeh, zdroj [51]



Obr. č. 25: První ústecký most, zdroj [51]

Popis stávajícího technického stavu

Stávající železniční most spojuje železniční stanice Ústí nad Labem – Střekov a Ústí nad Labem - západ. Most se skládá v podstatě ze tří základních částí:

- přemostění ulice Střekovské nábřeží je provedeno pomocí trémového železobetonového nosníku, položeného na monolitických pilířích. Rozpon hlavního nosníku je 19,38 m.
- přemostění Labe a přilehlých břehových partií zajišťují dvě ocelové příhradové konstrukce s horní mostovkou (každá pro jednu traťovou kolej). Břehové pilíře jsou postaveny z monolitického betonu, pilíře ve vodním toku jsou železobetonové, obložené přírodním kamenem. Nýtované konstrukce jsou na ústeckém břehu uloženy pevně, na ostatních pilířích je uloženy na ložiskách. Na spodní úrovni příhradových konstrukcí jsou po každé straně mostu vysunuty nosníky pro umístění lávek pro pěší. Jejich nosnou konstrukci tvoří nýtované ocelové profily, pochozí plocha je provedena z dřevěných prken. Zábradlí je vytvořeno svislými ocelovými tyčemi. Železniční svršek je položen prostřednictvím dřevěných mostnic přímo na horní vodorovné části příhradových konstrukcí. Po vnější straně kolejí jsou vedeny servisní chodníčky, chráněné na vnějších stranách zábradlím z ocelových profilů. Mezi kolejemi jsou umístěny dva trakční stožáry. Uvnitř příhradových konstrukcí vedou opět servisní chodníčky a některá vedení inženýrských sítí. Silniční spojení na dolní mostovce už nebylo provedeno. Krajiní pole mají rozpon 60,81 m, prostřední pak 77,39 m.

- přemostění Pražské ulice (nové i původní trasy), železniční tratě Praha – Děčín a ulice Na Větruši je provedeno železobetonovými prostými deskami na monolitických pilířích. Celkem je zde sedm otvorů různé rozteče i světlé výšky. Pět z nich se klene nad oběma částmi Pražské ulice a prostory kolem nich. Šestý nad zmíněnou železniční tratí. Sedmý nad prudce stoupající ulicí Na Větruši. Rozpony hlavních nosníků jsou (v pořadí od Labe) 16,67 m, 13,75 m, 2 x 15,95 m, 9,10 m, 12,22 m (nad pražskou tratí) a 4,80 m. V prvním otvoru je na společný pilíř ocelových konstrukcí a betonové mostovky zavěšeno rameno spojující jižní lávku pro pěší se společným nadchodem nad novou částí Pražské ulice. Celá tato část lávky vznikla až při stavbě nové části Pražské ulice počátkem 80. let 20. století. Předtím byly obě lávky přístupné obdobným způsobem jako na pravém břehu [46].

V současné době je most po sanaci stávající nosné konstrukce s novou protikorozní ochranou. Spodní stavba mostu zůstala bez úprav.

Současný železniční most je jedinou spojnici mezi centrem Ústí nad Labem a městskou částí Střekov při hladině Labe vyšší než je úroveň 50ti leté vody. Předchůdce železničního mostu měl však významnou výhodu a to tu, že sloužil i pro automobilovou dopravu. Měl však velmi komplikované nájezdy kolmé k hlavní ose mostu.



Obr. č. 26: Fotografie současného železničního mostu při povodni roku 2002, zdroj [61]



Obr. č. 27: Fotografie z levého břehu, zdroj (vlastní)

Návrh technického řešení

V této variantě předkládáme 4 návrhy. První návrh předpokládá se zachováním stávajícího mostu a provedení technických úprav. Ostatní s výstavbou nového kombinovaného mostu.

Koncepce prvního návrhu spočívá v zachování stávající nosné konstrukce a její doplnění o nové prvky tak, aby prostor mezi kolejemi byl využit jako pozemní komunikace hlavně pro složky IZS a pro zásobování. Nájezdy na stávající most by byly mimo záplavovou oblast. Na nájezdy by bylo vhodné použití pevné, živičné, přejezdové konstrukce. Mezi kolejemi by mohl být využit štěrk jemné frakce nebo makadam. Na mostě by byly demontovány stávající trakční stožáry. Most by byl opatřen novými trakčními stožáry a ukolejněním. Nosné konstrukce by pak byly doplněny novými příčnými a podélnými prvky, které by tvořily novou mostovku pro silniční most. Uvažováno je s jedním jízdním pruhem, který by byl zabezpečen světelnou signalizací. Viz výkresová příloha č. 4.

Koncepce druhého technického návrhu nového kombinovaného mostu vzešla z výkresových příloh práce [49]. Ta navrhuje pro vysokorychlostní trať nový čtyřkolejný most s průběžným kolejovým ložem (pro snížení hluku). Trasa trati je navržena v místě stávajícího železničního mostu. Na mostě je navrhováno dvoukolejné odbočení. Jelikož se jedná pouze o strategickou studii dovolili jsme si v podružné variantě zobrazit i jinou možnost technického řešení. Zobrazena je v příloze této práce. Úpravou převzatého návrhu je myšleno přemístění navrženého dvoukolejného odbočení mimo oblast mostu.

Pro zpracování kvalitního návrhu kombinovaného mostu, tj. pro novou vysokorychlostní trať a pro silniční dopravu, je zapotřebí týmu odborníků. Předložený koncept má tedy alespoň nastínit možnosti variantního řešení a prokázat možnost řešení problému. Inspirací pro 1. návrh řešení zpracovatele diplomové práce byl Nuselský most. Ten podle zdroje [53] prošel při dlouholeté přípravě nespočtem variantních řešení.

Pro návrh naší varianty D je inspirace podle Nuselského mostu problematická, neboť kdyby měla být zachována přibližná výška nivelety železniční trati budou nájezdy na mostovku pozemní komunikace vyšší a tím komplikovanější. Zdálo by se tedy výhodnější umístit vozovku komunikace pod železniční trať, kde by byla ještě nad niveletou stoleté povodně. Tento koncept řešení je však velmi omezen mimoúrovňovým křížením železniční trati Praha – Děčín. Problematiku nájezdů na kombinovaný most jste se také pokusili vyřešit. Koncepce návrhů jsou zobrazeny v přílohách práce.

Stávající konstrukce může být:

1. Doplněna o nové nosné prvky a horní mezilehlou mostovku pozemní komunikace, pojízdná vrstva z ocelových plechů, vynesena příčníky a podélníky. Tento návrh nepočítá s vysokorychlostní tratí.

2. Nahrazena železobetonovou horní mostovkou s průběžným šterkovým ložem pro vysokorychlostní železniční trať a mezilehlou dolní mostovkou (tubusem) pro automobilovou dopravu.

3. Nahrazena železobetonovou horní mostovkou pro automobilovou dopravu a mezilehlou mostovkou (tubusem) pro železniční dopravu.

4. Nahrazena příhradovou konstrukcí s horní mostovkou, s průběžným šterkovým ložem pro vysokorychlostní železniční trať a mostovkou, která ze spodní přechází v horní pro automobilovou dopravu.

Nový most pro železniční a silniční infrastrukturu navrhujeme vybudovat na nově rozšířených (stávajících) železobetonových pilířích (s kamenným obkladem) a to s dvěma souběžnými nosnými konstrukcemi, pro zachování provozu při výstavbě.

Nájezdy na most (pro automobily) je nutno podrobněji řešit v dalším stupni přípravných prací. Nájezdy nejvíce ovlivňují koncepci dispozičního řešení.

Dále popisujeme pouze 1. variantu, tj. doplnění stávajícího mostu o nové prvky pro novou silniční mostovku, mezi kolejemi pak vytvoření nové nezpevněné komunikace pro

nájezdů na most. Především z důvodu komplikovaného stanovení investičních nákladů na nový kombinovaný most pro vysokorychlostní trať. Varianta ad1) předpokládá využití pouze složkami IZS.

Územně technické podmínky

Hodnocení technické a finanční náročnosti výstavby vychází z velmi omezených vstupních dat, ale přesto dává alespoň orientační představu o nákladnosti řešení. Jelikož se nové konstrukce navrhuje pouze na parcelách charakteru dráhy, nepředpokládají se změny územního plánu.

Požadavky na zabezpečení budoucího provozu

Využití stávajícího železničního mostu pro automobilovou dopravu vyžaduje nové uzamykatelné závory. V případě krizové situace pracovníky pro dozor u nájezdů na železniční trať. Provoz by byl zajištěn i světelnou signalizací.

Přínosy k řešení problému nezaměstnanosti

Ve variantě ad 1) projekt nepředpokládá nová pracovní místa. Technický stav nových prvků infrastruktury by byl kontrolován stávajícím správcem. Při krizové situaci by pro zabezpečení provozu byly využity proškolení pracovníci SŽDC, s.o.

Ve variantě ad 2), ad 3) a ad 4) kdy je předpokládána výstavba vysokorychlostní trati, by byl zcela jistě pozitivní vliv na vytvoření nových pracovních míst, díky novým investičním příležitostem.

Shrnutí přínosů pro Ústecký kraj je následující: Nový železniční most přes Labe, ten bude nutný v každém případě (z důvodu opotřebení a koroze stávajícího mostu). Varianta II vedená přes Ústí nad Labem by mohla zlepšit dopravní obsluhu Ústeckého kraje za podmínky vyprojektování odboček a využití tratě pro regionální dopravu (není zcela v souladu s celkovým záměrem) [50].

Vysokorychlostní vlaky zajišťují z hlediska životního prostředí příznivou mobilitu. Vysokorychlostní tratě jsou liniovými stavbami, které prochází rozsáhlým územím, a tedy výrazně ovlivňují životní prostředí. Výstavba tratí může mít vliv na zvláště chráněné krajinné oblasti, území soustavy Natura 2000, geologické poměry, zdroje vody, kvalitu ovzduší a akustickou situaci, půdu, obyvatelstvo a sídlo apod. Vysokorychlostní železniční trať je hodnocena jako stavba, která povinně podléhá posuzování vlivů na životní prostředí [50].

7 OCENĚNÍ NÁROKŮ VARIANT – PODKLAD PRO VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

Rámcové porovnání variant je založeno na třech hlavních kritériích: investičních nákladech, časových nárocích (od přípravy až do uvedení do provozu) a nároků na počet pracovníků. Je potřeba přihlídnout k podrobnosti zpracovaného projektového záměru, který má převážně za úkol představit možnosti technického řešení.

7.1 Formulace kritérií hodnocení

Investiční náklady

Investiční náklady navržených variant byly vypočteny expertním odhadem. Některé oceněné položky byly použity z již realizovaných projektů zpracovatele záměru, případně na základě konzultace s kalkulátem staveb. Dále bylo částečně využito zdroje [54], který uvádí základní normativní ceny. Jelikož se jedná o akademickou práci, která není v dostatečné podrobnosti, není uplatněno očištění cen do cenové úrovně roku výstavby, tj. uplatnění indexů cen stavebních prací. Tyto indexy, které každoročně vydává Český statistický úřad, musí být uplatněny v dalším stupni přípravných prací.

Provozní náklady

Bohužel nebylo v našich silách vyčíslit provozní náklady všech navržených variant. Pro orientační představu byly spočteny provozní náklady varianty A a to dle zdroje [55], aby bylo možné započít diskuzi o možnosti financování provozu navrhované varianty.

Obecně lze říci, že všechny navržené varianty předpokládají provozní náklady na opravu a údržbu, elektrickou energii – osvětlení místních komunikací, provoz technologických zařízení (např. vzduchotechnika tunelu apod.)

Čas

Nároky na časovém ohodnocení doby přípravy a výstavby, byly provedeny rovněž odborným odhadem, na základě konzultace s kalkulátem staveb, který v praxi zpracovává plány organizace výstavby, a tudíž zná předepsané technologické postupy, ale i představu o dobách přípravy infrastrukturních projektů.

Lidské zdroje

Zjednodušenou formou byly sepsány hlavní profese zajišťující infrastrukturu, po jejím uvedení do provozu.

7.2 Hodnocení variant

Na níže uvedené výsledky hodnocení je nutné pohlížet dle podrobnosti zpracování jednotlivých variant, které jsou uvedeny v přílohách práce.

Investiční náklady

Jsou podrobněji rozepsány v příloze č. 5. Uvedeme si tedy pouze celkovou odhadnutou výši investičních nákladů jednotlivých variant.

Tab. č. 13: Vypočtené celkové investiční náklady variant, zdroj (příloha č. 5)

Varianta A	8 886 241 Kč
Varianta B	140 515 200 Kč
Varianta C	1 329 783 840 Kč
Varianta D - ad 1)	11 609 552 Kč

Úspory v investičních nákladech mohou být docíleny v dalších stupních přípravy projektu, díky podrobnějšímu projekčnímu zpracování a položkovému rozpočtu. V závěru pak díky veřejné soutěži pro výběr dodavatele.

Provozní náklady

Jelikož je výpočet provozních nákladů Varianty A velmi náročný a sám by svým obsahem vydal za samostatnou akademickou práci, zjednodušili jsme jej na nejdůležitější orientační kvantifikovatelné výkony. Odbornou expertízou by bylo jistě možné docílit snížení těchto nákladů a to především doladěním resp. urychlením nakládky a vykládky železničních vozů.

Pro technologii provozu se v provozu uvažují 2 vlakové soupravy s 1 vagónem pro osobní dopravu a 2 vozy pro přepravu osobních automobilů. Celková kapacita soupravy je tedy 20 automobilů a cca 54 míst k sezení. Výpočet nákladů 1 cesty je obsažen v příloze č.5. Jedna cesta je chápána jako vzdálenost (3 km) mezi stanicemi Ústí nad Labem – západ a Ústí nad Labem Střekov.

Tab. č. 14: Vypočtené provozní náklady varianty A, zdroj (příloha č. 5)

Varianta A	1346,3 Kč/cesta
-------------------	------------------------

U této varianty nevyčísľujeme nákup souprav ani jejich pronájem, řešíme však možnosti jejich financování.

Čas

Lze jen velmi těžko odhadnout celkový čas od zahájení příprav do uvedení do provozu. Vycházíme tedy pouze z charakteru a rozsahu stavby v ideálním stavu, bez projednávání se zainteresovanými subjekty.

Tab. č. 15: Odhadnuté časové nároky, zdroj (příloha č. 5)

Varianta A	90 dní
Varianta B	550 dní
Varianta C	850 dní
Varianta D - ad 1)	120 dní

Lidské zdroje

U tohoto kritéria lze také jen velmi těžko odhadnout celkové nároky na lidské zdroje, bez podrobnějšího rozpracování projektu. Je důležité u něj rozlišit, zda se jedná o stálé zaměstnance (varianta C) nebo o zaměstnance zajišťující provoz při krizové situaci.

Tab. č. 16: Odhadnuté nároky na lidské zdroje, zdroj (příloha č. 5)

Varianta A	14 os.
Varianta B	5 os.
Varianta C	5 os.
Varianta D - ad 1)	5 os.

7.3 Hodnocení kritérií

Pro 1. kritérium, (tj. investiční náklady) byla použita metoda analýzy minimalizace nákladů (CMA) dle zdroje [56]. Tato metoda však s sebou nese řadu nevýhod jako například to, že hodnotí pouze náklady a nepočítá s možnými přínosy veřejných projektů. My ji však využijeme pro její jednoduchost na použití. Vybereme variantu s nejnižšími náklady.

Pro 2. kritérium, (tj. čas od přípravy do uvedení do provozu) použijeme hodnocení na základě nejkratší doby, a to především z důvodu nemožnosti predikovat příchod povodně.

Pro 3. kritérium volíme hodnocení kritéria minimalizační, především z důvodu omezených zdrojů při krizové situaci. Samozřejmě z pohledu investora, který se snaží snížit provozní náklady bychom měli v analýze přínosů a nákladů (CBA) rovněž zvolit stejný přístup.

Formulovaná a následně hodnocená kritéria nejsou z hlediska státní správy zcela vypovídající. Ke kritériím by v praxi nepochybně přibyla další, např. kritérium vazby na strategické plány rozvoje města, regionu, či státu.

V této akademické práci jsme z důvodu nedostatku informací další kritéria neimplementovali.

7.4 Syntéza hodnocení

Na základě výše uvedených kritérií doporučujeme posuzovateli projektu Variantu A. Zdůvodnění:

- Varianta má nejnižší investiční náklady.
- Varianta je nejméně časově náročná.
- Varianta má sice největší počet pracovníků, ale personál by byl zaměstnán pouze při povodni.

7.5 Hypotetické zdroje financování

Charakter varianty a způsob jejího technického řešení, nabízejí rozdílné možnosti financování, a to nejen nákladů spojených s realizací (výstavbou), ale i možnosti pokrytí provozních nákladů.

Ve zdroji [20] je definován pojem HOPKS, ten mimo jiné (viz kapitola 2) zahrnuje systém nouzového hospodářství, systém hospodářské mobilizace, použití státních hmotných rezerv, výstavbu a údržbu infrastruktury a regulačních opatření.

Zdroj také popisuje cyklus plánování civilních zdrojů, (ten je dvouletý, periodicky se opakující). Je součástí procesu plánování bezpečnosti ČR, navazujícího na alianční plánovací procesy. Slouží k zajišťování civilních zdrojů pro plnění nezbytných dodávek potřebných k řešení krizových situací. Začíná vždy v lichém roce a zahrnuje období formulace potřeb nezbytných dodávek podle krizových plánů. Zajištění nezbytných dodávek. Předložení požadavků na civilní zdroje k zabezpečení takových nezbytných dodávek, které nelze zajistit existujícími civilními zdroji. Zhodnocení požadavků podle priorit a vyčleněných finančních limitů. Sestavení plánu vytváření civilních zdrojů k zajištění bezpečnosti ČR a jeho projednání a realizaci [20].

Využití způsobu financování za pomoci HOPKS se nabízí jedině pro variantu A, která by mohla využít mobilizační rezervy. Těmito mobilizačními rezervami pro krizové stavy jsou myšlené pohonné hmoty na pohon souprav s diesellovou lokomotivou a rovněž vypůjčení mobilních nákladních ramp a vozů na přepravu automobilů a cestujících.

Výstavba nových nákladních ramp by mohla být financována ze SFDI či strukturálních fondů EU, prioritní osy Regionální infrastruktura a dostupnost.

8 ZÁVĚR

Téma této diplomové práce bylo vybráno především z důvodu, aby poukázalo na problém, který je za normálních situací opomíjen. Při rozlítí řeky Labe o parametru padesátileté povodně je v současné době městská část Střekov (z centra města) dostupná pouze železniční dopravou. Tento problém velmi omezuje zásahy IZS, což má vliv na zajištění bezpečnosti obyvatel městské části při krizových situacích.

Metodika předložené diplomové práce, tj. řešení problému, spočívala ve shromáždění dat, která mají podpořit nutnost řešení problému. Na základě rekognoskace terénu a analýzy mapových, geodetických a technických podkladů byly stanoveny limitní parametry návrhu a následně vypracovány 4 varianty technického řešení. Jednotlivé varianty návrhu, zobrazené v přílohách práce, byly hodnoceny třemi vybranými kritérii.

Na základě provedeného hodnocení byla jako optimální určena Varianta A, která předpokládá provoz autovlaků při vzduší řeky Labe nad úroveň padesátileté povodně. V první řadě je ale nutné tuto doporučenou variantu rozpracovat a ověřit její reálnost z hlediska časových nároků na provoz. Jedná se o logisticky složitý proces, který musí být projekčně optimalizován, tj. prověřen i z pohledu časové náročnosti nakládky, přepravy a vykládky tak, aby byla zajištěna nižší časová náročnost oproti reálným objížděvkám.

Cílem diplomové práce bylo předložit možnosti řešení problému a reflektovat na nutnost zajištění bezpečnosti obyvatel města Ústí nad Labem. Cíl práce byl splněn. Byly vypracovány varianty technického řešení, které lze dále modifikovat podle možností a potřeb zainteresovaných organizací.

Námi vybraná varianta má vazbu na možnost financování, protože město Ústí nad Labem v současné době dluží bankám 1,5 miliardy Kč (dle [57]) a tak zřejmě bude muset šetřit především na investicích.

Doufáme, že předložená práce rozpoutá diskusi nad řešeným problémem a že se nalezne optimální způsob jeho financování. Realizovaným opatřením by se vyřešil zásadní problém zajištění bezpečnosti obyvatel České republiky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

1. PROCHÁZKOVÁ, D. *Metodika pro odhad nákladů na obnovumajetku v územích postižených živelní nebo jinou pohromou*. Ostrava : SPBI SPEKTRUM XI, 2007. ISBN 978-80-86634-98-2,251p..
2. ČR. č. 183/2006 Sb., Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). [Online] 14. březen 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>.
3. —. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). [Online] <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-183-2006-sb-o-uzemnim-planovani-a-stavebnim-radu-stavebni-zakon>.
4. ČR Ministerstvo pro místní rozvoj. Vyhláška č.135/2001 Sb. o územně plánovacích podkladech a územně plánovací dokumentaci. [Online] http://www.eis.cz/dokumenty/28_5_0_12005-10-29_17-47-48.htm.
5. ČAMROVÁ, L.; JÍLKOVÁ, J. *Povodně jako průřezový problém státní politiky*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2004. ISBN 80-86684-09-1.
6. LÖW, J. *Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability: metodika pro zpracování dokumentace*. Brno : autor neznámý, 1995. ISBN 80-85765-55-1.
7. *Projektový management a územní plánování*. NOVÁKOVÁ, H. Praha : autor neznámý, 2014. Texty k přednáškám, Předmět 17PMD, Projektový management v dopravě.
8. KOČÁRKOVÁ, D. a kolektiv. *Základy dopravního inženýrství*. místo neznámé : ČVUT, 2004. ISBN 800103022-9.
9. HRDOUŠEK, V. a kolektiv. *Inženýrské stavby*. Praha : autor neznámý, 2006. ISBN 80-7333-048-2.
10. SOBÍŠEK, B. *Meteorologický slovník výkladový terminologický : s cizojazyčnými názvy hesel ve slovenštině, angličtině, němčině, francouzštině a ruštině*. Praha : Ministerstvo životního prostředí ČR, 1993. ISBN: 80-85368-45-5.
11. CHÁBERA, S.; KÖSSL R. *Základy fyzické geomorfologie : přehled hydrogeografie*. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, katedra geografie, 1999. ISBN 80-7040-348-9.
12. PROCHÁZKOVÁ, D. *Řízení bezpečnosti, krizové řízení a plánování, ochrana kritické infrastruktury*. Praha : ČVUT v Praze, 2005. ISBN 80-239-4452-5.
13. —. *Analýza a řízení rizik*. Praha : ČVUT, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
14. —. *Krizové řízení*. Praha : ČVUT Praha, 2004.

15. —. *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. Praha : ČVUT v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05245-7.
16. ČR. Zákon sb. č. 239/2000 Sb., Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů.
17. —. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). č. 240/2000 Sb. Sv. § 2 Vymezení pojmů, odst. g).
18. PROCHÁZKOVÁ, D. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. Praha : Karolinum, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9.
19. ŘÍHA, J. *Multikriteriální posuzování investičních záměrů*. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1987. L31-C3-IV-31/38 460.
20. ČR. Zákon č. 241/200 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů.
21. RŮŽKOVÁ, J. a J., ŠKRABAL. *Historický lexikon obcí České Republiky 1869-2005 (I. díl)*. Praha : Český statistický úřad, 2006. ISBN 80-250-1310-3.
22. ANDĚL, J. a kolektiv. *Geografie města Ústí nad Labem: příroda, obyvatelstvo, hospodářství a kultura*. Ústí nad Labem : Acta Universitatis Purkynianae, 1999. ISBN 80-7044-256-5.
23. Šámalová, Z. *Historie vodní cesty na dolním Labi: Výstavba zdymadla Střekov*. Hradec Králové : Povodí Labe, státní podnik, 2009. dostupné online: http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/Historie_vodni_cesty.pdf.
24. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Buk na Střekově [online]. [Online] 2014. http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/pstromy/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=8575.
25. VRANÝ, J. Ústecké silnice se změnilly v řeky. *DENÍK*. [Online] 2009. http://www.denik.cz/z_domova/dest-vyplavil-usti20090717.html.
26. Statutární město Ústí nad Labem. DOPRAVA. *Oficiální stránky*. [Online] Magistrát města Ústí nad Labem, 2015. <http://www.usti-nl.cz/cz/zivot-mesta/doprava/>.
27. Ústí nad Labem. Generel udržitelné dopravy města Ústí nad Labem. [Online] Říjen 2012. http://www.usti-nl.cz/files/civitas/magul_brozura-generel.pdf.
28. Masarykova nemocnice Ústí nad Labem. [Online] <http://www.akutne.cz/res/publikace/up-masarykovy-nemocnice-v-usti-nad-labem-bednarova-j.pdf>.
29. Ihned.cz. Historie jedné povodně. [Online] <http://download.ihned.cz/download/Rocenka2003/03kap.pdf>.

30. iDNES.cz. Zprávy. *Ústí chce po povodni estakádu na mariánský most, žádá půl miliardy.* [Online] 12.. červen 2013. http://zpravy.idnes.cz/estakada-na-mariansky-most-v-usti-nad-labem-f2d-/domaci.aspx?c=A130612_155219_usti-zpravy_alh.
31. Hasiči bojovali s požárem v ústecké Setuze. [Online] 14.. prosinec 2009. http://zpravy.idnes.cz/hasici-bojovali-s-pozarem-v-ustecke-setuze-f22-/krimi.aspx?c=A091214_091530_krimi_cen.
32. Magistrát města Ústí nad Labem. Povodňový plán města Ústí nad Labem. [Online] Hydrosoft Veleslavín, s.r.o., 2005-2011. http://www.usti-nad-labem.cz/dpp/web_554804/index.html?p__nejvyssi_povodne.htm.
33. ČHMÚ, AV ČR, Ústav informatiky. Předpovědní matematické modely . [Online] 2011. http://www.usti-nad-labem.cz/dpp/web_554804/index.html?p__internet_modely.htm.
34. [Online] www.googlemaps.com .
35. ČHMÚ, ČÚZK. Rozsah povodní na katastrální mapě. Ústí nad Labem : autor neznámý, 2015. grafické podklady v *dwg doplněny o vlastní úpravy.
36. ČHMÚ. Vyhodnocení povodní v červnu 2013. [Online] http://voda.chmi.cz/pov13/DilciZprava_DU_4_2_Ekon-dopady_final.pdf.
37. VOZÍK, V. [Online] ARNIKA, 2008. <http://arnika.org/vystava-chemicke-havarie-sevraci-do-usti-nad-labem>.
38. Hasičský záchraný sbor ČR. Havarijní plánování. *Ústecký kraj*. [Online] <http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-usteckeho-kraje-menu-krizove-rizeni-a-cnp-havarijni-planovani.aspx?q=Y2hudW09Mw%3D%3D>.
39. Policie České republiky – KŘP Ústeckého kraje. Dopravní nehodovost za červen 2013. [Online] květen 2014. <http://www.policie.cz/clanek/dopravni-nehodovost-za-cerven.aspx>.
40. PEŠOUT, R. Hrozí Ústí nad Labem krach? Spor o Mariánský most graduje. [Online] <http://www.severoceskydenik.cz/kauzy/hrozi-usti-nad-labem-krach-spor-o-mariansky-most-graduje.html>.
41. Povodňové mapy. [Online] <http://www.cap.cz/kalkulacky-a-aplikace/povodnove-mapy>.
42. HORÁK, V.; PASEKA, A.; POSPÍŠIL, P. PRÁCE STAVEBNĚ-GEOLOGICKÉHO (IG, GT) PRŮZKUMU. [Online] http://geotech.fce.vutbr.cz/studium/mech_hornin/mhig_4.pdf.
43. SWOT analýza - teorie. [Online] <http://excel-navod.fotopulos.net/swot-analyza.html>.
44. Ústecký kraj . *Povodeň 2002*. 2003. Sv. Ústecký kraj rok poté - povodeň 2002. (Brož.).
45. České dráhy . *Stručné přepravní podmínky*. [Online] <http://www.cd.cz/mezinarodni>

cestovani/specialni-nabidky/autovlaky/-22607/.

46. DUŠAN, J. *Enciklopedie mostů*. [Online] <http://libri.cz/databaze/mosty/heslo.php?id=966>.

47. HROMÁDKA, K. *Studie – estakáda a tunel pod Mariánskou skálou dostavba levobřežního nájezdu na Mariánský most*. Ústí nad Labem : autor neznámý, 2010.

48. Zoo chce získat lom a cihelnu. *Likvidace lomu v nedohlednu*. [Online] 9.. září 2015. http://ustecky.denik.cz/zpravy_region/zoo-chce-ziskat-lom-a-cihelnu-20150409.html?_fid=x0vt#anketa.

49. KALČÍK, J. *vysokorychlostní napojení Ústí nad Labem a rychlostní spojení Praha - Most - Karlovy Vary - Cheb*. 2010. Strategická studie.

50. CityPlan spol. s r. o. *O 4.6.3 – Porovnávací studie dvou variant vedení vysokorychlostní*. Ústecký kraj : South North Axis , 2010. Předinvestiční případové studie.

51. Ústí / Aussig - Architektura na severu Čech. *Patrový železniční a silniční most*. [Online] <http://www.usti-aussig.net/stavby/karta/nazev/245-patrovy-zeleznicni-a-silnicni-most>.

52. Dvoupatrový kombinovaný most po válce nahradily mosty dva. *Ústecký deník*. [Online] 22.. březen 2010. http://ustecky.denik.cz/zpravy_region/20100322_klim_zanikle_zeleznicni_most.html.

53. HUBIČKOVÁ, Š. *Nuselský most: historie, stavba, architektura*. Praha : ČKAIT, 2014. ISBN 978-80-87438-51-0.

54. IBR Consulting, s.r.o. *STANDARDY CENOVÝCH NORMATIVŮ STAVEB SILNIC A DÁLNIC* - 2012. [Online] 2012. [http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/cc07b5d11e025577c1257b5000394ef7/\\$FILE/CN2012.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/cc07b5d11e025577c1257b5000394ef7/$FILE/CN2012.pdf).

55. FRAM CONSULT a.s. *Aktualizace metodiky pro výpočet efektivnosti investic na SŽDC*, s.o. 2009.

56. SOUKUPOVÁ, J. *Nákladově- výstupové hodnocení (CMA, CEA, CUA)*. [Online] http://is.muni.cz/el/1456/jaro2013/MKV_VZVP/um/33149329/Studijni_text_nakladove_vystupove_metody_CMA_CEA_CUA.pdf.

57. Ústí nad Labem dostalo za rekonstrukci muzea pokutu 300 milionů. [Online] <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/311177-usti-nad-labem-dostalo-za-rekonstrukci-muzea-pokutu-300-milionu/>.

58. [Online] www.mapy.cz.

59. [Online] www.skyshots.cz.

60. Jak provést SWOT analýzu. *Inno Support*. [Online] <http://www.innosupport.net/index.php?id=2065&L=8>.
61. Braunstein. [Online] <http://www.braunstein.cz/>.
62. Rozpočet města Ústí nad Labem. [Online] <http://www.zitusti.cz/tema-rozpocet-usti-bude-hospodarit-se-schodkem-323-milionu/#prettyPhoto>.
63. BÄRTL, V. [Online] <http://www.litac.estranky.cz/>.
64. vall.cz. [Online] www.vall.cz.

SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. č. 1: Schema přípravy a realizace projektu, zdroj [7].	5
Obr. č. 2: Procesní model řízení sledovaného systému, zdroj [13].	11
Obr. č. 3: Postavení krizového řízení v systému řízení státu, veřejné správy a organizace, zdroj [13]	13
Obr. č. 4: Mapa sledované entity, zdroj [58].	16
Obr. č. 5: Letecký snímek sledované entity, zdroj [59]	17
Obr. č. 6: Vybraná oblast sledované entity, zdroj [34]	17
Obr. č. 7: Rozsah sledované entity na katastrální mapě, zdroj [35]	21
Obr. č. 8: Fotografie při povodních roku 2013, zdroj [63].	22
Obr. č. 9: Trasa za běždné dopravní situace, zdroj [34].	22
Obr. č. 10: Trasa objížd'ky- Var.1, zdroj [34]	23
Obr. č. 11: Trasa objížd'ky-Var 2, zdroj [34]	23
Obr. č. 12: Grafy uvedených zdrojových dat, zdroj [35]	25
Obr. č. 13: Zatížení silniční sítě rozdělení dopravy – centrum města, zdroj [27]	28
Obr. č. 14: Rozpočet města na rok 2015, zdroj [62]	30
Obr. č. 15: Portál krytu civilní obrany, zdroj (vlastní).	31
Obr. č. 16: Postup implementace SWOT, zdroj [60]	32
Obr. č. 17: Procesní model hodnocení, zdroj [13]	35
Obr. č. 18: Model sledované entity, zdroj (vlastní).	41
Obr. č. 19: Ilustrační foto mobilní nájezdové rampy a vagonu, zdroj [45]	46
Obr. č. 20: Fotografie Mariánského mostu při povodni roku 2013, zdroj [64].	47
Obr. č. 21: Dispozice navrženého stavu, zdroj [58]	48
Obr. č. 22: Fotomontáž nájezdu, zdroj [64]	49

Obr. č. 23: Zákres návrhu dopravního řešení, zdroj [47]	50
Obr. č. 24: Plán patrového mostu pravý břeh, zdroj [51].....	53
Obr. č. 25: První ústecký most, zdroj [51]	54
Obr. č. 26: Fotografie současného železničního mostu při povodni roku 2002, zdroj [61].....	55
Obr. č. 27: Fotografie z levého břehu, zdroj (vlastní)	56

SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. č. 1: Vývoj počtu obyvatel Ústí nad Labem v letech 1910–2011, zdroj [21]	24
Tab. č. 2: Vývoj počtu obyvatel Střekova v letech 1910–2011 (zdroj [21]).....	24
Tab. č. 3: Dostupný přehlednejvětších evidovaných povodní, zdroj [35].....	25
Tab. č. 4: Předpokládané počty evakuovaných osob, zdroj [32].....	26
Tab. č. 5: Statistická data o výjezdech do městské části Střekov a jeho blízkého okolí, zdroj [38]	27
Tab. č. 6: Závěry SWOT pro variantu A, zdroj (vlastní)	39
Tab. č. 7: Závěry SWOT pro variantu B, zdroj (vlastní)	39
Tab. č. 8: Závěry SWOT pro variantu C, zdroj (vlastní)	40
Tab. č. 9: Závěry SWOT pro variantu D - ad 4), zdroj (vlastní).....	40
Tab. č. 10: Možné obecné scénáře dopadů nejvýznamějších vybraných pohrom, zdroj (vlastní)	43
Tab. č. 11: Podrobnější možné scénáře dopadů povodně, zdroj (vlastní).....	43
Tab. č. 12: Podrobnější možné scénáře dopadů havárie v chemickém průmyslu, zdroj (vlastní)	44
Tab. č. 13: Vypočtené celkové investiční náklady variant, zdroj (příloha č. 5).....	60
Tab. č. 14: Vypočtené provozní náklady varianty A, zdroj (příloha č. 5).....	60
Tab. č. 15: Odhadnuté časové nároky, zdroj (příloha č. 5)	61
Tab. č. 16: Odhadnuté nároky na lidské zdroje, zdroj (příloha č. 5).....	61

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 : Varianta A - Autovlaky

Příloha č. 2 : Varianta B - Nový levobřežní nájezd na Mariánský most

Příloha č. 3 : Varianta C - Silniční estakáda

Příloha č. 4: Varianta D - Kombinovaný most

Příloha č. 5: Výpočty