České vysoké učení technické v Praze Fakulta stavební Katedra mapování a kartografie



Analýza pohledově exponovaných svahů na území Prahy v GIS

Diplomová práce

Bc. Linda Křikavová

květen 2011

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály jsem uvedla v přiloženém seznamu.

V Praze dne 13. 5. 2011

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D, zaměstnancům Útvaru rozvoje hl. m. Prahy Mgr. Elišce Bradové, Ing. arch. Vlastě Klokočové a Ing. arch. Radimovi Gaborovi za možnost spolupráce na zajímavém projektu a za čas, který mi věnovali. Dále bych chtěla poděkovat rodičům za všestrannou podporu v průběhu celého mého studia.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE



Fakulta stavební Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

studijní program:	Geodézie a kartografie				
studijní obor:	Geoinformatika				
akademický rok:	2010/ 2011				
Jméno a příjmení diplomanta:	Linda Křikavová				
Zadávající katedra:	K153 - Katedra mapování a kartografie				
Vedoucí diplomové práce:	Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.				
Název diplomové práce:	Analýza pohledově exponovaných svahů na území Prahy v GIS				
Název diplomové práce v anglickém jazyce	Analysis of visually exposed slopes in Prague in GIS				
Rámcový obsah diplomové práce: Analytická a datová podpora při zpracování jevu pohledově exponované svahy v rámci Územně analytických podkladů hl. m. Prahy. Pro analýzu jevu a automatizaci zpracování bude využita nová funkcionalita programu ArcGIS verze 10 - rozšíření nadstavby 3D Analyst a Python modul ArcPy.					
Datum zadání diplomové práce:	14. 2. 2011Termín odevzdání:13. 5. 2011(vyplňte poslední den výuky přísl. semestru)				

Diplomovou práci lze zapsat, kromě oboru A, v letním i zimním semestru.

Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat diplomovou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č.111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

vedoucí diplomové práce

vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne:

.....

diplomant

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x diplomant, 1x studijní odd. (zašle katedra) Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se DP do databáze KOS. DP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student DP zapsanou. (Směrnice děkana pro realizaci stud. programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Analýza pohledově exponovaných svahů na území Prahy v GIS

Abstrakt

Práce se zabývá zpracováním jevu pohledově exponované svahy v rámci Územně analytických podkladů hl. m. Prahy. V prostředí geografického informačního systému (GIS) byla provedena analýza problematiky a zároveň vytvořeny nástroje zajišťující automatizaci výpočtu. Analytické zpracování jevu zahrnuje vymezení pohledově exponovaných svahů říční nivy, vyjádření prostorové vazby těchto svahů na další územní jevy a prostorovou analýzu pro doporučení výškových limitů území, které zajišťují ochranu pohledových hodnot vymezených svahů.

Klíčová slova

Územně analytické podklady hl. m. Prahy, pohledově exponované svahy, výšková regulace, *ArcGIS*, *Model Builder*, *Python*

Analysis of visually exposed slopes in Prague in GIS

Abstract

The thesis deals with the analysis of visually exposed slopes in the Geographic Information System (GIS). Visually exposed slopes belong to the Data of the Area of the Planning Analytical Materials of the City of Prague. The analysis consists of three parts. First of all, the areas of visually exposed slopes related to the river-basin were determined. The second part of the analysis copes with presenting spatial relations between visually exposed slopes and the other Data of the Area. The third part provides a spatial analysis for recommending height regulation to preserve visually exposed slopes and their visual values in the cityscape. For executing the analysis and its automation, several tools were designed in the GIS application.

Key words

Planning Analytical Materials of the City of Prague, visually exposed slopes, height regulation, *ArcGIS*, *Model Builder*, *Python*

Obsah

Sez	nam p	oužitých	zkratek a termínů	
Úvo	od			9
1	Územně analytické podklady hl. m. Prahy (UAPP)			10
	1.1	Charakteristika UAPP		
	1.2	Účel dokumentu UAPP 1		
	1.3	Obsah	dokumentu UAPP	11
		1.3.1	Textová část	
		1.3.2	Grafická část	
		1.3.3	Katalog jevů	
2	Jev p	ohledov	ě exponované svahy	14
3	Data			
	3.1	3D data	a	
		3.1.1	Digitální model terénu	
		3.1.2	Digitální model zástavby a zeleně	
		3.1.3	Rastr terénu a zástavby	17
	3.2	Jevy UAPP		17
	3.3	Ostatní	data	
4	Posti	ostup analytických prací		
	4.1	Vymezení pohledově exponovaných svahů		
	4.2	Bilance		
	4.3	3D analýza		
5	Použ	ité nástro	oje programu ArcGIS	46
	5.1	Nástroj	e nadstavby 3D Analyst	
		5.1.1	Skyline (3D Features Toolbox)	
		5.1.2	Skyline Barrier (3D Features Toolbox)	46
		5.1.3	Intersect 3D Line with Multipatch (3D Features Toolbox)	47
		5.1.4	Interpolate Shape (Functional Surface Toolbox)	47
		5.1.5	Extrude (Layer Properties)	
		5.1.6	Layer 3D to Feature Clase (Conversion Toolbox)	
		5.1.7	Viewshed (Raster Surface Toolbox)	

5.2		Nástroje	e nadstavby Spatial Analyst	. 49
		5.2.1	Create Constant Raster (Raster Creation Toolbox)	. 49
		5.2.2	Is Null (<i>Math Toolbox</i>)	. 49
		5.2.3	Con (Conditional Toolbox)	. 49
5.3		Nástroje	e Analysis Toolbox	. 50
		5.3.1	Clip (Extract Toolbox)	. 50
		5.3.2	Summary Statistics (Statistics Toolbox)	. 50
5.4 Nástroje Conversion Toolbox		Nástroje	e Conversion Toolbox	. 50
		5.4.1	Polygon to Raster (To Raster Toolbox)	. 50
5.5 Nástroje Data Management Toolbox		Nástroje	e Data Management Toolbox	. 50
		5.5.1	Mosaic (Raster Toolbox)	. 50
		5.5.2	Create Fishnet (Feature Class Toolbox)	. 51
		5.5.3	Calculate Field (Fields Toolbox)	. 51
		5.5.4	Add Join (Joins Toolbox)	. 51
6 Automatizace zpracování		zpracování	. 52	
6.1 Nástroje – Python skript		e – Python skript	. 52	
		6.1.1	Python a ArcPy	. 52
		6.1.2	Tvorba nástrojů a jejich popis	. 53
		6.1.3	Použité funkce ArcPy	. 57
		6.1.4	Python skript	. 58
6.2 Nástroje – Model Builder		e – Model Builder	. 58	
		6.2.1	Model Builder	. 58
		6.2.2	Tvorba nástrojů a jejich popis	. 59
Závěr			. 63	
Seznam použité literatury			. 65	
Seznam obrázků			. 67	
Seznam příloh			. 68	

Seznam použitých zkratek a termínů

UAPP	Územně analytické podklady hl. m. Prahy
ZHMP	Zastupitelstvo hl. m. Prahy
SWOT analýza	Analýza identifikující silné (Strengths) a slabé (Weaknesses)
	stránky, příležitosti (Opportunities) a hrozby (Threats)
DMT	Digitální model terénu
DMZZ	Digitální model zástavby a zeleně
ArcMap	Základní aplikace ArcGIS pro 2D vizualizaci geografických dat
ArcScene	Aplikace ArcGIS pro 3D vizualizaci geografických dat
ArcGlobe	Aplikace ArcGIS pro 3D vizualizaci geografických dat (zobrazení
	povrchu na glóbu)
ArcReader	Aplikace ArcGIS pro elektronické publikování mapových výstupů
ArcToolbox	Sada nástrojů v prostředí ArcGIS
Multipatch	Geometrický typ pro zobrazení 3D objektů
TIN	Nepravidelná trojúhelníková síť (Triangulated Irregular Network)
Terrain Dataset	Soubor dat reprezentující povrch terénu
IDW	Interpolační metoda (Inverse Distance Weighted)
Toolbox	Sada nástrojů, výraz používaný v prostředí programu
GUI	Grafické uživatelské rozhraní (Graphical User Interface)

Úvod

Jev pohledově exponované svahy je součástí Územně analytických podkladů hl. m. Prahy, které jsou základem pro tvorbu Územního plánu hl. m. Prahy a jiných územně plánovacích dokumentací a podkladů. Jev pohledově exponované svahy není standardně sledovaným jevem územně analytických podkladů, proto tedy není k dispozici metodika, která by upravovala jeho zpracování. Tato práce se zabývá analytickou a datovou podporou, která byla poskytnuta urbanistickému týmu Úvaru rozvoje hl. m. Prahy při zpracování jevu pohledově exponované svahy.

Pohledově exponované svahy představují významný urbanistický prvek, který hraje důležitou roli ve vizuálním vnímání města. Pro jeho zachování by měly být nalezeny odpovídající regulace usměrňující jeho další vývoj. Výsledky analýzy problematiky by měly sloužit jako podkladový materiál pro stanovení ochrany prostorových hodnot pohledově exponovaných svahů.

Při zpracování byla soustředěna pozornost na určení pohledově exponovaných svahů situovaných nad zářezem údolí Vltavy a Berounky na území Prahy. Vymezení bylo provedeno na základě sklonitosti terénu a vypočtených viditelností z významných vyhlídkových bodů. Takto vymezené území bylo dále zkoumáno z hlediska vztahu pohledově exponovaných svahů a dalších jevů. Dosažené výsledky jsou vyjádřeny statisticky a pomocí prostorových grafických schémat. Tyto výstupy budou dále využity jako podklad pro urbanistické vyhodnocení jevu. Pro zachování pohledově exponovaných svahů v panoramatu města byla navržena 3D analýza, na základě které je možno doporučovat a ověřovat výškové limity území.

Výpočty a analýzy byly provedeny v prostředí programu *ArcGIS 10*. Při zpracování byl kladen důraz na vyzkoušení a použití funkcí, které nabízí nová verze *10* programu *ArcGIS* oproti předchozí verzi *9*.

Automatizace zpracování je zajištěna prostřednictvím vlastních nově vytvořených nástrojů pro řešení problematiky pohledově exponovaných svahů. Výpočetní postupy potřebné pro opětovné analytické zpracování jevu je tedy možné snadno provést znovu.

1 Územně analytické podklady hl. m. Prahy (UAPP)

Zdrojem informací o Územně analytických podkladech hl. m. Prahy je Geoportál Prahy [1] a webové stránky Útvaru rozvoje hl. m. Prahy [2].

1.1 Charakteristika UAPP

Územně analytické podklady hl. m. Prahy (UAPP) byly zpracovány na základě usnesení Rady hl. m. Prahy č. 373 ze dne 20. 3. 2007. Poslední aktualizace UAPP byla projednána v Zastupitelstvu hl. m. Prahy dne 31. 3. 2011 usnesením ZHMP č. 5/15. Jedná se o územně plánovací poklad podle stavebního zákona č. 183/2006 Sb. obsahující rozbor stavu a vývoje jednotlivých tematických oblastí a vyhodnocení vyváženosti vztahu mezi pilíři udržitelnosti rozvoje. UAPP slouží jako základní východisko pro zpracování územně plánovacích dokumentací, zejména Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy a Územního plánu hl. m. Prahy.

Vzhledem ke specifické pozici hl. m. Prahy plnící roli samosprávného územního celku kraje a zároveň obce je nezbytné v souladu s požadavky stavebního zákona č. 183/2006 Sb. zajistit zpracování UAPP tak, aby umožňovaly plnit úlohu územně plánovacího podkladu jak pro koncepční dokumentace celoměstského charakteru (Zásady územního rozvoje hl. m. Prahy), tak pro územně plánovací dokumentace podrobné (Územní plán hl. m. Prahy). V roce 2008 byly Zastupitelstvem hl. m. Prahy projednány UAPP pro úroveň kraje - usnesením ZHMP č. 14/30, které se staly podkladem pro návrh Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy. Podle vyhlášky č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti bylo toto dílo návazně doplněno a zpodrobněno tak, aby mohlo být také podkladem pro podrobnější územně plánovací dokumentace, zejména Územní plán hl. m. Prahy. Výsledkem jsou UAPP sdružující úroveň kraje i obce, které plně nahrazují předchozí krajský dokument. Aktualizace UAPP probíhá v pravidelných dvouletých cyklech.

UAPP jsou pořizovány Odborem územního plánu Magistrátu hl. m. Prahy a zpracovávány jsou Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

1.2 Účel dokumentu UAPP

Dokumentace UAPP je zamýšlena jako podklad pro přípravu nástrojů a politik pro ovlivňování rozvoje území. Územní rozvoj je v pojetí českého práva ovlivňován zejména pomocí regulace fyzických změn v území s využitím nástrojů územního plánování. Ovlivnění rozvoje je možné také dosáhnout celou řadou dalších nástrojů na úrovni veřejné správy, zejména místními strategiemi a politikou, různou formou podpory a regulace. UAPP jsou nejvíce využívány pro zpracování a aktualizaci Územního plánu hl. m. Prahy a přípravu dalších územně plánovacích dokumentací a podkladů. Obsah UAPP je upraven tak, aby se stal i základním průběžně aktualizovaným podkladem pro přípravu Strategického plánu hl. m. Prahy a dalších strategických a koncepčních dokumentů hl. m. Prahy dotýkajících se rozvoje města.

1.3 Obsah dokumentu UAPP

Dokument UAPP se skládá z textové části, grafické části, katalogu jevů a příloh.

1.3.1 Textová část

Textová část UAPP obsahuje popis a vyhodnocení současného stavu jednotlivých tématických oblastí, které ovlivňují nebo se podílejí na rozvoji území. Vedle základních fyzických prostorových vztahů a složek životního prostředí v území jsou předmětem vyhodnocení také aspekty ekonomické, sociálně demografické, kulturní a jiné, které jsou rozhodující hybnou silou procesů měnících tvář území jak z hlediska dynamiky, tak kvality.

Analýza stavu území je strukturována jako popis jednotlivých tématických oblastí doplněný dílčími SWOT analýzami, které popisují silné a slabé stránky, příležitosti a ohrožení území. Shrnutí poznatků je provedeno formou pojmenování problémů k řešení a stanovením doporučení pro územní plán.

Tematických kapitol je celkem šestnáct, patří mezi ně Praha – vnější vztahy, Přírodní podmínky, krajina, Sídelní struktura a urbanismus, Kulturní hodnoty a památková ochrana města, Hospodářské podmínky, Sociodemografické podmínky, Využití území, Bydlení, Rekreace, Občanské vybavení, Produkční odvětví, Doprava, Technická infrastruktura, Hygiena životního prostředí, Bezpečnost, Územně plánovací příprava.

Souhrnné vyhodnocení udržitelného rozvoje území je tvořeno zčásti SWOT analýzami uvedenými v tematických kapitolách a dále syntetickými kapitolami Vyhodnocení vyváženosti vztahu mezi pilíři udržitelnosti rozvoje a Určení problémů k řešení.

UAPP byly zpracovány s využitím nejpodrobnějších disponibilních podkladů o hodnotách, limitech a možnostech využití území, poskytovaných zejména správci technického vybavení a organizacemi veřejné správy. Část vstupních podkladů byla zajištěna účelovou externí subdodávkou. Veškeré podklady, které nejsou přímou součástí textové nebo grafické části dokumentu, jsou zpracovány v rámci samostatných příloh.

1.3.2 Grafická část

Grafická část UAPP obsahuje dvacet čtyři výkresů, z toho čtyři hlavní a dvacet jedna tématických výkresů. Tématické výkresy sdružují příbuzné jevy UAPP. Výkresy dokládají stav území a jsou znázorněním podkladových údajů vyplývajících z požadavků přílohy č. 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb.

Hlavními výkresy UAPP jsou Hodnoty území, Limity využití území, Záměry na provedení změn v území a Problémy v území. Soubor tématických výkresů tvoří Širší vztahy, Specifická území, Struktura zástavby, Kompoziční prvky, Kulturní hodnoty a památková ochrana města, Kulturní hodnoty a památková ochrana města - centrum, Územně plánovací příprava, Současný stav využití území, Ochrana přírody a krajiny, Zemědělský půdní fond, Geologické jevy, Kvalita ovzduší, Akustické poměry, Civilní ochrana a bezpečnost, Vlastnické poměry, Doprava, Komunikační síť, Vodní hospodářství, Energetika, Elektronické komunikace, kolektory. Měřítko hlavních výkresů je 1:10 000, měřítko tematických výkresů vyplývá z povahy zobrazovaných jevů, nejčastěji 1:10 000 a 1:25 000.

1.3.3 Katalog jevů

Významnou součástí UAPP je sběr a průběžná aktualizace podkladů pro územní a strategické plánování, přípravu koncepcí a rozbor udržitelnosti rozvoje. Jedná se o sadu dat, jejíž jádro tvoří povinně definované jevy územně analytických podkladů dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb.

V případě UAPP se jedná o téměř 260 jevů, což znamená významné rozšíření oproti vyhlášce č. 500/2006 Sb. zejména v oblasti urbanismu a socioekonomické oblasti. Data jevů UAPP tvoří základ bohaté strukturované databáze informací o území, kterou spravuje

Útvar rozvoje hl. m. Prahy. Jedná se z velké části o geodata. Data jevů jsou průběžně aktualizována. Aktualizační perioda se odvíjí od povahy konkrétního jevu a dostupnosti dat, pohybuje se od tří měsíců do dvou let.

Data o území jsou dodávána poskytovateli údajů, kterých je v Praze více než osmdesát. Poskytovatelem je subjekt, který je pro účely své činnosti povinen pořizovat a zpracovávat údaje týkající se jeho zaměření.

Katalog jevů je samostatný dokument, který obsahuje informace o jevech UAPP. Údaje o jevech zahrnují popis jevu (tj. jeho právní zakotvení, definici a metodiku zpracování), informace o poskytovateli dat, údaje o použití dat v rámci dokumentu UAPP (název tématické kapitoly, ke které se jev vztahuje, název výkresu, ve kterém je jev zobrazen, použití v indikátoru UAPP a v příloze UAPP).

2 Jev pohledově exponované svahy

Pohledově exponované svahy jsou jev UAPP č. A011/13, který je součástí jevu UAPP č. A011 Urbanistické hodnoty. Jev se objevuje v tématické kapitole UAPP Sídelní struktura a urbanismus a ve výkresech Hodnoty území, Problémy v území a Kompoziční prvky.

Dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 500/2006 Sb. jev pohledově exponované svahy není povinně sledovaným jevem územně analytických podkladů a tudíž metodika zpracování tohoto jevu není standardizována. Je to specifický jev charakteristický právě pro území Prahy, který byl zařazen mezi jevy UAPP.

Dosavadní vymezení jevu je koncipováno jako určení oblastí se strmými svahy viditelnými z odstupu, které tvoří území uplatňující se v terénním reliéfu města (Obr. 2.1). Za strmé svahy lze označit svahy se sklonem větším než cca 10° . To však jen v případě, kdy se svah zvedá z rovinatého povrchu. V členitějším reliéfu je vyžadován sklon vyšší. Minimální výška strmého svahu je tak dále stanovena na cca 20 m. Při zařazení svahu mezi strmé hraje roli převýšení svahu, jeho sklon i celkový charakter okolí. Vymezení svahů bylo stanoveno na základě výškopisu a vypočtené svažitosti s využitím ortofotomapy, případně vlastního terénního průzkumu [2].

Nové zpracování problematiky vymezuje pohledově exponované svahy vztažené k říční nivě Vltavy a Berounky na území Prahy. Důvodem omezení zájmového území na říční prostor je primární důraz na celoměstskou významnost pohledově exponovaných svahů. Většina celoměstsky významných pohledově exponovaných svahů na území Prahy se nachází právě nad zářezem říčního údolí.



Obr. 2.1 Dosavadní vymezení jevu

3 Data

Data pro potřebu této práce byla poskytnuta Útvarem rozvoje hl. m. Prahy. Zdrojem metadat je Geoportál Prahy [1] a Katalog jevů UAPP [3].

3.1 3D data

3.1.1 Digitální model terénu

Digitální model terénu (DMT) modeluje zemský povrch ve smyslu holého povrchu bez ohledu na vegetaci a lidské výtvory jako jsou budovy, mosty apod. Digitální model terénu hl. m. Prahy byl vytvořen z leteckého snímkování a koncipován pro úroveň podrobnosti map měřítka 1:5 000.

Fotogrammetricky byly změřeny podrobné body terénu a povinné terénní hrany. Po zaměření byl model výsledně editován a byly vygenerovány vrstevnice. Střední výšková chyba podrobných bodů výsledného modelu v porovnání s přímými měřeními je 0,22 m. Výsledný DMT obsahuje body čtvercové sítě v intervalu 30 m doplněné body předpisu povinných spojnic (hrany a paty svahů, hřbetnice, údolnice). Při měření byly ignorovány terénní stupně menší než *1 m*. Počítačově byl vytvořen hladký trojúhelníkový model terénu respektující zalomení vrstevnic na hranách náspů.

DMT byl použit ve formátu TIN a rastru s rozlišením 1 m.

3.1.2 Digitální model zástavby a zeleně

Digitální model zástavby a zeleně (DMZZ) hl. m. Prahy je zpracován na základě vyhodnocení leteckého snímkování fotogrammetrickou metodou a pokrývá celé území města. Zobrazuje terén, budovy, mosty a zeleň. Budovy jsou atributově rozlišeny dle typu ploch (svislé stěny, střechy šikmé a vodorovné, komíny, vikýře, věžičky apod.).

Data DMZZ jsou k dispozici ve formátu 3D polygonů, modely budov navíc jako *multipatch* plochy. Z DMZZ byly použity modely budov ve formátu *multipatch* a modely mostů.

3.1.3 Rastr terénu a zástavby

Rastr terénu a zástavby byl vytvořen z rastru DTM a 3D polygonů budov DMZZ. Z 3D modelu budov byl odvozen výškový rastr budov. Kombinací tohoto rastru a rastru DMT vznikl rastr terénu a zástavby s rozlišením *1 m*.

3.2 Jevy UAPP

3.2.1 A005 Památková rezervace včetně ochranného pásma

Území, jehož charakter a prostředí určuje soubor nemovitých kulturních památek, popřípadě archeologických nálezů, může vláda České republiky nařízením prohlásit jako celek za památkovou rezervaci a stanovit podmínky pro zabezpečení její ochrany. Tyto podmínky se mohou v potřebném rozsahu vztahovat i na nemovitosti na území památkové rezervace, které nejsou kulturními památkami §5, [8].

Poskytovatelem dat je Národní památkový ústav.

3.2.2 A006 Památková zóna včetně ochranného pásma

Území sídelního útvaru nebo jeho části s menším podílem kulturních památek, historické prostředí nebo část krajinného celku, které vykazují významné kulturní hodnoty, může Ministerstvo kultury po projednání krajským úřadem prohlásit za památkovou zónu a určit podmínky její ochrany §6, [8].

Pro potřeby této práce byla použita pouze data památkové zóny bez jejího ochranného pásma.

Poskytovatelem dat je Národní památkový ústav.

3.2.3 A009 Nemovitá národní kulturní památka, popřípadě soubor, včetně ochranného pásma

Kulturní památky, které tvoří nejvýznamnější součást kulturního bohatství národa, prohlašuje vláda České republiky nařízením za národní kulturní památky a stanoví podmínky jejich ochrany. Vláda České republiky nařízením stanoví obecné podmínky zabezpečování státní památkové péče o národní kulturní památky §4, [8].

Pro potřeby této práce byla použita pouze data vymezující národní kulturní památky bez ochranného pásma.

Poskytovatelem dat je Národní památkový ústav.

3.2.4 A011/02 Pásma města

Jedná se o homogenní pásmo města charakteristické struktury a vývoje, souvisle zastavěné území opírající se o významné rozvojové oblasti a osy, zahrnuje plnohodnotné městské čtvrti s jádrovým územím a zelení.

Historické jádro města představuje historicky vzniklá souměstí původně v hradbách, které převážně leží na území Prahy 1 a 2. Jde o unikátní památkově chráněný celek Památkové rezervace v hl. m. Praze, území celostátního významu se zástavbou a institucemi, které jsou hlavními symboly státu (Pražský hrad, Vyšehrad).

Vnitřní kompaktní město představuje souvisle zastavěná území, která ve své době představovala samostatná předměstí a městské čtvrti. Součástí jsou i území zahradních měst a enklávy novodobější volné zástavby. Leží částečně na území Prahy 8, 9, 3, 10, 4, 5 a 6.

Vnější kompaktní město představuje zástavba vznikající převážně v druhé polovině 20. století na území Prahy 11, 13 a 15 a části správních obvodů Prahy 8, 12, 14, 17 a 18. Jeho součástí jsou významné obytné celky doplněné o síť center, o rekreační zázemí a plochy s nabídkou pracovních příležitostí vytvářející podmínky pro fungující městskou strukturu. Kompaktní město bylo vymezeno na základě průzkumu současného stavu a vymezení struktury zástavby.

Vnější pásmo je oblast mezi kompaktně zastavěným městem a administrativní hranicí, je složeno převážně z obcí přidružených k Praze a nově postavených obytných celků. Krajina je tvořena v menší míře produkčními zemědělskými plochami, více volnými partiemi a enklávami přírodních území. Vnější pásmo města bylo vymezeno na základě průzkumu současného stavu a vymezení struktury zástavby.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.5 A011/06 Struktura zástavby

Jedná se o rozdělení zastavěné části města podle charakteru zástavby a veřejných prostranství a vymezení prostorově homogenních celků.

Základní charakteristikou zástavby je prostorová forma jednotlivých objektů daná objemem a výškou a jejich celková skladba vycházející z rozdílných urbanistických forem založení. Prostorovou rozmanitost zástavby lze popsat základními formami struktur, které

na území města Prahy tvoří poměrně bohatou škálu typů. Jednotlivé vymezené celky zahrnují oblasti s podobnou urbanistickou strukturou zástavby.

Vymezení je provedeno na základě současného stavu, 3D modelu a ortofotomapy. Hranice v maximální možné míře sledují hranice ploch současného stavu, případně odpovídají hranicím parcel. Podrobnost členění je volena odpovídající měřítku zpracování 1:10 000. S ohledem na zvolenou velikost ploch jsou ignorovány drobné odlišnosti struktury, které zásadním způsobem nenarušují prostorový vjem z daného celku.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.6 A015 Významná stavební dominanta

Jedná se o stavby výrazně se uplatňující v rámci městské struktury a krajiny ojedinělé svým charakterem nebo umístěním.

Význam dominanty určuje kombinace následujících kritérií: absolutní velikost dané stavby, relativní velikost dané stavby vůči jejímu okolí, poloha a viditelnost v rámci města. Čím je absolutní velikost dominanty větší, oč kontrastněji působí svou velikostí ve vztahu k okolí a čím je její viditelnost lepší z Památkové rezervace v hl. m. Praze nebo celoměstského centra, tím je její význam vyšší. Na podkladě těchto kritérií je u stavebních dominant stanoven význam celoměstský, nadmístní či místní.

Dominanty jsou rozděleny podle svého charakteru na výškové (převažuje vnímání výškového rozměru), hmotové (převažuje vnímání objemu), kompoziční (jsou umístěny v nápadné poloze nebo organizují okolní urbanismus), komíny, stožáry a vodojemy (z výškových dominant je vyčleňuje čistě technologický charakter).

Dominantní stavby byly vybírány na podkladě terénních průzkumů a s pomocí digitálních mapových podkladů. Velmi výraznou pomocí při hodnocení byly výsledky práce na jevu č. A020 významné vyhlídkové body, jelikož vizuální působení dominant z horizontu je pro posouzení nejprůkaznější a nelze ho plnohodnotně nahradit analýzou dat.

Dominanty jsou označeny číslem a názvem (nejčastěji prostřednictvím adresního bodu či pomístního názvu). Jejich vizuální působení je z velké části dokumentováno panoramatickými fotografiemi pořízenými z významných vyhlídkových bodů.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.7 A016/01 Území s archeologickými nálezy

Kraj může vydat v dohodě s ministerstvem kultury nařízením kraje plán území s archeologickými nálezy v kraji nebo ve vymezené části kraje, ve kterém se vyznačí území, na nichž se vyskytují nebo se mohou odůvodněně vyskytovat archeologické nálezy, a který slouží pro zabezpečení archeologického dědictví §23b, [9].

Za území s archeologickými nálezy lze přitom považovat prostor, kde již byly jakékoliv archeologické nálezy movité či nemovité povahy identifikovány a rovněž tak prostor, kde je možné vzhledem k přírodním podmínkám či dosavadnímu historickému vývoji tyto nálezy s vysokou pravděpodobností očekávat §22, [9].

Poskytovatelem dat je Národní památkový ústav.

3.2.8 A017 Oblast krajinného rázu a její charakteristika

Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu §12, [10].

V rámci subdodávky byl pro Útvar rozvoje hl. m. Prahy zpracován příslušný materiál vymezující a popisující oblasti krajinného rázu. Jedná se o individuální část krajinného prostoru, vymezená krajinnými ohraničeními (horizonty a vedutami), která je uvnitř sebe v nadhledech pohledově spojitá. Největší vnitřní vzdálenost každé oblasti se řídí viditelností za průměrných atmosférických podmínek a pohybuje se u nás až okolo *40 km*. Může být pohledově uzavřená, polootevřená i zcela otevřená, je tedy největším, vnitřně členěným a ze země vnímaným kompozičním krajinným celkem. Tyto celky tvoří i základní autonomní urbanistické prostory městské krajiny. Pro zpracování oblastí krajinného rázu je využíván individuální přístup, v jehož rámci byla Praha rozdělena na celkem *50* oblastí, pro které jsou popsány základní charakteristiky a stanovena doporučení.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.9 A018 Místo krajinného rázu a jeho charakteristika

Krajinný ráz, kterým je zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti, je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu §12, [10].

V rámci subdodávky byl pro Útvar rozvoje hl. m. Prahy zpracován příslušný materiál vymezující a popisující místa krajinného rázu. Jedná se o individuální krajinný prostor, vymezený pohledovými bariérami, který je uvnitř sebe pohledově spojitý z většiny pozorovacích stanovišť. Místa mohou být pohledově uzavřená, polootevřená i zcela otevřená. Ani otevřené části by však neměly přesahovat délku *3 km*. Vedle tohoto horizontálního vymezení se skladba jednotlivých míst v krajinách s dramatickým georeliéfem v hlubokých údolí rozvíjí i vertikálně, kdy výšková úroveň dna údolí tvoří jeden celek, úroveň středních svahových poloh druhý a vrcholky třetí. Vnímáme je jako elementární kompoziční prostor krajiny. Pro zpracování míst krajinného rázu je vzhledem k jejich počtu (celkem *1961*) zvolen typologický přístup, kdy každému místu byla přiřazena jedna z pěti krajinářských hodnot (1. zásadní, 2. významná, 3. střední, 4. snížená, 5. nízká).

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.10 A020 Významný vyhlídkový bod

Jedná se o veřejně přístupné místo, jehož vyvýšené umístění v terénu (vrchol kopce, úbočí) nebo v rámci stavby (rozhledna, věž) umožňuje přehlédnout významnou a atraktivní část okolního území.

Význam vyhlídkového místa určuje kombinace následujících kritérií: rozsah pozorovaného území, umístění pozorovaného území v rámci města (Památková rezervace v hl. m. Praze, celoměstské centrum, kompaktní město, vnější pásmo města), dostupnost a návštěvnost pozorovacího stanoviště (náhodné průhledy, souvislé výhledy z frekventovaných míst, záměrně budované vyhlídky).

Místa byla převzata z analytické části konceptu Územního plánu hl. m. Prahy vypracované v roce 1995 (výkres č. 1, Kompozičně funkční rozbor). Významně revidována a doplněna byla na podkladě terénního průzkumu. S výjimkou věže Staroměstské radnice jsou zásadně vybírána místa výhledu umístěná na terénu a volně přístupná nejširší veřejnosti. Neuvažuje se tedy s body situovanými v uzavřených areálech či na placených vyhlídkách.

Vyhlídková místa jsou označena číslem a názvem (nejčastěji prostřednictvím nejbližšího adresního bodu nebo pomístního názvu). Výhled z nich je dokumentován panoramatickými fotografiemi v plném rozsahu viditelnosti omezené pouze terénem, zástavbou či vegetací.

Čím rozsáhlejší výhled daný bod umožňuje, oč hodnotnější městské partie panorama zahrnuje a čím je sám bod navštěvovanější, tím je jeho význam vyšší. Na podkladě uvedených kritérií je u vyhlídkových bodů stanoven význam celoměstský, nadmístní či místní. Pro účely UAPP byl zpracován též výběr dle názoru zpracovatele nejvýznamnějších vyhlídkových míst.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.11 A021 Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability krajiny je vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu §3, [10].

Poskytovatelem dat je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.12 A028 Přírodní rezervace včetně ochranného pásma

Menší území soustředěných přírodních hodnot se zastoupením ekosystémů typických a významných pro příslušnou geografickou oblast může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní rezervace; stanoví přitom také jejich bližší ochranné podmínky §33, [10].

Pro potřeby této práce byla použita pouze data přírodní rezervace bez ochranného pásma.

Poskytovatelem dat je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.

3.2.13 A029 Národní přírodní památka včetně ochranného pásma

Přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště nerostů nebo vzácných či ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s národním nebo mezinárodním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk, může orgán ochrany přírody vyhlásit za národní přírodní památku; stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky §35, [10].

Pro potřeby této práce byla použita pouze data vymezující národní přírodní památky bez ochranného pásma.

Poskytovatelem dat je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.

3.2.14 A030 Přírodní park

K ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, který není zvláště chráněn, může orgán ochrany přírody zřídit obecně závazným právním předpisem přírodní park a stanovit omezení takového využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo rušení stavu tohoto území §12, [10].

Poskytovatelem dat je Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.

3.2.15 A031 Přírodní památka včetně ochranného pásma

Přírodní útvar menší rozlohy, zejména geologický či geomorfologický útvar, naleziště vzácných nerostů nebo ohrožených druhů ve fragmentech ekosystémů, s regionálním ekologickým, vědeckým či estetickým významem, a to i takový, který vedle přírody formoval svou činností člověk, může orgán ochrany přírody vyhlásit za přírodní památku; stanoví přitom také její bližší ochranné podmínky §36, [10].

Pro potřeby této práce byla použita pouze data vymezující přírodní památky bez ochranného pásma.

Poskytovatelem dat je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy.

3.2.16 A034 NATURA 2000 - evropsky významná lokalita

Natura 2000 je celistvá evropská soustava území se stanoveným stupněm ochrany, která umožňuje zachovat přírodní stanoviště a stanoviště druhů v jejich přirozeném areálu rozšíření ve stavu příznivém z hlediska ochrany nebo popřípadě umožní tento stav obnovit. Na území České republiky je Natura 2000 tvořena ptačími oblastmi a evropsky významnými lokalitami, které požívají smluvní ochranu nebo jsou chráněny jako zvláště chráněné území §3, [10].

Poskytovatelem dat je Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky.

3.2.17 A047 Vodní útvar povrchových, podzemních vod

Vodním útvarem je vymezené významné soustředění povrchových nebo podzemních vod v určitém prostředí charakterizované společnou formou jejich výskytu nebo společnými vlastnostmi vod a znaky hydrologického režimu. Vodní útvary se člení na útvary povrchových vod a útvary podzemních vod. Útvar povrchové vody je vymezené soustředění povrchové vody v určitém prostředí, například v jezeru, ve vodní nádrži, v korytě vodního toku §2, [11].

Pro potřeby této práce byly použity pouze vodní útvary povrchových vod.

Poskytovatelem dat jsou Lesy hl. m. Prahy; Odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy; městské části; Povodí Labe, státní podnik; Povodí Vltavy, státní podnik; Pražská vodohospodářská společnost, a.s.; Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

3.2.18 A119/10 Současný stav využití území

Jedná se o významné stabilizované plochy současného využití území sledované v kategoriích základních druhů ploch s rozdílným způsobem využití dle vyhlášky č. 501/2006 Sb.

Data jsou získána terénním průzkumem (aktualizace současného stavu), dále z ortofotomapy, Územního plánu hl. m. Prahy a z průzkumů a rozborů zpracovaných UAPP. Úroveň podrobnosti odpovídá měřítku polohopisného podkladu 1:10 000.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.2.19 A119/14 Území se zákazem výškových staveb

Jedná se o vymezené území v kontaktu s Památkovou rezervací v hl. m. Praze, které slouží k ochraně výrazných kulturních hodnot struktury historické zástavby hl. m. Prahy a dochovaného panoramatu jádra města.

Poskytovatelem dat je Útvar rozvoje hl. m. Prahy.

3.3 Ostatní data

Jako podklad byly dále použity následující datové sady:

- Parcely digitální katastrální mapy a digitálního obrazu katastrální mapy (parcely DKM a DOKM)
- Městské části (57 městských částí, které jsou částečně odvozené z DKM či DOKM)
- Ortofotomapa

4 Postup analytických prací

4.1 Vymezení pohledově exponovaných svahů

První přípravná fáze probíhala v terénu. Podkladem pro terénní průzkum byl soubor významných vyhlídkových bodů (jev UAPP č. A020). Urbanisté vybrali celkem *63* vyhlídkových bodů, které jsou významné z hlediska posuzování pohledově exponovaných svahů říční nivy (Obr. 4.1). Většina těchto bodů pochází ze zmiňovaného souboru významných vyhlídkových bodů. Dále byly tyto body doplněny o další body, které jsou považované za nezbytné pro objektivní posuzování daného jevu. Přibližně polovina všech vybraných bodů jsou body nivní, ležící v údolí Vltavy a Berounky. Mezi tyto body patří i body na mostech. Druhou skupinou jsou body ležící ve vyšších polohách na břehu řeky.



Obr. 4.1 Vyhlídkové body pro vymezení pohledově exponovaných svahů říční nivy

Nejdříve byl proveden výpočet viditelností ze všech vybraných vyhlídkových bodů. Výška pozorovatele byla stanovena na *1,7 m*, což je průměrná výška dospělého člověka. Viditelnost je uvažována nad povrchem, který zahrnuje terén s budovami. Výpočet byl proveden v celém rozsahu *360°*, viditelnost tedy nebyla zatím omezena žádnými směry.

Výstupem této analýzy jsou rastry viditelnosti pro každý vyhlídkový bod (Obr. 4.2). Prakticky je to binární rastr označující místa, která jsou nebo nejsou viditelná z daného vyhlídkového bodu. Rozlišení výstupního rastru je 2 *m*. Všechny výsledné rastry viditelnosti byly poskytnuty urbanistům k prohlížení a zhodnocení ve formě *ArcReader* souboru.



Obr. 4.2 Ukázka vypočtené viditelnosti z vyhlídkového bodu na Letné

Na základě výstupů z analýzy viditelnosti urbanisté došli k závěru, že u některých bodů není třeba brát v úvahu viditelnost v celém rozsahu *360°*. Platí to pro body ležící ve vyšších polohách na březích řeky. Z těchto bodů jsou totiž vidět nejen místa vztahovaná k oblasti říčního prostoru, ale také místa orientovaná opačným směrem od říčního údolí, která nemají vazbu na říční nivu. V případě nivních bodů k takovéto situaci nedochází, proto je u bodů říční nivy zachována viditelnost v plném rozsahu. Omezení viditelnosti bylo realizováno pomocí výsečí vymezujících minimální a maximální směr pozorování z daného bodu.

Dalším krokem výpočtu byl ořez rastrů viditelnosti bodů ležících mimo říční nivu. Pro ořez byla použita polygonová vrstva, kde každý samostatný polygon stanovuje výseč viditelnosti jednoho konkrétního bodu. Polygony byly nejdříve konvertovány do rastru s rozlišením 2 m. Poté byly pixely rastru s hodnotou NoData převedeny na hodnou 0 a hodnoty rastru v místě výseče byly nahrazeny hodnotami rastru viditelnosti daného bodu. Tímto procesem byly získány rastry viditelnosti s rozlišením 2 m pro vyhlídkové body ležící ve vyšších polohách.

Pro získání výstupu, který by zobrazoval a kvantifikoval pohledovou exponovanost daného místa, byly viditelnosti jednotlivých vyhlídkových bodů sečteny. Aby byla rozlišena místa pohledově exponovaná z nivy a místa pohledově exponovaná z vyvýšeného terénu okolo řeky, viditelnosti byly sečteny pro obě skupiny bodů zvlášť.

Výsledkem je rastr, jehož hodnoty vyjadřují počet bodů, ze kterých je dané místo viditelné. Teoreticky by tedy tento rastr mohl obsahovat hodnoty od nuly do hodnoty, jaký je počet bodů v dané skupině, jejíž viditelnosti jsou sčítány. Tato situace je teoretická a nenastala ani u jedné skupiny bodů. Žádné místo tedy není viditelné ze všech bodů skupiny zároveň. Nivních bodů je celkem *32*, nejvíce pohledově exponovaná místa pro tuto skupinu bodů jsou viditelná ze sedmnácti bodů. U výškových bodů, kterých je *31*, jsou pohledově nejexponovanější místa možná vidět z šestnácti bodů.

Grafické znázornění četností viditelnosti bylo potřeba upravit tak, aby dosažené výsledky šlo dále interpretovat a pracovat s nimi. Z tohoto důvodu byly četnosti viditelnosti klasifikovány do pěti tříd (Obr. 4.3, Obr. 4.4). Rozdělení do tříd bylo provedeno na základě konzultace s urbanisty tak, aby co nejvhodněji vystihovalo sledovaný jev.





Obr. 4.3 Viditelnost z bodů z vrchu





Obr. 4.4 Viditelnost z bodů z nivy

Dále bylo potřeba připravit tištěný podklad, do kterého by mohli urbanisté vymezit pohledově exponované svahy. Jedná se o výkres, který obsahuje četnosti viditelnosti, vyhlídkové body, ze kterých byla viditelnost počítána, katastrální mapu a strmé svahy. Prvotním záměrem bylo do výkresu zahrnout i vrstevnice, což se ukázalo jako nevhodné z důvodu překrývání vrstev, které vedlo k nečitelnosti výkresu. Symbologie jednotlivých datových vrstev byla volena s důrazem na zobrazení viditelnosti ve vztahu k polohopisu. Vhodnou volbou barev a transparentnosti bylo docíleno přehledného výsledného výkresu. Výkres zahrnující území celé Prahy byl vytištěn na plotru v měřítku 1 : 25 000.

Do tohoto podkladu byly vymezeny oblasti pohledově exponovaných svahů. Na stanovení oblastí měla kromě četnosti viditelnosti vliv také strmost terénu daného místa. Vymezené území bylo digitalizováno a následně byla sloučena vymezená území pro nivu a vyvýšený terén okolo řeky (Obr. 4.5).



Obr. 4.5 Pohledově exponované svahy říční nivy

4.2 Bilance

Plochy nově určených pohledově exponovaných svahů jsou dále statisticky zpracovány. Provedeny byly statistické analýzy, které zkoumají vztahy nově vymezeného území pohledově exponovaných svahů a jiných územních jevů. Zásadním sledovaným jevem jsou zastavěné a nezastavěné plochy, dále potom stavební dominanty, území se zákazem výškových staveb, jevy charakterizující přírodně chráněné plochy a jevy vztahující se k památkové ochraně města.

Území pohledově exponovaných svahů je zkoumáno jednak jako celek a dále po jednotlivých částech, které jsou vymezeny tzv. oblastmi říčního prostoru. Oblasti říčního prostoru vznikly na podkladu oblastí krajinného rázu (jev UAPP č. A017) a míst krajinného rázu (jev UAPP č. A018). Z oblastí krajinného rázu, které pokrývají celé území Prahy, byly vybrány takové oblasti, které pokrývají říční prostor Vltavy a Berounky. Oblasti krajinného rázu sahající i za hranice říčního prostoru byly zmenšeny s využitím hranic míst krajinného rázu. Místa krajinného rázu jsou podrobnějším dělením oblastí krajinného rázu. Těchto patnáct oblastí krajinného rázu nebo jejich částí (Příloha 3) bylo sloučeno do pěti oblastí říčního prostoru charakterizující oblasti podél toku Vltavy a Berounky na území Prahy – sever, meandr, centrum, jih, soutok (Příloha 4).

Vztah pohledově exponovaných svahů a jiných jevů je vyjádřen prostřednictvím bilance ploch a dále graficky pomocí grafů, kartogramů a prostorových schémat. Prostorová schémata vždy v kombinaci s tabulkami a grafy jsou uvedeny v příloze této práce.

Lokalizace a rozsah pohledově exponovaných svahů je zřejmý z první skupiny schémat. V prvním schématu je zobrazen rozsah pohledově exponovaných svahů na strmých svazích (Příloha 1). V dalších schématech je postihnuto rozložení sledovaného jevu v jednotlivých pásmech města (Příloha 2), v oblastech krajinného rázu (Příloha 3) a v oblastech říčního prostoru (Příloha 4).

Důležitou prostorovou informaci o zastavěnosti a nezastavěnosti pohledově exponovaných svahů podává několik dalších schémat, kde je znázorněno i členění ploch dle funkce, u ploch se zástavbou je rozlišena struktura a výška zástavby (Příloha 5 - 8). Postihnut je také výskyt stavebních dominant na sledovaném území (Příloha 9).

Další schémata poskytují informaci o limitech území. Zobrazují pohledově exponované svahy v oblasti se zákazem výškových staveb (Příloha 10), na přírodně

chráněných plochách (Příloha 11 - 14) a památkově chráněných plochách (Příloha 15 - 17). Mezi přírodně chráněné plochy patří územní systém ekologické stability, přírodní parky, zvláště chráněné území (tj. přírodní rezervace, přírodní památky a národní přírodní památky) a Natura 2000. Památkově chráněnými plochami se rozumí památková rezervace a její ochranné pásmo, památkové zóny vyhlášené, národní kulturní památky a území s archeologickými nálezy.

Všechny výše popsané analýzy byly provedeny s daty současného stavu. V další fázi budou analyzována data konceptu územního plánu dle metodiky, která byla vytvořena při zpracování analýzy současného stavu. Analýzy a způsob třídění dat je navrhnut tak, aby bylo možné porovnat výsledky analýzy současného stavu s výsledky analýzy dat konceptu územního plánu a dále pak stanovit možný vývoj území.

4.3 3D analýza

Pro tvorbu regulací, které by pomohly zachovat vizuální hodnotu pohledově exponovaných svahů, lze využít 3D analýzy. V rámci této práce je zpracována analýza stanovující výškový limit zástavby, který zaručí, aby v panoramatu města nebyly pohledově exponované svahy zastíněny novou zástavbou.

Samotný výpočet probíhá následovně. Pro bod pozorovatele je vytvořena linie horizontu nad terénem s budovami před spodní hranou pohledově exponovaného svahu. Dále je vymodelován povrch mezi bodem pozorovatele a linií horizontu, který je tvořen trojúhelníkovými plochami mezi bodem pozorovatele a lomovými body linie horizontu. Takto získaná plocha simuluje tzv. bariéru, která vymezuje maximální výšku zástavby. Výstup s mezními hodnotami výšek je prezentován formou rastu.

Analýza byla předvedena na konkrétní lokalitě, kde se uvažuje o nové výstavbě. Jedná se o projekt Čokoládovny Modřany vytvořený v roce 2007 ateliérem OMICRON - K, architektonický ateliér a Roman Koucký, architektonická kancelář s.r.o.

Posouzení vlivu projektu Čokoládovny Modřany na panorama města s pohledově exponovanými svahy bylo demonstrováno pomocí pohledu ze dvou vybraných bodů. Jedná se o jeden bod ze souboru významných vyhlídkových bodů (jev UAPP č. A020) a jeden bod, který byl vytipován při terénním průzkumu pro pohledové posuzování dané lokality (Obr. 4.6). První bod leží v nadmořské výšce 235 *m*, druhý 249 *m*. Výhled z bodu je pro výpočet omezen na výseč, ve které je možno vidět projektované budovy a zároveň

pohledově exponované svahy. Takto byly vymezeny dvě výseče z prvního bodu a jedna výseč z bodu druhého (Obr. 4.7).

Pro oblast těchto výsečí bude navržen výškový limit zástavby. Z tohoto důvodu byla z výsečí vyloučena místa s pohledově exponovanými svahy, jejichž zastavování se pro zachování pohledových hodnot svahů nepředpokládá. Kvůli algoritmu výpočtu maximálních výšek nejsou do výsečí zahrnuta ani místa ležící za pohledově exponovanými svahy ve směru od stanoviště pozorování. Pro stanovení mezní výšky v těchto vyloučených oblastech se musí výpočet provést samostatně.

Volba parametrů pro samotný výpočet je následující. Pro generování linie horizontu byl volen přírůstek směru v závislosti na vzdálenosti pohledově exponovaných svahů od bodu pozorování. V případě prvního pohledu z bodu 1 na bližší svah to byl jeden stupeň, půl stupně pro druhý pohled z bodu 1 a jeden stupeň pro bod 2. Rastr terénu s budovami byl omezen spodní hranou pohledově exponovaného svahu. Výpočtem se tedy určí linie horizontu terénu s budovami před hranou pohledově exponovaného svahu. Představu o průběhu této linie si lze vytvořit pomocí 3D modelu pohledu (Obr. 4.15, Obr. 4.19, Obr. 4.23). Nastavena byla také hodnota maximálního poloměru pro tvorbu bariéry linie horizontu. Tato hodnota je různá, odvíjí se od vzdálenosti bodu pozorovatele a konkrétního pohledově exponovaného svahu. Rozlišení výsledného výškového rastru je 5 m.



Obr. 4.6 Čokoládovny Modřany a okolí – 1:50 000. Projekt Čokoládovny Modřany je zakreslen jako červený objekt, body pozorování jsou označeny svými čísly 1, 2. Pohledově exponované svahy jsou zvýrazněny zeleně.



Obr. 4.7 Pohledové výseče z bodů pozorování

Výškový rastr je vypočten pro každou výseč pohledu (Obr. 4.8, Obr. 4.9, Obr. 4.10). Výsledný rastr s maximální výškou zástavby je získán spojením všech dílčích výškových rastrů do jednoho. V místech, kde se výškové rastry překrývají, je ponechána hodnota rastru s nejnižší hodnotou výšky (Obr. 4.11).

Pro srozumitelnější vyjádření dosažených výsledků jsou hodnoty výškových rastrů rozděleny do tříd. Samotnou klasifikací však dochází ke ztrátě informací, proto je důležité ji brát jen jako prostředek pro zjednodušenou prezentaci výsledků, která umožní jejich

snadnější interpretaci. Pro navazující práce je samozřejmě brán v úvahu neklasifikovaný rastr s jeho původními hodnotami.

Maximální hodnota dílčích výškových rastrů je 62 m, 46 m a 42 m. Maximální hodnota výsledného rastru je tedy výška 62 m. Rozložení výšek v rastru koresponduje s charakterem terénu. Směrem od řeky dále se terén zvedá, což se promítá i do mezní výšky potenciální zástavby, která vychází nejnižší v místech vzdálenějších od řeky, které jsou blízko spodní hrany pohledově exponovaných svahů.

Paprsky v rastru s vysokými hodnotami výšek jsou způsobeny výskytem solitérních vysokých staveb ve zkoumané oblasti. Paprsky vznikají mezi bodem pozorování a solitérem a dále pokračují za solitérní stavbu ve směru od pozorovatele. Poloha paprsků je velkou měrou závislá na poloze stanoviště pozorovatele. Při práci s výsledným rastrem výšek je tedy potřeba brát v úvahu způsob vzniku těchto paprsků a tendenci ke změně polohy paprsků při změně stanoviště pozorovatele. Další možný způsob, jak eliminovat jednostranný vliv solitérů, je úplné vyloučení solitérních staveb z výpočtu linie horizontu.



Obr. 4.8 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro bod 1 – první výseč pohledu


Obr. 4.9 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro bod 1 – druhá výseč pohledu



Obr. 4.10 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro výseč pohledu z bodu 2



Obr. 4.11 Výsledný rastr maximální výšky zástavby

Výsledný rastr s maximální výškou zástavby byl použit jako podklad pro výškové posouzení projektu Čokoládovny Modřany. Porovnání projektované výšky budov s navrhovanou mezní výškou je znázorněno níže (Obr. 4.12). Budovy projektu přesahující navrhovanou mezní výšku jsou vyznačeny červeným obrysem. V těchto místech se dle

výškového rastru mezní výška zástavby pohybuje od 28 m do 39 m (Obr. 4.13). Projektovaná výška potenciální zástavby je 57 m.

Toto je ukázka využití výsledného rastru při posuzování vhodnosti potenciální zástavby z hlediska její výšky. Respektováním doporučeného výškového limitu by měla být zajištěna ochrana prostorových hodnot pohledově exponovaných svahů a jejich zachování v obraze města.



Obr. 4.12 Porovnání projektované výšky zástavby s hodnotami výsledného rastru maximální výšky zástavby



Obr. 4.13 Maximální výška zástavby dle výškového rastru

Pro pohledové posuzování a ověření jeho správnosti je vhodné použít 3D model. Obrázky Obr. 4.15, Obr. 4.19 a Obr. 4.23 znázorňují panorama s pohledově exponovanými svahy, kde je možno sledovat linii horizontu důležitou právě pro zachování pohledově exponovaných svahů. Tato linie je tvořena spodní hranou pohledově exponovaných svahů spolu se siluetami budov, které se vyskytují před nimi.

Vzájemná interakce mezi projektovanou zástavbou a pohledově exponovanými svahy v panoramatu města lze pozorovat na obrázcích Obr. 4.16, Obr. 4.20 a Obr. 4.24. Lze si všimnout, že míra zásahu nové zástavby do stávajícího panoramatu je závislá na poloze stanoviště pozorovatele. Významnou roli hraje jeho nadmořská výška. Čím je bod pozorování výše od místa s posuzovanou zástavbou, tím je zástavba vnímána z většího nadhledu, do panoramatu města se promítne méně a pohledově exponované svahy méně

zastíní. Neméně důležitá je vzdálenost bodu pozorovatele od projektované zástavby. Čím je nová zástavba blíže k bodu pozorování, tím více zastíní vše, co bylo původně vidět za ní. Zároveň také závisí na vzdálenosti mezi projektovanou zástavbou a pohledově exponovanými svahy, které jsou vidět v panoramatu za ní.

Prostorové zobrazení plochy vyjadřující výškovou regulaci zástavby je ukázáno na obrázcích Obr. 4.17, Obr. 4.21 a Obr. 4.25. Jedná se o plochy vygenerované pro jednotlivé body pozorování zvlášť. Tato výšková bariéra je zobrazena spolu s projektovanou zástavbou, je tedy možné pozorovat průnik některých projektovaných budov s plochou bariéry.



Obr. 4.14 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy



Obr. 4.15 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)



Obr. 4.16 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu



Obr. 4.17 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 1 (první výseč pohledu) a model projektu



Obr. 4.18 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy



Obr. 4.19 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)



Obr. 4.20 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu



Obr. 4.21 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 1 (druhá výseč pohledu) a model projektu



Obr. 4.22 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy



Obr. 4.23 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)



Obr. 4.24 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu



Obr. 4.25 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 2 a model projektu

5 Použité nástroje programu ArcGIS

5.1 Nástroje nadstavby 3D Analyst

5.1.1 Skyline (3D Features Toolbox)

Nástroj *Skyline* vytvoří prostorovou linii horizontu, která odděluje oblohu od zemského povrchu. Analýza je prováděna z perspektivy místa pozorovatele. Vstupními daty této funkce je bod pozorovatele a rastr povrchu. Volitelnými parametry jsou směry určující výseč pozorování a dále vrstva představující prvky spojené s reliéfem (např. zeleň).

Vrstva bodu pozorování může obsahovat i více observačních bodů. V takovémto případě je pro každý bod vytvořena samostatná linie horizontu. Každá tato linie má ve svém atributu ID bodu, ke kterému náleží.

Linie horizontu je generována pomocí výpočtu linie viditelnosti z bodu pozorovatele postupně od počátečního směru až ke koncovému. Linie viditelnosti je vypočítávána po stanoveném přírůstku směru. Linie horizontu je tedy prostorová linie tvořená body, které jsou nejvzdálenějšími viditelnými body ve směru linie viditelnosti. V případě, že z bodu pozorování je viditelné vše až k hraně vstupního povrchu, bod horizontu je umístěn do průsečíku linie viditelnosti s hranou povrchu.

Čím menší přírůstek směru bude zvolen, tím větší přesnosti určení průběhu linie horizontu bude dosaženo. Přednastavená hodnota přírůstku směru je jeden stupeň. Pokud je linie horizontu generována pro více než jeden observační bod, je vhodné pro hodnotu počátečního a koncového směru vytvořit samostatný atribut.

Vrstva představující prvky spojené s reliéfem může být typu *multipatch*, prostorové polylinie nebo polygonu. U této vrstvy je nutno nastavit parametr stupeň detailu.

5.1.2 Skyline Barrier (3D Features Toolbox)

Nástroj *Skyline Barrier* vytvoří povrch mezi bodem pozorovatele a příslušnou linií horizontu daného bodu. Takto získaná výšková bariéra může být vhodnou pomůckou při urbanistickém plánování. Pomocí bariéry je možno identifikovat, zda nově navrhovaná stavba zasáhne do stávajícího horizontu.

Bariéra je tvořena povrchem *multipatch*, který vypadá jako plocha složená z trojúhelníkových vějířů mezi bodem pozorování a lomovými body linie horizontu.

Pro vygenerování bariéry je nejprve nutno spustit nástroj *Skyline*. Výstup z této funkce se poté použije jako vstupní liniová vrstva pro *Skyline Barrier*. K tomu, aby byly přiřazeny správné observační body k příslušným liniím horizontu, je použit atribut ID bodu, který získá každá linie horizontu při výpočtu *Skyline*.

Dosah bariéry od bodu pozorovatele lze regulovat nastavením minimálního a maximálního poloměru. Implicitně je povrch bariéry ukončen u příslušné linie horizontu.

5.1.3 Intersect 3D Line with Multipatch (3D Features Toolbox)

Pomocí nástroje *Intersect 3D Line with Multipatch* lze najít průsečíky linií a plochy typu *multipatch*. Výstupem této funkce je celé číslo reprezentující počet nalezených průsečíků. Dále je volitelným výstupem bodová vrstva průsečíků a vrstva linií, které vznikly rozdělením původních linií v místě průsečíků s *multipatch*.

V případě bodové vrstvy jsou použity ID linie a ID *multipatch* jako atributy pro identifikaci linie a *multipatch*, kterých je daný bod průsečíkem. Doplňujícím atributem je vzdálenost od počátku linie k průsečíku.

Výstupní liniová vrstva obsahuje atribut s původním ID linie a dále dvakrát ID *multipatch*, které identifikuje právě ty dvě plochy *multipatch*, které vytínají liniový segment na původní linii. Hodnota *-1* je použita v tomto atributu v případě, je-li daná linie počátečním nebo koncovým segmentem původní linie. Další atribut uvádí vzdálenost počátku výstupní linie od počátku původní linie. Délka jednotlivých výstupních linií je zaznamenána v samostatném atributu. Pokud původní linie není protnuta žádnou plochou *multipatch*, je beze změny zkopírována do výstupní liniové vrstvy. V případě, kdy původní linie je rozdělena pomocí *multipatch* na více nových částí, je výsledné spojení všech nových segmentů geometricky shodné s původní linií.

5.1.4 Interpolate Shape (Functional Surface Toolbox)

Nástroj *Interpolate Shape* převádí plošné vrstvy (bodové, liniové, polygonové) na prostorové vrstvy pomocí interpolace výškových hodnot z povrchu. Vstupní povrch může být ve formátu rastru, *TIN* nebo tzv. *Terrain Dataset*. Všechny atributy vstupní plošné vrstvy jsou převzaty a zkopírovány do výstupní vrstvy.

Volitelným parametrem této funkce je metoda interpolace. Pokud je vstupním povrchem rastr, je k dispozici pouze bilineární interpolace. Ta používá vážený průměr

hodnot pixelů okolo interpolovaného bodu. Jsou brány vždy čtyři nejbližší středy pixelů. V dalších dvou případech, kdy je vstupním povrchem *TIN* nebo tzv. *Terrain Dataset*, je možný výběr mezi lineární interpolací, interpolací přirozený soused a tzv. *Conflation* interpolací.

5.1.5 Extrude (Layer Properties)

Funkce *Extrude* není klasickým nástrojem *ArcToolbox*. Je to funkce, která se dá aplikovat prostřednictvím vlastností dané vrstvy v prostředí *ArcScene* nebo *ArcGolbe*. Jedná se o proces vytažení plošného tvaru vertikálním směrem, čímž vznikne prostorový objekt. Jde tedy o jednoduchou metodu, kterou lze dosáhnout prostorové symbologie objektů na základě plošné vrstvy.

Funkci *Extrude* je možné aplikovat na všechny tři základní geometrické typy – body, linie a polygony. Výsledkem extrudování bodu je vertikální linie. Geometrický typ linie je vytažen do vertikální plochy a polygon do kvádru. U ostatních datových typů jako *multipatch*, rastr nebo anotace tato funkce použít nelze.

Pro extrudování objektů je nutné nastavit hodnotu, o kterou má být objekt vytažen, a metodu extrudování. Metody jsou celkem čtyři. Dále jsou uvedeny pouze dvě metody, které je možno zvolit pro bodovou vrstvu, pro kterou byla funkce *Extrude* při výpočtech použita.

U prvního způsobu extrudování je zohledněna stávající výška objektu a hodnota vytažení je přičtena k této výšce. Výsledkem jsou tedy stejně vysoké prostorové objekty dosahující různé výšky. U druhé metody je hodnota vytažení brána jako mezní výška, do které jsou všechny objekty extrudovány. Ve výsledku budou tedy všechny prostorové objekty dosahovat shodné výšky, ale budou různě vysoké.

5.1.6 Layer 3D to Feature Clase (*Conversion Toolbox*)

Nástroj *Layer 3D to Feature Clase* převede prostorové vlastnosti vstupní vrstvy (získané např. pomocí funkce *Extrude*) do nové výstupní vrstvy. Tato výsledná vrstva je pak typu *multipatch* nebo prostorové polylinie.

5.1.7 Viewshed (*Raster Surface Toolbox*)

Nástroj *Viewshed* identifikuje pixely vstupního rastru, které jsou viditelné z jednoho nebo více observačních míst. Pixely výstupního rastru mají hodnotu podle toho, z kolika observačních bodů je daný pixel vidět. Pokud je observační bod pouze jeden, všechny viditelné pixely mají hodnotu *1*, ostatní hodnotu *0*. Vrstva observačních lokalit může být bodová i liniová. Uzlové body linií jsou pak použity jako observační body.

Výpočet viditelnosti je možné ovlivnit specifikací některých hodnot v atributové tabulce vstupní observační vrstvy, např. výšky observačních bodů, výšky pozorovatele, směrů určujících horizontální a vertikální výseč pozorování. Tyto atributy mohou být různé pro každý observační bod v případě vstupní bodové vrstvy. U liniové vstupní vrstvy budou tyto atributy shodné pro všechny uzlové body dané linie.

V případě, že atribut výšky observačního bodu není uveden v atributové tabulce, výška bodu je určena bilineární interpolací ze vstupního povrchu.

5.2 Nástroje nadstavby Spatial Analyst

5.2.1 Create Constant Raster (Raster Creation Toolbox)

Nástroj *Create Constant Raster* vytvoří rastr se stejnou hodnotou v každém pixelu v rámci daného rozsahu.

5.2.2 Is Null (Math Toolbox)

Pomocí nástroje *Is Null* lze určit, které hodnoty vstupního rastru nabývají hodnoty *NoData*. Vstupní hodnoty *NoData* jsou nahrazeny hodnotou *I*, hodnoty ostatních pixelů jsou změněny na *0*. Pokud chceme hodnoty *NoData* změnit na některou konkrétní hodnotu a zároveň zachovat původní hodnoty ostatních pixelů, je vhodné použít funkci *Is Null* v kombinaci s nástrojem *Con*.

5.2.3 Con (Conditional Toolbox)

Nástroj *Con* umožňuje změnu hodnot pixelů rastru na základě splnění případně nesplnění zadané podmínky. Když pixel splňuje danou podmínku, jeho hodnota je změněna dle tzv. *true* rastru nebo na stanovenou konkrétní hodnotu. V případě nesplnění podmínky, hodnoty vstupního rastru přebírají hodnoty tzv. *false* rastru nebo stanovené konstanty.

Vstupní hodnoty *NoData* zůstanou nezměněny a budou nabývat stejné hodnoty i ve výstupním rastru.

5.3 Nástroje Analysis Toolbox

5.3.1 Clip (Extract Toolbox)

Nástroj *Clip* ořezává vstupní vrstvu pomocí vrstvy pro ořez. Je nutné, aby ořezová vrstva byla polygon. Vstupní vrstva, která bude polygonem oříznuta, může být bodová, liniová nebo polygonová.

5.3.2 Summary Statistics (Statistics Toolbox)

Nástroj *Summary Statistics* provádí statistickou sumarizaci zvoleného atributu v tabulce. Statistické výpočty, které lze aplikovat na zvolený atribut, jsou suma, průměr, maximální nebo minimální hodnota, rozsah hodnot, první nebo poslední hodnota, počet hodnot a směrodatná odchylka. Dále lze vybrat atribut, jehož klasifikace bude zohledněna při statistickém výpočtu. Statistika bude poté provedena pro každou unikátní hodnotu tohoto atributu zvlášť. Výstupem je tabulka s výsledkem statistického výpočtu.

5.4 Nástroje Conversion Toolbox

5.4.1 Polygon to Raster (To Raster Toolbox)

Nástroj *Polygon to Raster*, který převádí polygony do rastru, disponuje různými metodami konverze. Lze použít algoritmus, kdy polygonu, který překrývá svou plochou střed pixelu, je přiřazen celý pixel rastru. Dle jiného algoritmu pixel rastru získá polygon zabírající svou plochou největší část pixelu.

5.5 Nástroje Data Management Toolbox

5.5.1 Mosaic (*Raster Toolbox*)

Mozaikování rastrů se používá, když je potřeba spojit dva nebo více rastrů do jednoho. Nástroj *Mosaic* umožňuje mozaikování několika vstupních rastrů k existujícímu rastru. Cílový rastr může být prázdný nebo může již obsahovat data. Hodnoty v místě překrytu rastrů mohou být vyhodnoceny několika způsoby. Upřednostněny mohou být data prvního nebo posledního rastru, minimální, maximální nebo průměrné hodnoty nalezené porovnáním všech rastrů.

5.5.2 Create Fishnet (Feature Class Toolbox)

Nástroj *Create Fishnet* vytvoří vrstvu s pravoúhlou sítí buněk. Parametry vytvoření sítě jsou prostorový rozsah, počet řádků a sloupců (příp. rozměry buňky) a úhel stočení v rovině. Geometrický typ výstupní vrstvy může být polygon nebo polylinie. Vygenerována může být také bodová vrstva obsahující středové body buněk sítě.

5.5.3 Calculate Field (Fields Toolbox)

Nástroj *Calculate Field* vypočítá hodnotu atributu dle zadaného výrazu. Výraz může být definován v *Python* nebo *Visual Basic* formátu.

5.5.4 Add Join (Joins Toolbox)

Nástroj *Add Join* propojí dvě tabulky na základě společného atributu. Propojení tabulek je dočasné.

6 Automatizace zpracování

Zpracování problematiky pohledově exponovaných svahů se skládá ze sledu mnoha analýz a výpočtů. Při změně jakéhokoliv vstupního parametru může být požadováno opětovné provedení analýzy, např. v případě aktualizace výpočtu na základě nových podkladových dat. Proto je důležité, aby postup analytických prací mohl být snadno zopakovatelný.

Automatizace výpočtu se dá řešit vytvořením vlastních výpočetních nástrojů za použití systémových nástrojů. Systémové nástroje, které jsou součástí prostředí *ArcGIS*, jsou navrženy pro provádění základních výpočtů. Vlastní nástroje nabízí možnost navázání více těchto systémových nástrojů za sebou. Výstupní data jednoho nástroje pak mohou být vstupními daty dalšího nástroje. Pomocí vlastních nástrojů lze také realizovat cyklické výpočty, které jsou velice důležité.

V prostředí *ArcGIS* je k dispozici tvorba vlastních nástrojů dvojího typu. Jde buď o nástroje založené na pythonovském skriptu nebo nástroje vytvořené pomocí prostředí *Model Builder*. Pro automatizaci zpracování problematiky byly použity oba typy nástrojů a podrobněji jsou popsány v následujících podkapitolách.

6.1 Nástroje – Python skript

6.1.1 Python a ArcPy

Python je *open-source* programovací jazyk, který umožňuje psaní skriptů v programu *ArcGIS*. Součástí tohoto programu je od verze 9.0. Nejposlednější verze programu – *ArcGIS 10* má v sobě implementovaný *Python 2.6.5*. Pythonovské skripty lze vytvářet a editovat v integrovaném vývojovém prostředí *IDLE* (*Integrated Development Environment*).

Díky balíčku *ArcPy* lze v prostředí *Python* pracovat s nástroji systému *ArcGIS*. Balíček *ArcPy* obsahuje metody geoprocesoru a nástroje *ArcToolbox*, které jsou volány pomocí pythonovských funkcí.

6.1.2 Tvorba nástrojů a jejich popis

Pro vytvoření nového nástroje je potřeba pythonovský skript a vlastní *toolbox*, kam bude nástroj náležet. Příklad skriptu je možné nalézt v příloze této práce (Příloha 18). K provázání skriptu a *GUI* nástroje je důležitá správná definice vstupních a výstupních parametrů nástroje. Pro *GUI* nástroje musí být správně nastaven datový typ parametru. Ve skriptu jsou pak parametry načítány pomocí funkce *arcpy.GetParameterAsText*, která bude popsána dále.

Na následujícím obrázku je zobrazen vlastní *toolbox* (Obr. 6.1), který byl vytvořen pro zpracování problematiky pohledově exponovaných svahů. Červeně označené nástroje jsou tzv. *script tools*, které pracují na základě pythonovského skriptu.



Obr. 6.1 Vlastní toolbox s vyznačenými script tools

Vlastní nástroj *Viewshed* (Obr. 6.2) vytvoří rastr viditelnosti pro každý bod observační vrstvy zvlášť.

Vstupními daty je rastr povrchu a vrstva observačních bodů. Observační vrstva musí obsahovat atribut s názvem *CB_text* a volitelně atribut *OFFSETA*. *CB_text* je atribut datového typu *string* reprezentující číslo observačního bodu. Atributem *OFFSETA*, který je typu *double*, může být stanovena výška pozorovatele. Není-li tomu tak, výška pozorovatele je nulová.

Dále je nutno zadat velikost pixelu výstupního rastru viditelnosti a adresář, kam se budou tyto rastry ukládat. Název výsledných rastrů je složen z označení *view*, podtržítka a čísla observačního bodu, ze kterého byla viditelnost počítána, tj. např. *view_1*.

		viewsned
D:\dipl\tools\viditel\vyh_body.shp	2	
Input Surface Raster		Determines the raster
D:\dipl\tools\viditel\starac_grid	2	surface locations visible
Cell Size of Output Viewshed Raster		to observer points.
As Specified Below	1	
2		
, Output Workspace		
D:\dipl\tools\viditel\out	10	
	راك	

Obr. 6.2 GUI vlastního nástroje Viewshed

Nástroj *ViewshedClipAndSum* (Obr. 6.3) ořízne rastr viditelnosti určitého bodu příslušným polygonem, který vymezuje výseč viditelnosti. Tímto je viditelnost zredukována pouze na požadovaný směr z daného bodu. Takto upravené rastry jsou sečteny dohromady.

Požadovaná vstupní data jsou rastry viditelnosti. Vhodné je, když jsou vypočtené nástrojem *Viewshed* výše popsaným, to totiž zaručuje název rastru ve tvaru *view_x*, kde *x* je číslo observačního bodu. Dále je potřeba polygonová vrstva výsečí s atributem *CB_text* datového typu *string*, který udává číslo observačního bodu, ke kterému se polygon vztahuje. Dalším parametrem nástroje je atribut polygonu stanovující hodnotu, která má být přiřazena rastru při konverzi polygonu do rastru. Tento atribut může být libovolné číslo, na přiřazené hodnotě nezáleží, protože se jedná pouze o pomocný krok výpočtu. Metoda konverze je založena na algoritmu, kdy polygonu, který překrývá svou plochou střed pixelu, je přiřazen celý pixel rastru. Pro konverzi polygonu do rastru se zadává ještě rozlišení rastru, které by mělo korespondovat s rozlišením vstupních rastrů viditelnosti.

Po specifikaci prostorového rozsahu výsledného rastru zbývá nastavit ještě adresář pro výstupní rastry. Kromě výsledného rastru součtu viditelností *view_vrch_sum* jsou výstupem také rastry výsečí *vysec_x* a rastry redukovaných viditelností *view_vrch_x*. Označení *x* v uvedených názvech odkazuje na číslo observačního bodu, ke kterému daná výseč náleží.

YiewshedClipAndSum	
Folder of Input Viewshed Rasters	ViewshedClipAndS
D:\dipl\tools\viditel\out 🔂	
Input Polygon Feature Class	Clips viewshed raster by
D:\dipl\tools\orez_viditel_a_soucet\polygony.shp	polygon sectors and
Value Field of Polygon for PolygonToRaster Conversion	adds clipped viewshed
Id 💌	laster.
Cell Size for PolygonToRaster Conversion	
As Specified Below	
2	
Output Extent	
Same as layer view_1	
Top -1049761.354726	
Left Right	
-568956.680378 -558326.680378	
Bottom -1061611.354726	
Output Workspace	
D:\dipl\tools\orez_viditel_a_soucet\out	
OK Cancel Environments << Hide Help	Tool Help

Obr. 6.3 GUI vlastního nástroje ViewshedClipAndSum

Nástroj *ViewshedSum* (Obr. 6.4) sčítá rastry viditelnosti. Tento nástroj byl použit pro viditelnosti bodů, u kterých nebylo potřeba provést omezení viditelnosti pomocí výsečí.

Vstupními daty jsou rastry viditelnosti. Vhodné je, když jsou vypočtené nástrojem *Viewshed* výše popsaným, to totiž zaručuje název rastru ve tvaru *view_x*, kde *x* je číslo observačního bodu. Dalšími požadovanými daty je vrstva observačních bodů s číslem bodu v atributu *CB_text*, který je datového typu *string*.

Parametry výstupního rastru, které je nutno nastavit, jsou velikost pixelu a prostorový rozsah rastru. Rastr je uložen do zvoleného adresáře jako *view_niva_sum*.

¥iewshedSum	
Folder of Input Viewshed Rasters	ViewshedSum
D:\dipl\tools\viditel\out	
Input Point Feature Class	Adds viewshed raster.
D:\dipl\tools\soucet_viditel\vyh_body.shp 🖻	
Output Cell Size	
As Specified Below 💌 🖻	
2	
Output Extent	
Same as layer view_1 💽 🖻	
Top -1049761.354726 Left Right -568956.680378 -558326.680378 Bottom -1061611.354726	
Output Workspace	
D:\dipl\tools\soucet_viditel\out	
OK Cancel Environments << Hide Help	Tool Help

Obr. 6.4 GUI vlastního nástroje ViewshedSum

Nástroj *ClipAndAreaSummaryStatisticsInZones* (Obr. 6.5) ořízne pomocí polygonové vrstvy zadanou vstupní polygonovou vrstvu. Do atributové tabulky takto upravené vrstvy přidá sloupec s rozlohou jednotlivých polygonů. Dále provede sumarizaci rozlohy v rámci zadaných prostorových celků. Při sumarizaci rozlohy lze zohlednit také členění dle některého dalšího atributu vstupní polygonové vrstvy.

Požadovanými datovými vrstvami je vstupní polygonová vrstva, polygonová vrstva pro ořez a polygonová vrstva celků pro sumarizaci. Volitelným parametrem je atribut vstupní polygonové vrstvy, dle kterého může být spočítána sumarizace rozlohy v rámci prostorových celků. Vrstva prostorových celků musí obsahovat atribut s číslem celku, který je datového typu *string*. Tento atribut se pak nastaví jako vstupní parametr.

Výstupem jsou tabulky s výsledky sumarizace uložené ve zvoleném adresáři. Jedna tabulka se vztahuje k jednomu prostorovému celku, její název je sum_x , kde x je číslo prostorového celku.

Input Polygon Feature Class for Clip		ClipAndAreaSumma
D:\dipl\statistics\budovy.shp	2	
Case Field of Input Feature Class for Area Summary (optional)		Clips input polygon
vyska_trid	•	feature class, adds field
Clip Polygon Feature Class		and calculates area,
D:\dipl\statistics\SS.shp	2	calculates area
Area Summary Zones Feature Class		summary related to the
D:\dipl\statistics\pasma.shp	2	according to the case
String Field with Zone Number		field).
cislo_t	-	
Output Workspace		
D:\dipl\statistics	6	
	-	•

Obr. 6.5 GUI vlastního nástroje ClipAndAreaSummaryStatisticsInZones

6.1.3 Použité funkce ArcPy

6.1.3.1 Funkce nastavení prostředí

- arcpy.env.workspace
- arcpy.env.cellSize
- arcpy.env.extent

6.1.3.2 Ostatní funkce

• arcpy.CheckOutExtension

Funkce *CheckOutExtension* získá licenci pro nadstavbu od *License Manager*, aby mohly být používány nástroje dané nadstavby. Po použití nástrojů nadstavby v daném skriptu je licence opět vrácena *License Manager*, tím pádem je licence k dispozici pro jiné aplikace.

• arcpy.GetParameterAsText

Pomocí funkce *GetParameterAsText* lze získat vstupní parametr. Využito je indexu parametru, který je určen pozicí v seznamu parametrů. Hodnota parametru je vrácena jako datový typ *string*.

• arcpy.SearchCursor

Funkce *SearchCursor* vytvoří objekt kurzor, kterým je možné získat přístup k řádkům v atributové tabulce a extrahovat atributové hodnoty. S použitím *SearchCursor* a cyklu *for* nebo *while* lze iterovat přes řádky. Vyhledávání může být omezeno podmínkou nebo atributovým polem.

• arcpy.MakeFeatureLayer_management

Tato funkce vytvoří vrstvu typu *Feature Layer* z vrstvy typu *Feature Class* nebo *Layer*. Výsledná vrstva je dočasná a zanikne po skončení skriptu.

• arcpy.SelectLayerByAttribute_management

Funkce *SelectLayerByAttribute* vybere objekty z *Feature Layer* nebo *Table View* na základě atributového dotazu. Pro použití této funkce v pythonovském skriptu je potřeba nejdříve aplikování funkce *MakeFeatureLayer* případně *MakeTableView*.

Funkce popsané v kapitole 5:

- arcpy.Viewshed_3d
- arcpy.PolygonToRaster_conversion
- arcpy.Clip_analysis
- arcpy.Statistics_analysis
- arcpy.AddField_management
- arcpy.CalculateField_management

6.1.4 Python skript

Všechny vytvořené pythonovské skripty lze nalézt v příloze této práce (Příloha 18).

6.2 Nástroje – Model Builder

6.2.1 Model Builder

Model Builder je aplikace pro tvorbu, editaci a řízení výpočetního modelu. Model lze sestavit z několika nástrojů *ArcToolbox* nebo také z vlastních nástrojů. Nástroje jsou řazeny za sebou tím stylem, že výstup jednoho nástroje je vstupem nástroje dalšího. *Model Builder* může být také považován za vizuální programovací jazyk.

6.2.2 Tvorba nástrojů a jejich popis

K tomu, aby mohl být model vytvořený v prostředí *Model Builder* používán jako nástroj, je nutno stanovit parametry modelu. Parametry se pak zobrazí v *GUI* nástroje a model může být používán s různými daty. Nový nástroj může být přidán do jiného modelu nebo do pythonovského skriptu.

Na následujícím obrázku je zobrazen *toolbox* (Obr. 6.6), který byl vytvořen pro zpracování problematiky pohledově exponovaných svahů. Červeně označené nástroje, tzv. *model tools*, vznikly na základě modelu z prostředí *Model Builder*.



Obr. 6.6 Vlastní toolbox s vyznačenými model tools

Jednotlivé nástroje lze spustit prostřednictvím *GUI* nástroje nebo přímo v prostředí *Model Builder*. *Model Builder* oproti *GUI* umožňuje sledovat průběh výpočtu v grafickém schématu, kde jsou řazeny jednotlivé výpočetní funkce za sebou. U popisu jednotlivých nástrojů je dána přednost zobrazení modelu oproti *GUI* nástroje, aby mohla být přehledně a detailně představena struktura výpočtu.

Nástroj *ClipAndAreaSummaryStatistics* (Obr. 6.7) ořízne pomocí polygonové vrstvy zadanou vstupní polygonovou vrstvu. Do atributové tabulky takto upravené vrstvy přidá sloupec s rozlohou jednotlivých polygonů a provede sumarizaci rozlohy. Při sumarizaci lze zohlednit také členění dle některého dalšího atributu vstupní polygonové vrstvy.

Požadovaná data jsou vstupní polygonová vrstva a polygonová vrstva pro ořez. Navíc lze zvolit určitý atribut vstupní polygonové vrstvy, dle kterého může být spočítána sumarizace rozlohy. Výstupem je tabulka s výsledky sumarizace.



Obr. 6.7 Model nástroje ClipAndAreaSummaryStatistics

Nástroj *Create3DpointFishnet* (Obr. 6.8) vytvoří pravidelnou čtvercovou síť bodů v oblasti zadaného polygonu. Dále jsou jednotlivé body sítě převedeny z roviny do 3D na základě výšek zadaného rastru.

Vstupními daty jsou polygon zájmové oblasti a rastr terénu. Upravit lze rozměr čtvercové sítě, který je primárně nastaven na hodnotu *5 m*. Výstupní data představuje vrstva 3D bodů pravidelné čtvercové sítě.



Obr. 6.8 Model nástroje Create3DpointFishnet

Nástroj *MaximumBuildingHeights* (Obr. 6.9) je navrhnut pro výpočet maximální výšky zástavby v kombinaci s nástrojem *Create3DpointFishnet*. Výstupem nástroje *Create3DpointFishnet* je pravidelná síť 3D bodů, které vyjadřují body ležící na terénu v určitém zájmovém území. Aby se tento soubor bodů dal použít jako vstupní vrstva pro nástroj *MaximumBuildingHeights*, je třeba provést tzv. vytažení bodů do výšky, čímž vzniknou vertikální linie v prostoru vycházející z původních 3D bodů. Tato operace a

samotný výpočet *MaximumBuildingHeights* vyžaduje spuštění v prostředí *ArcScene* nebo *ArcGlobe*.

Nástroj *MaximumBuildingHeights* vygeneruje nejdříve prostorovou linii horizontu z jednoho či více observačních bodů, které leží ve výšce pozorovatele nad terénem. Výška pozorovatele byla stanovena na průměrnou výšku dospělého člověka 1,7 m. Dále je vymodelován povrch mezi observačním bodem a lomovými body linie horizontu, tzv. bariéra. Plochou této bariéry jsou oříznuty vertikální linie, které byly vytvořeny před spuštěním výpočtu. Délka zkrácených linií nyní symbolizuje maximální výšku budov. Informace o výšce je zaznamenána do rastru pomocí interpolace IDW. Ve skutečnosti se o žádnou interpolaci nejedná, protože nejde o dopočítávání žádných nových hodnot, ale pouze o vyjádření hodnot sítě bodů $5 m \times 5 m$ formou rastru o velikosti pixelu 5 m.

Data vstupující do výpočtu jsou vertikální linie získané postupem výše uvedeným, observační bod nebo body, rastr terénu pro zjištění výšky observačního bodu a rastr, na základě kterého bude vytvořena linie horizontu. Generování linie horizontu je možné omezit směry, které určující výseč pozorování. Přesnost stanovení linie horizontu lze ovlivnit změnou přírůstku směru pro její generování. Přírůstek je implicitně nastaven na jeden stupeň. Pro tvorbu bariéry linie horizontu je nutné nastavit maximální poloměr.

Výsledný rastr, jehož hodnoty představují maximální výšku zástavby, má rozlišení 5 m. Při případné změně velikost pixelu, je třeba neopomenout upravit také nastavení rozměru čtvercové sítě bodů u nástroje *Create3DpointFishnet*.



Obr. 6.9 Model nástroje MaximumBuildingHeights

Závěr

Zpracování problematiky pohledově exponovaných svahů, kterou se zabývá tato práce, probíhalo ve třech etapách. Prvním základním krokem bylo samotné vymezení oblastí pohledově exponovaných svahů říční nivy. V další fázi byla pozornost soustředěna na vyjádření prostorové vazby nově vymezených pohledově exponovaných svahů na další územní jevy. V poslední fázi zpracování byla navrhnuta metodika výpočtu pro stanovení regulací sledujících specifický význam pohledově exponovaných svahů v obraze města.

Pro určení oblastí pohledově exponovaných svahů říční nivy byla vytvořena metodika, která je založena na využití viditelnosti z významných vyhlídkových bodů a sklonitosti terénu. Automatizace výpočtu byla zajištěna pomocí tří nově navržených nástrojů pro prostředí *ArcGIS*.

Tato práce byla zaměřena na vymezení pohledově exponovaných svahů vztahujících se k říční nivě Vltavy a Berounky. Budoucím záměrem je určení pohledově exponovaných svahů na celém území Prahy, jehož základem může být metodika navržená v této práci.

Prostorový vztah pohledově exponovaných svahů a dalších jevů je vyjádřen pomocí bilancí ploch v kombinaci s prostorovými schématy. Vznikl tak důležitý podklad pro urbanistický rozbor jevu a popsání problémů v území. Pro výpočet bilancí byly vytvořeny dva nové nástroje pro prostředí *ArcGIS*.

Poslední část práce je věnována tvorbě metodiky pro nalezení prostorové regulace usměrňující další vývoj pohledově exponovaných svahů. Navrhnuta byla 3D analýza, jejíž výstupem je rastr reprezentující maximální výšku zástavby. Tato výška by neměla být překročena, aby byla zajištěna ochrana prostorových hodnot pohledově exponovaných svahů a eliminován nežádoucí zásah do panoramatu města. 3D analýza byla aplikována na konkrétní lokalitu, aby bylo ukázáno, jakým způsobem funguje a jaké poskytuje výsledky.

Samotná 3D analýza je založena na použití nových 3D funkcí, které nabízí veze *10* programu *ArcGIS*. Výpočet analýzy lze provést prostřednictvím dvou nově vytvořených nástrojů pro prostředí *ArcGIS*.

Výhoda navržené 3D analýzy je její univerzálnost. Její uplatnění není omezeno pouze na problematiku pohledově exponovaných svahů, s určitými obměnami ji lze aplikovat i na další oblasti zájmu.

Pro budoucí zpracování problematiky pohledově exponovaných svahů se nabízí další možnosti. Jeden z dalších možných přístupů k dané problematice a posuzování vlivu potenciální zástavby na pohledově exponované svahy je zkoumání zastíněné plochy svahů novou zástavbou. Zajímavé a směrodatné by mohlo být porovnání zastíněné plochy v 3D pohledu a průmětu zastíněné plochy do půdorysu.

Seznam použité literatury

- [1] Útvar rozvoje hl. m. Prahy. *Geoportalpraha.cz* [online]. Pro Holding CZ, s.r.o.,
 2010 [cit. 2011-05-10]. Geoportál, geografická data Prahy na jednom místě.
 Dostupné z WWW: http://www.geoportalpraha.cz/cs/uvod.
- [2] Útvar rozvoje hl. m. Prahy. Urm.cz [online]. Pro Holding CZ, s.r.o., 2010
 [cit. 2011-04-18]. Útvar rozvoje hlavního města Prahy. Dostupné z WWW:
 ">http://www.urm.cz/cs/uvod>.
- [3] Útvar rozvoje hl. m. Prahy. Wgp.urm.cz [online]. T-MAPY, spol. s.r.o., 2010
 [cit. 2011-05-2]. ÚAP Katalog jevů. Dostupné z WWW:
 http://wgp.urm.cz/app/tms/aplk/db/uap/katalogjevu/.
- [4] Esri. *Help.arcgis.com* [online]. c1995-2010 [cit. 2011-05-24]. ArcGIS Resource Center - Help. Dostupné z WWW:
 http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html.
- [5] Esri. Video.esri.com [online]. c2011 [cit. 2011-02-12]. Esri Video. Dostupné z WWW: http://video.esri.com>.
- [6] Had se stěhuje do čísla 10. Arc Revue : Informace pro uživatele software ESRI. 2010, 19. ročník, 3, s. 28-31. ISSN 1211-2135.
- [7] OMICRON K, architektonický ateliér, Roman Koucký architektonická kancelář, s.r.o. Čokoládovny Modřany : Podkladová studie. 2007.
- [8] Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, v platném znění. In Sbírka zákonů, Česká republika.

- [9] Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění zákona č. 186/2006 Sb., o změně některých zákonů souvisejících s přijetím stavebního zákona a zákona o vyvlastnění. In Sbírka zákonů, Česká republika.
- [10] Zákon č. 114/ 92 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In Sbírka zákonů, Česká republika.
- [11] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. In Sbírka zákonů, Česká republika.

Seznam obrázků

Obr. 2.1 Dosavadní vymezení jevu	15
Obr. 4.1 Vyhlídkové body pro vymezení pohledově exponovaných svahů říční nivy	25
Obr. 4.2 Ukázka vypočtené viditelnosti z vyhlídkového bodu na Letné	26
Obr. 4.3 Viditelnost z bodů z vrchu	28
Obr. 4.4 Viditelnost z bodů z nivy	29
Obr. 4.5 Pohledově exponované svahy říční nivy	30
Obr. 4.6 Čokoládovny Modřany a okolí – 1:50 000	34
Obr. 4.7 Pohledové výseče z bodů pozorování	35
Obr. 4.8 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro bod 1 – první výseč pohledu	36
Obr. 4.9 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro bod 1 – druhá výseč pohledu	37
Obr. 4.10 Rastr maximální výšky zástavby vygenerovaný pro výseč pohledu z bodu 2	38
Obr. 4.11 Výsledný rastr maximální výšky zástavby	39
Obr. 4.12 Porovnání projektované výšky zástavby s hodnotami výsledného rastru max. výšky zástavby	40
Obr. 4.13 Maximální výška zástavby dle výškového rastru	41
Obr. 4.14 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy	42
Obr. 4.15 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)	42
Obr. 4.16 První pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu	43
Obr. 4.17 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 1 (první výseč pohledu) a model projektu	43
Obr. 4.18 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy	43
Obr. 4.19 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)	44
Obr. 4.20 Druhý pohled z bodu 1 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu	44
Obr. 4.21 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 1 (druhá výseč pohledu) a model projektu	44
Obr. 4.22 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy	45
Obr. 4.23 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy (zelené plochy)	45
Obr. 4.24 Pohled z bodu 2 na panorama s pohledově exponovanými svahy a modelem projektu	45
Obr. 4.25 Výšková bariéra vygenerovaná pro bod 2 a model projektu	45
Obr. 6.1 Vlastní toolbox s vyznačenými script tools	53
Obr. 6.2 GUI vlastního nástroje Viewshed	54
Obr. 6.3 GUI vlastního nástroje ViewshedClipAndSum	55
Obr. 6.4 GUI vlastního nástroje ViewshedSum	56
Obr. 6.5 GUI vlastního nástroje ClipAndAreaSummaryStatisticsInZones	57
Obr. 6.6 Vlastní toolbox s vyznačenými model tools	59
Obr. 6.7 Model nástroje ClipAndAreaSummaryStatistics	60
Obr. 6.8 Model nástroje Create3DpointFishnet	60
Obr. 6.9 Model nástroje MaximumBuildingHeights	62

Seznam příloh

Příloha 1: Pohledově exponované svahy říční nivy a strmé svahy v Praze Příloha 2: Pásma města a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 3: Oblasti krajinného rázu a jejich části a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 4: Oblasti říčního prostoru a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 5: Nezastavěné plochy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 6: Zastavěné plochy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 7: Struktura zástavby pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze Příloha 8: Výška zástavby pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze Příloha 9: Stavební dominanty pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze Příloha 10: Území se zákazem výškových staveb a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 11: Územní systém ekologické stability (USES) a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 12: Přírodní parky a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 13: Zvláště chráněné území a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 14: Natura 2000 a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 15: Památková rezervace s ochranným pásmem, památkové zóny vyhlášené a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 16: Národní kulturní památky a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze Příloha 17: Území s archeologickými nálezy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

Příloha 18: Python skript

Příloha 1: Pohledově exponované svahy říční nivy a strmé svahy v Praze

Pohledově exponované svahy	26 205 056 m ²	100%
Pohledově exponované svahy a zároveň strmé svahy	14 286 201 m ²	55%
Ostatní pohledově exponované svahy	11 918 855 m ²	45%



Příloha 2: Pásma města a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Pásma města	historické jádro	967 755	4
	vnitřní kompaktní město	4 295 997	16
	vnější kompaktní město	2 539 980	10
	vnější pásmo	18 401 323	70



¹ pohledově exponované svahy


		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
	17	2 045 157	8
	14a	263 075	1
	20	117 732	0,4
	7	4 636 661	18
	8	1 083 684	4
	11	229 511	1
	6	1 167 309	4
Oblasti krajinného rázu	9a	348 201	1
a jejich části	5	1 182 781	5
	4a	1 483 488	6
	49	659 468	3
	3	1 003 075	4
	1	10 046 757	38
	41a	971 940	4
	2a	318 733	1
	42	647 485	2

Příloha 3: Oblasti krajinného rázu a jejich části a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 4: Oblasti říčního prostoru a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	2 308 232	9
	meandr	6 067 588	23
	centrum	2 698 290	10
	jih	3 146 031	12
	soutok	11 984 914	46



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 5: Nezastavěné plochy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Nezastavěné plochy	18 705 395	71

		Plocha PES ¹ nezastavěná [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ nezastavěných [%]
	sever	2 065 806	11
Oblasti	meandr	3 549 501	19
říčního	centrum	1 880 349	10
prostoru	jih	2 351 409	13
	soutok	8 858 331	47



¹ pohledově exponované svahy



		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ nezastavěných [%]
Využití nezastavěných ploch	lesní porosty	7 831 097	42
	louky, pastviny, zeleň	4 554 841	24
	plochy zemědělské a pěstební	4 539 605	24
	parkové plochy	1 477 602	8
	ostatní	302 249	2



		Podíl z plochy PES ¹ nezastavěných [%]			[%]	
	sever	meandr	centrum	jih	soutok	
Využití nezastavěných ploch	lesní porosty	30	22	14	65	52
	louky, pastviny, zeleň	18	28	27	20	25
	plochy zemědělské a pěstební	48	33	11	13	21
	parkové plochy	0	16	47	0	0
	ostatní	4	1	1	1	1

¹ pohledově exponované svahy





Příloha 6: Zastavěné plochy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Zastavěné plochy	7 499 661	29

		Plocha PES ¹ zastavěná [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ zastavěných [%]
	sever	242 426	3
Oblasti	meandr	2 518 087	34
říčního	centrum	817 942	11
prostoru	jih	794 623	11
	soutok	3 126 583	42



¹ pohledově exponované svahy



		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ zastavěných [%]
Využití zastavěných ploch	čistě obytné	4 311 908	57
	veřejné vybavení	514 449	7
	smíšené plochy	510 472	7
	sportovní plochy	577 078	8
	produkční plochy	554 040	7
	ostatní	1 031 714	14



		Po	odíl z ploch	y PES ¹ zas	tavěných [?	%]
		sever	meandr	centrum	jih	soutok
Využití zastavěných ploch	čistě obytné	45	48	47	74	64
	veřejné vybavení	0	10	17	3	3
	smíšené plochy	4	6	21	5	5
	sportovní plochy	30	14	6	2	3
	produkční plochy	11	8	3	7	8
	ostatní	9	14	6	8	18

¹ pohledově exponované svahy





Příloha 7: Struktura zástavby pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze

		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z plochy se zástavbou PES ¹ [%]
	areály	1 460 872	24
	drobně rozptýlená	30 581	0,5
Struktura zástavby	kompaktní	336 899	5
	otevřená	3 477 093	57
	rostlá	126 192	2
	volná	708 623	12
2%	77:	24%	 x areály drobně rozptýlená kompaktní otevřená rostlá volná

	Podíl z ploch			y se zástavbou PES ¹ [%]			
		sever	meandr	centrum	jih	soutok	
	areály	39	33	29	9	17	
Struktura zástavby	drobně rozptýlená	0	1	0	0	0	
	kompaktní	0	10	8	3	2	
	otevřená	53	38	45	80	69	
	rostlá	0	1	11	2	0	
	volná	8	16	7	6	11	

¹ pohledově exponované svahy





Příloha 8: Výška zástavby pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze

		Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z plochy se zástavbou PES ¹ [%]
	do 3 NP	4 285 086	70
	do 5 NP	894 040	15
Výška zástavby	do 8 NP	255 453	4
	do 12 NP	20 646	0,3
	neurčeno	685 036	11



		Podíl z plochy se zástavbou PES ¹ [%]				
		sever	meandr	centrum	jih	soutok
	do 3 NP	66	55	64	91	78
	do 5 NP	1	21	21	6	11
Výška zástavby	do 8 NP	7	6	0	3	4
	do 12 NP	0	1	0	0	0
	neurčeno	26	18	15	0	6

¹ pohledově exponované svahy





Příloha 9: Stavební dominanty pohledově exponovaných svahů říční nivy v Praze

		Počet stavebních dominant na PES ¹	Stavební dominanty na PES ¹ [%]
	sever	1	2
Oblasti	meandr	13	32
říčního	centrum	21	51
prostoru	jih	2	5
	soutok	4	10
celkem		41	100



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 10: Území se zákazem výškových staveb a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Území se zákazem výškových staveb	1 567 177	6

		Plocha PES ¹ na území se zákazem výškových staveb [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na území se zákazem výškových staveb [%]
	sever	0	0
Oblasti	meandr	425 338	27
říčního	centrum	1 141 839	73
prostoru	jih	0	0
	soutok	0	0



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 11: Územní systém ekologické stability (USES) a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Územní systém ekologické stability (USES)	7 308 898	28

		Plocha PES ¹ na území USES [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na území USES [%]
	sever	398 586	5
Oblasti	meandr	1 202 160	16
říčního	centrum	788 869	11
prostoru	jih	1 323 010	18
	soutok	3 596 273	49



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 12: Přírodní parky a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Přírodní parky	8 779 159	34

		Plocha PES ¹ v přírodních parcích [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ v přírodních parcích [%]
	sever	845 039	10
Oblasti	meandr	1 465 766	17
říčního	centrum	290 241	3
prostoru	jih	1 087 386	12
	soutok	5 090 726	58



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 13: Zvláště chráněné území a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Zvláště chráněné území	2 459 167	9

		Plocha PES ¹ na zvláště chráněném území [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na zvláště chráněném území [%]
	sever	171 636	7
Oblasti	meandr	424 807	17
říčního	centrum	190 708	8
prostoru	jih	642 611	26
	soutok	1 029 404	42



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 14: Natura 2000 a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Natura 2000	2 019 921	8

		Plocha PES ¹ na území Natura 2000 [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na území Natura 2000 [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	167 190	8
	meandr	63 990	3
	centrum	430 042	21
	jih	520 054	26
	soutok	838 646	42



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 15: Památková rezervace s ochranným pásmem, památkové zóny vyhlášené a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Památková rezervace	967 755	4
Ochranné pásmo památkové rezervace	7 218 950	28
Památkové zóny vyhlášené	1 193 172	5

		Plocha PES ¹ v památkové rezervaci [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ v památkové rezervaci [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	0	0
	meandr	227 787	24
	centrum	739 968	76
	jih	0	0
	soutok	0	0



¹ pohledově exponované svahy

		Plocha PES ¹ v ochranném pásmu památkové rezervace [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ v ochranném pásmu památkové rezervace [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	366 934	5
	meandr	4 213 331	58
	centrum	1 764 255	24
	jih	874 429	12
	soutok	0	0



¹ pohledově exponované svahy

		Plocha PES ¹ v památkových zónách vyhlášených [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ v památkových zónách vyhlášených [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	43 587	4
	meandr	506 199	42
	centrum	466 723	39
	jih	176 662	15
	soutok	0	0



¹ pohledově exponované svahy


Příloha 16: Národní kulturní památky a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Národní kulturní památky	384 426	1

		Plocha PES ¹ na území národních kulturních památek [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na území národních kulturních památek [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	0	0
	meandr	79 225	21
	centrum	61 371	16
	jih	0	0
	soutok	243 831	63



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 17: Území s archeologickými nálezy a pohledově exponované svahy říční nivy v Praze

	Plocha PES ¹ [m ²]	Podíl z celkové plochy PES ¹ [%]
Území s archeologickými nálezy	696 576	3

		Plocha PES ¹ na území s archeologickými nálezy [m ²]	Podíl z plochy PES ¹ na území s archeologickými nálezy [%]
Oblasti říčního prostoru	sever	59 250	9
	meandr	20 914	3
	centrum	37 282	5
	jih	217 551	31
	soutok	361 578	52



¹ pohledově exponované svahy



Příloha 18: Python skript

```
# -*- coding: cp1250 -*-
# Name: Viewshed.py
# Description: Determines the raster surface locations visible to
observer points
# Requirements: 3D Analyst Extension
# Author: Linda Krikavova
# Import system modules
import arcpy
from arcpy import env
# Check out the ArcGIS 3D Analyst extension license
arcpy.CheckOutExtension("3D")
# Set local variables
# in_feature (point) - contains following attributes:
# OFFSETA (double) - observer height (1.7)
# CB_text (string) - observer point number
in_feature = arcpy.GetParameterAsText(0)
# provide a default value if unspecified
if in_feature == '#' or not in_feature:
    in_feature = "R:/STRME_SVAHY/Viditel_vyp/vyhbody.shp"
# Surface raster
in_raster = arcpy.GetParameterAsText(1)
if in_raster == '#' or not in_raster:
   in_raster = "R:/STRME_SVAHY/DM/dm"
# Temporary feature layer
in_feature_temp = "vyhbody"
# Set environment settings
# Set the cell size environment
env.cellSize = arcpy.GetParameterAsText(2)
if env.cellSize == '#' or not env.cellSize:
   env.cellSize = 2
# Set the out workspace environment
env.workspace = arcpy.GetParameterAsText(3)
if env.workspace == '#' or not env.workspace:
    env.workspace = "R:/STRME_SVAHY/Viditel_vyp"
# Execute MakeFeatureLayer
arcpy.MakeFeatureLayer_management(in_feature, in_feature_temp)
# Loop for iterating over the rows in a table
cur = arcpy.SearchCursor(in_feature)
for row in cur:
   # Set local variables
   where clause = "\"CB text\"='" + row.getValue("CB text") + "'"
   print where_clause
   select_type = "NEW_SELECTION"
    # Execute SelectLayerByAttribute
```

```
arcpy.SelectLayerByAttribute_management(in_feature_temp, select_type,
where clause)
    # Set local variables
    out_viewshed = "view_" + row.getValue("CB_text")
    z_factor = 1
    earth_curvature = "FLAT_EARTH"
    \#refraction = 0.15
    # Execute Viewshed
    arcpy.Viewshed 3d(in raster, in feature temp, out viewshed, z factor,
earth curvature, "")
# -*- coding: cp1250 -*-
# Name: ViewshedClipAndSum.py
# Description: Clips viewshed raster by polygon sectors and adds clipped
viewshed raster
# Requirements: Spatial Analyst Extension
# Author: Linda Krikavova
# Import system modules
import arcpy
from arcpy import env
from arcpy.sa import *
# Check out the ArcGIS Spatial Analyst extension license
arcpy.CheckOutExtension("Spatial")
# Set local variables
# Folder of viewshed rasters
view_folder = arcpy.GetParameterAsText(0)
# provide a default value if unspecified
if view_folder == '#' or not view_folder:
   view_folder = "R:/STRME_SVAHY/viditelnost_data"
# in_feature (polygon) - contains following attributes:
# CB_text (string) - number of observer point which refers to the polygon
in_feature = arcpy.GetParameterAsText(1)
if in feature == '#' or not in feature:
   in feature = "R:/STRME SVAHY/Vysece vyp/polygony.shp"
# Value field of polygon for PolygonToRaster
value_field = arcpy.GetParameterAsText(2)
if value_field == '#' or not value_field:
   value_field = "FID"
# Cell size
cellsize = arcpy.GetParameterAsText(3)
if cellsize == '#' or not cellsize:
   cellsize = 2
# Set environment settings
# Set the extent environment
env.extent = arcpy.GetParameterAsText(4)
if env.extent == '#' or not env.extent:
```

```
env.extent = arcpy.Extent(-756080.508, -1058642.658, -722966.508, -
1034156.658)
# Set the out workspace environment
env.workspace = arcpy.GetParameterAsText(5)
if env.workspace == '#' or not env.workspace:
    env.workspace = "R:/STRME_SVAHY/Vysece_vyp/"
# Set local variables
in_feature_temp = "polygony"
# Execute MakeFeatureLayer
arcpy.MakeFeatureLayer_management(in_feature, in_feature_temp)
# Loop for iterating over the rows in a table
cur = arcpy.SearchCursor(in_feature)
for row in cur:
    # Set local variables for SelectLayerByAttribute
    where_clause = "\"CB_text\"='" + row.getValue("CB_text") + "'"
    print where_clause
    select_type = "NEW_SELECTION"
    # Execute SelectLayerByAttribute
    arcpy.SelectLayerByAttribute_management(in_feature_temp, select_type,
where clause)
    # Set local variables for PolygonToRaster
    #value field = "Id"
    out_raster = "vysec_" + row.getValue("CB_text")
    cell assign = "CELL CENTER"
    prior field = "NONE"
    #cellsize = 2
    # Execute PolygonToRaster
    arcpy.PolygonToRaster_conversion(in_feature_temp, value_field,
out_raster, cell_assign, prior_field, cellsize)
    # Execute IsNull
    out_null_ras = IsNull(out_raster)
    #out_null_ras.save("isnull" + row.getValue("CB_text"))
    # Set local variables for Con
    in_con_ras = out_null_ras
    in_true_const = 0
    in_false_ras = view_folder + "/view_" + row.getValue("CB_text")
    where_clause = "Value = 1"
    # Execute Con
    out_ras = Con(in_con_ras, in_true_const, in_false_ras, where_clause)
    out_ras.save("view_vrch_" + row.getValue("CB_text"))
# Set local variables for CreateConstantRaster
const_value = 0
data_type = "INTEGER"
out_extent = env.extent
# Execute CreateConstantRaster
```

```
out_const_ras = CreateConstantRaster(const_value, data_type, cellsize,
out_extent)
# Set local variables for the loop
in_feature = in_feature
out_plus = out_const_ras
# Loop for iterating over the rows in a table
cur = arcpy.SearchCursor(in_feature)
for row in cur:
    # Set local variables for plus
    in_ras1 = out_plus
    in_ras2 = "view_vrch_" + row.getValue("CB_text")
    print in_ras2
    # Execute Plus
    out_plus = in_ras1 + in_ras2
# Save the output
out_plus.save("view_vrch_sum")
# -*- coding: cp1250 -*-
# Name: ViewshedSum.py
# Description: Adds viewshed raster
# Requirements: Spatial Analyst Extension
# Author: Linda Krikavova
# Import system modules
import arcpy
from arcpy import env
from arcpy.sa import *
# Check out the ArcGIS Spatial Analyst extension license
arcpy.CheckOutExtension("Spatial")
# Set local variables
# Folder of viewshed rasters
view_folder = arcpy.GetParameterAsText(0)
# provide a default value if unspecified
if view folder == '#' or not view folder:
    view_folder = "R:/STRME_SVAHY/viditelnost_data"
# in_feature (point) - contains following attributes:
# CB_text (string) - observer point number
in_feature = arcpy.GetParameterAsText(1)
if in_feature == '#' or not in_feature:
    in_feature = "R:/STRME_SVAHY/vyhbody/vyhbody_SS_niva.shp"
# Cell size
cellsize = arcpy.GetParameterAsText(2)
if cellsize == '#' or not cellsize:
   cellsize = 2
# Set environment settings
# Set the extent environment
env.extent = arcpy.GetParameterAsText(3)
```

```
if env.extent == '#' or not env.extent:
    env.extent = arcpy.Extent(-756080.508, -1058642.658, -722966.508, -
1034156.658)
# Set the out workspace environment
env.workspace = arcpy.GetParameterAsText(4)
if env.workspace == '#' or not env.workspace:
    env.workspace = "R:/STRME_SVAHY/Vysece_vyp/"
# Set local variables for CreateConstantRaster
const value = 0
data_type = "INTEGER"
out_extent = env.extent
# Execute CreateConstantRaster
out_const_ras = CreateConstantRaster(const_value, data_type, cellsize,
out_extent)
# Set local variables for the loop
out_plus = out_const_ras
# Loop for iterating over the rows in a table
cur = arcpy.SearchCursor(in_feature)
for row in cur:
    # Set local variables for plus
    in_ras1 = out_plus
   in_ras2 = view_folder + "/view_" + row.getValue("CB_text")
   print in ras2
    # Execute Plus
    out_plus = in_ras1 + in_ras2
# Save the output
out_plus.save("view_niva_sum")
# -*- coding: cp1250 -*-
# Name: ClipAndAreaSummaryStatistics.py
# Description: Clips input polygon feature class, adds field and
calculates area,
# calculates area summary related to the spatial zone (optionally
according to the case field)
# Author: Linda Krikavova
# _____
# Import system modules
import arcpy
from arcpy import env
# Set local variables
# Input feature for clip
in_features = arcpy.GetParameterAsText(0)
# provide a default value if unspecified
if in_features == '#' or not in_features:
    in_features = "D:/dipl/statistics/budovy.shp"
# Case field of input feature for area summary
case_field = arcpy.GetParameterAsText(1)
```

```
if case_field == '#' or not case_field:
    case field = ""
# The first clip feature
clip_features = arcpy.GetParameterAsText(2)
if clip_features == '#' or not clip_features:
    clip_features = "D:/dipl/statistics/SS.shp"
# The second clip feature with area summary zones
in_feature = arcpy.GetParameterAsText(3)
if in_feature == '#' or not in_feature:
    in_feature = "D:/dipl/statistics/pasma.shp"
# String type field with zone number (from in_feature)
cislo_t = arcpy.GetParameterAsText(4)
if cislo_t == '#' or not cislo_t:
    cislo_t = "cislo_t"
# Temporary feature layer
in_feature_temp = "pasma_temp"
# Set environment settings - out workspace environment
env.workspace = arcpy.GetParameterAsText(5)
if env.workspace == '#' or not env.workspace:
    env.workspace = "D:/dipl/statistics"
# Set local variables for Clip
out feature class = "clip1.shp"
xy_tolerance = ""
# Execute Clip
arcpy.Clip_analysis(in_features, clip_features, out_feature_class,
xy_tolerance)
# Execute MakeFeatureLayer
arcpy.MakeFeatureLayer_management(in_feature, in_feature_temp)
# Loop for iterating over the rows in a table of area summary zones
cur = arcpy.SearchCursor(in feature)
for row in cur:
    # Set local variables for SelectLayerByAttribute
    where clause = "\"" + cislo t + "\"='" + row.getValue(cislo t) + "'"
    print where_clause
    select_type = "NEW_SELECTION"
    # Execute SelectLayerByAttribute
    arcpy.SelectLayerByAttribute_management(in_feature_temp, select_type,
where_clause)
    # Set local variables for Clip
    in_features = out_feature_class
    clip_features = in_feature_temp
    out_feature = "clip2_" + row.getValue(cislo_t)
    xy_tolerance = ""
    # Execute Clip
    arcpy.Clip_analysis(in_features, clip_features, out_feature,
xy tolerance)
```

```
# Set local variables for AddField and CalculateField (area)
    in_features = out_feature + ".shp"
    field_name = "area_new"
    field_type = "DOUBLE"
    expression = "!SHAPE.AREA!"
    express_type = "PYTHON"
    # Execute AddField
    arcpy.AddField_management(in_features, field_name, field_type)
    # Execute CalculateField
    arcpy.CalculateField_management(in_features, field_name, expression,
express_type)
    # Set local variables for Summary Statistics
    out_stats_table = "sum_" + row.getValue(cislo_t)
    stats_fields = [["area_new", "SUM"]]
    #case_field = ""
    # Execute Summary Statistics - area summary according to the case
field
    arcpy.Statistics_analysis(in_features, out_stats_table, stats_fields,
case_field)
```