

Metodika

Určení silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území

MET.04.2019.12.19

*CENIA, česká informační
agentura životního prostředí*



cenia

Autoři

Zbyněk Stein, Kateřina Horáková, Jan Mertl

Obsah

Úvod	3
Cíl metodiky	3
Metodický postup vymezení komunikací zasažených povodní.....	4
Základní využití principy zpracování a analýzy prostorových dat	4
Metodika vymezení komunikací zasažených povodní	5
Uplatnění metodiky v CENIA	5
Ekonomické aspekty metodiky.....	5
Závěr	6
Seznam literatury a zdrojů	6

Úvod

Dopravní infrastruktura představuje klíčový prvek současné společnosti a vlivy vedoucí k přerušení této komunikační sítě proto představují významné riziko, které by vedlo k omezení služeb, přepravy osob a zboží. Jedno z hlavních rizik představují povodně, kdy by zaplavení komunikací mohlo negativně ovlivnit národní hospodářství (průmysl, energetika), osobní dopravu (mobilita za prací), lidské zdraví a majetek (dopad na provoz integrovaného záchranného systému).

Předkládaná metodika vznikla prvotně pro potřeby vyhodnocení indikátoru *PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území z Návrhu systému sledování a hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu a adaptace na změnu klimatu vč. vlivů adaptace na životní prostředí a lidské zdraví*, a to z důvodu neexistence jednotného přístupu ve zpracování a vyhodnocení dostupný dat.

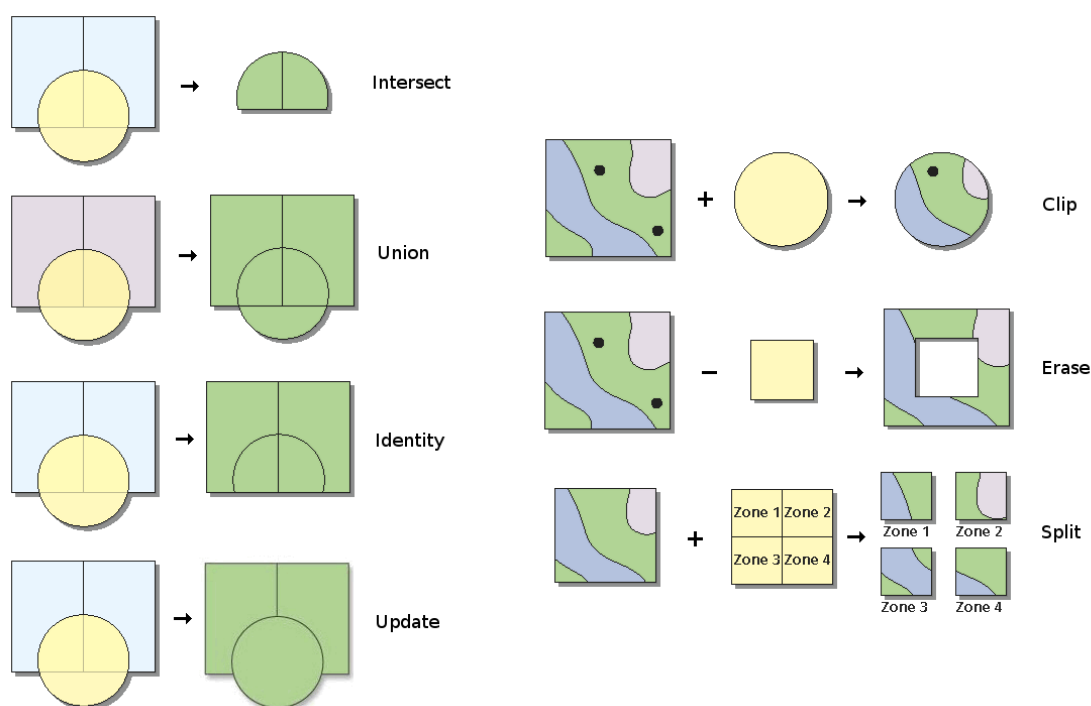
Cíl metodiky

Cílem metodiky je jednotné stanovení postupu vymezení silničních a železničních komunikací nalézajících se v záplavovém území tak, aby bylo možné analýzy využít opakovaně. Jednotnost zpracování dat umožní vytvářet srovnatelné výstupy mezi lety na jejichž základě bude možno vytvářet časové řady a trendy vývoje souvisejících indikátorů stavu životního prostředí.

Metodický postup vymezení komunikací zasažených povodní

Základní využití principy zpracování a analýzy prostorových dat

Zpracování dat v geografických informačních systémech je založeno na základních matematických principech a operacích jejichž vzájemnou kombinací a uspořádáním do postupného procesu lze docílit výsledné analýzy. Jedním ze základních postupů při zpracování prostorových vektorových dat je překrytí dvou vrstev, které se označuje jako topologické překrytí. Výsledné vrstvy (nové objekty) vznikají jako kombinace zdrojových vrstev včetně jejich vlastností na základě pravidel Booleovské logiky. Tím se topologické překrytí liší od prostorových dotazů, jejichž výsledkem není žádný nový objekt. V geografických informačních systémech jsou k těmto operacím standardně využívány zejména funkce INTERSECT, UNION, IDENTITY, CLIP, ERASE, SPLIT a UPDATE, viz Obr. 1 (Burrough, McDonnell, Rachael, 1998).



Obr.1 Základní operace při zpracování vektorových prostorových dat

Zdroj: <https://desktop.arcgis.com/>

Kromě základních matematických operací hraje významnou roli při kartografickém zpracování dat kartografická generalizace, která je výběrem a cílevědomým zveřejněním objektů znázorňovaných na mapě úměrně jejich významu, charakteru území, měřítku a účelu mapy. (Čapek, 1992). Hlavním účelem generalizace při analýze prostorových dat je zejména sjednocení vstupních dat, která jsou od různých poskytovatelů, vytvářena nad různými podklady, v různých měřítcích a pro různý účel.

Posledním z použitých základních principů analýzy prostorových dat jsou vzdálenostní analýzy, kde asi nejpoužívanějším nástrojem je tvorba obálky (bufferu), což spočívá ve vektorové reprezentaci ve vytvoření polygonů v určené vzdálenosti kolem bodů, linií a polygonů (Tuček, 1998).

Metodika vymezení komunikací zasažených povodní

Základem pro vymezení komunikací zasažených povodní jsou silniční komunikace ze silniční databanky Ředitelství silnic a dálnic, železniční komunikace evidované Správou železniční dopravní cesty a model zaplaveného území z databáze DIBAVOD.

Před samotným výpočtem zaplavených úseků komunikací je zapotřebí provést jejich generalizaci, jelikož výsledná délka komunikací je vztažena k délce tělesa komunikace, zatímco data silničních i železničních komunikací obsahují víceproude nebo vícekolejné úseky, které by byly tím pádem do výpočtu zaneseny vícekrát. Pro generalizaci komunikací je využito zejména výpočet obalové zóny a následně její převod na středovou linii, která reprezentuje délku tělesa komunikace. Tento krok je zapotřebí provádět zejména pro komunikace vyšších tříd jako jsou dálnice E tahy, koridory a celostátní tratě zařazené do evropského žel. systému.

Jelikož nejsou zatím k dispozici data o úsecích komunikací vedených po mostních konstrukcích, tak jsou z výpočtu následně odstraněny pouze úseky nacházející se nad vodními toky, a to opět pro komunikace vyšších tříd uvedených výše. Předpokladem totiž je, že na těchto typech komunikací jsou mosty konstruovány tak, aby nebyly při víceletých povodních zaplaveny. Na komunikacích nižších tříd však tento předpoklad neplatí.

Z takto upravených dat komunikací jsou pomocí funkce CLIP vybrány ty úseky komunikací, které se podle modelu DIBAVOD nalézají v záplavových oblastech pětileté, dvacetileté, stoleté a nejvyšší zaznamenané povodně.

Vzniklé výsledné vrstvy pro jednotlivé typy komunikací obsahují délky zaplavených komunikací pro jednotlivé povodňové vody ve členění podle územní struktury z Registru sčítacích obvodů.

Přesný popis jednotlivých kroků zpracování dat viz technická zpráva *Určení silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území*.

Uplatnění metodiky v CENIA

Navržená metodika určení silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území je jedním ze základních podpůrných materiálů pro zpracování prostorových dat, které je využito jako podklad pro pravidelné i výzkumné úkoly CENIA. Představuje dlouhodobě používané metody využité novým způsobem zejména pro potřeby hodnocení stavu životního prostředí. Jedná se především o sadu indikátorů životního prostředí a sadu indikátorů zranitelnosti. Novost této metodiky spočívá zejména v logickém a účelném propojení GIS nástrojů, které napomůže zamezit různé interpretaci obdobných jevů a standardizovat jejich výpočet.

Ekonomické aspekty metodiky

Navržená metodika je postavena nad daty vytvářenými v rámci veřejné správy, která jsou buď volně dostupná nebo jsou poskytována v rámci veřejné správy pro nejrůznější účely další interpretace a

vyhodnocování. Software ArcGIS použitý pro zpracování dat je běžně využíván jak pro úkoly v rámci agend CENIA, tak je i běžným nástrojem pro zpracování dat v rámci celé veřejné správy. Podmínky pro zajištění zpracování dat tedy zahrnují odpovídající hardwarové a softwarové vybavení. Samotné zpracování dat je časově náročné, ale standardizace postupu pomocí navrhované metodiky zásadním způsobem zrychlí jejich zpracování.

Závěr

Navrhovaná metodika byla otestována na indikátoru *PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území z Návrhu systému sledování a hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu a adaptace na změnu klimatu vč. vlivů adaptace na životní prostředí a lidské zdraví*, pro který byla primárně konstruována. Výpočet zahrnuje přijatelnou míru nejistot a rizik, která jsou popsána v příkládané technické zprávě a nemají zásadní vliv na vyhodnocení indikátoru. V případě dostupnosti doplňujících dat, zejména o mostních konstrukcích, je možná další úprava metodiky vedoucí k zpřesnění výsledků.

Seznam literatury a zdrojů

CENIA (2019) Technický list: Určení silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území. 7s.

Burrough, Peter A., McDonnell, Rachael A. (1998): Principles of geographical information systems. 1st ed. repr. Oxford. 1998. 0-19-823365-5.

Čapek, R. a kol. (1992): Geografická kartografie. 1. vyd. Praha, 373 s. SPN. ISBN 80-04-25153-6.

Tuček, J. (1998): GIS -Geografické informační systémy: principy a praxe. 1. vyd. Praha. Computer Press. ISBN 80-7226-091-X.

ArcMap, 2018 [online]. ESRI [cit. 11.3.2019]. Dostupné z: <https://desktop.arcgis.com/>