



MVNtool – GIS nástroj pro snadné posouzení údolních profilů pro budování malých vodních nádrží

Návod použití

Jan Devátý a Václav David



J. Devátý a V. David

MVNtool

GIS nástroj pro snadné posouzení údolních profilů pro budování malých vodních nádrží

Návod k použití

Výstup projektu NAZV KUS QJ1620395 "Obnova a výstavba rybníků v lesních porostech jako součást udržitelného hospodaření s vodními zdroji v ČR".

.

Vydalo ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2018

Úvod

MVNtool je balíček, který obsahuje sadu nástrojů určených pro snadnou analýzu území z pohledu možností budování malých vodních nádrží. Sada nástrojů je naprogramována v jazyce Python pro použití v prostředí ArcGIS (verze 10.3 a novější). Hlavní nástroj, který provádí samotnou analýzu potenciálu údolních profilů pomocí výpočtu objemového součinitele, je doplněn o pomocné nástroje určené pro přípravu dat a zpracování výstupů. Balíček je ke stažení na adrese:

http://storm.fsv.cvut.cz/data/files/Volne_stazitelne_vysledky/MVNtool.zip

Pro základní výpočet jsou nutné pouze dva datasety: digitální model terénu a definice profilů hrází. Z těchto geografických vrstev jsou dále vytvářeny další datasety nutné pro určení rozsahu zátop, zadržených objemů při daných úrovních výšky hráze a výsledných objemových součinitelů tedy poměru objemu zadržené vody a objemu hráze pro její různé výšky.

Sled operací, který je prováděn při běhu nástroje obsahuje kroky, které jsou výpočetně náročné a mohou narazit na limity hardware použitého počítače nebo na limity architektury a operačního systému. Proto je vhodné komplexnější úlohy členit do dílčích výpočtů s maximálním počtem přibližně 30 profilů na jednu úlohu. Maximální počet profilů, které je možné procesovat najednou, ale závisí i na dalších okolnostech jako je podrobnost (rozlišení) rastrového DMT a hardwarová specifikace výpočetního stroje. Pokud dochází během výpočtu k neočekávanému pádu aplikace ArcGIS, je nutné úlohu dále rozdělit.

Balíček obsahuje následující nástroje:

- 1. Process profiles nástroj, který provádí samotný výpočet zátop, jejich ploch a objemů, tvaru a objemu hráze a vypočte hodnotu objemového součinitele
- 2. Find conflicts with infrastructure nástroj, který doplní informace k jednotlivým vypočteným zátopám o rozsah konfliktu se zadanými limity území – vedením liniové infrastruktury (silnice, cesty, železnice) a intravilánem (případně libovolným polygonovým datasetem s plochami, na nichž nesmí být zátopa přítomna
- Add processing results to current map project nástroj, který vloží výstupy vypočtené pomocí prvního nástroje do aktuálního mapového projektu a přiřadí jim vhodnou symbologii
- S Breach dams nástroj pro přípravu digitálního modelu terénu
- Copy properties nástroj pro agregaci výsledných prostorových vrstev a doplňkových informací

Create task summary – nástroj pro sumarizaci vypočtených výsledků z hlavního nástroje

Popis uživatelského rozhraní a spuštění úloh

Uživatelské rozhraní je popsáno v následujících kapitolách pro každý nástroj samostatně.

Nástroj 1. Process profiles

Uživatelské rozhraní a vstupní data

Na Obr. 1 je znázorněn vzhled uživatelského rozhraní nástroje, v dalším textu jsou pak popsány jednotlivé vstupy.

💲 1. Process profiles —		×
Dam profiles feature layer		~
	2	
Attribute field with the profiles identifier		1
Innut DEM raster laver	~	
Task workspace		
	2	
Save profiles cross-sections into .csv files (optional)		
File to store the tabelated cross-sections of profiles (optional)		
	6	
* Dam settings		
Dam crest width [m]	3	1
Height above max water level [m]		
	0,5	
Slope steepness of water-side (1:X)	3	1
Slope steepness of windward-side (1:Y)		
Dam faundation danth [m]	2	
	1	1
☆ Task settings		1
Elevation step to create the water levels [m]		1
Maximum potencial height of the dam [m]	1]
	9]
Use minimum elevation of first water level from profiles attribute field (optional)		
The minimum elevation value field (optional)		
	~	\sim
OK Cancel Environments Sh	ow Help >	>

Obr. 1: Uživatelské rozhraní nástroje 1. Process profiles

Dam profiles feature layer – liniový shapefile obsahující střednice hrází potenciálních nádrží, musí obsahovat sloupec s unikátním identifikátorem, střednice hráze může být zalomená, ale úhel mezi sousedními segmenty nesmí být menší než 90°. Pokud je jako vstup použita mapová vrstva projektu s provedeným výběrem některých prvků, jsou pro výpočet využity pouze tyto prvky. Profily hrází musí být zakresleny obvyklým způsobem: zleva doprava při pohledu po vodě (poslední vertex je při editaci v ArcMap označen červenou barvou, viz Obr. 2). Pokud tento směr není dodržen, je uživatel upozorněn v průběhu výpočtu a pro daný profil není výpočet proveden.



Obr. 2: Správný směr zákresu střednice hráze (údolnice se svažuje od SV k JZ)

- Attribute field with the profiles identifier atributové pole s unikátním identifikátorem profilů hrází, je vhodné použít vlastní atributový sloupec a vyvarovat se použití identifikátorů vytvářených automaticky programem ArcMap (OID, FID, OBJECTID), u kterých není jistota stálosti číslování prvků
- Input DEM raster layer vstupní vrstva rastrového DMT, rozlišení rastru je určující pro rozlišení celého dalšího postupu
- Task workspace pracovní geodatabáze úlohy, bude použita pro celé další řešení úlohy, slouží k ukládání výsledků, mezivýsledků a souborů s nastavením parametrů úlohy
- Save profiles cross-sections into .csv files volitelné nastavení uložení csv souboru s psanými výškovými profily střednic hrází (údolních profilů)

 File to store the tabelated cross-sections of profiles – umístění a název souboru pro uložení psaných výškových profilů střednic hrází

Dam settings

V této sekci jsou nastaveny hodnoty parametrů příčného řezu hráze. V uživatelském rozhraní jsou přednastaveny hodnoty typické pro malé vodní nádrže.

- ➔ Dam crest width [m] šířka koruny hráze v metrech
- Height above max water level [m] -převýšení hráze nad hladinou v metrech
- Slope steepness of water-side (1:X) sklon návodního líce hráze zadaný jako jmenovatel poměrového sklonu
- Slope steepness of windward-side (1:Y) sklon vzdušného líce hráze zadaný jako jmenovatel poměrového sklonu
- Dam foundation depth [m] hloubka založení hráze v metrech, je uvažována konstantní v celém rozsahu hráze

Geometrické vlastnosti hráze uvažované nástrojem *1. Process profiles* jsou znázorněny na Obr. 3.



Obr. 3: Geometrické vlastnosti hráze

Task settings

V této sekci jsou nastaveny parametry výpočtu řešené úlohy.

Elevation step to create the water levels [m] – výškový krok pro vytváření hrází/ zátop v metrech

- Maximum potencial height of the dam [m] maximální výška hráze (bez převýšení) v metrech, výška hráze je uvažována od průsečíku střednice hráze s nejnižším místem údolnice
- Use minimum elevation of first water level from profiles attribute field – volitelné nastavení počáteční úrovně (nadmořské výšky) výškových kroků hráze – při analýze možnosti zvýšení hráze stávajících nádrží
- The minimum elevation value field atributové pole s nadmořskou výškou počáteční úrovně

Výstupy nástroje

Do pracovní geodatabáze úlohy jsou během výpočtu ukládány datasety jednotlivých výsledků a jsou vytvořeny souhrnné tabulky výsledků. Jednotlivé geometrické výstupy jsou pojmenovány: jmeno_datasetu_%ID%_e%LEVEL%, kde %ID% značí identifikátor profilu a %LEVEL% je pořadové číslo úrovně zátopy, jména datasetů pro jednotlivé výsledky jsou následující:

- "profiles_props" tabulka základních vlastností všech profilů (minimální nadmořská výška, maximální nadm. v. v pravé a levé části profilu, rozsah nadm. výšek dostupný pro výpočet, minimální a maximální úspěšně vypočtené úrovně zátop)
- "profile_%ID%" tabulka vlastností pro každý z profilů, do kterého jsou zapsány údaje pro jednotlivé úrovně zátopy (číslo úrovně zátopy, nadm.v. hladiny, maximální hloubka v zátopě, průměrná hloubka v zátopě, plocha zátopy, zadržený objem, délka hráze)
- "flooded_area_%ID%_e%LEVEL%" polygonový dataset rozsahu zátopy pro každou úroveň výšky hráze každého z profilů
- "dam_plan_%ID%_e%LEVEL%" polygonový dataset půdorysného rozsahu hráze pro každou úroveň výšky hráze každého z profilů
- ➔ "char_lines_%ID%_e%LEVEL%" hrany koruny hráze

Nástroj 2. Find conflicts with infrastructure

Tento nástroj slouží pro detekci konfliktů polygonů zátop vytvořených hlavním nástrojem s limity území – vedením prvků liniové infrastruktury a plošnou definicí intravilánu (nebo libovolných ploch, které není možné zatopit). Pro liniové prvky jsou zadávány samostatně silnice, cesty a železniční tratě. Vstupy, které nejsou zadány, nejsou ve výpočtu zahrnuty. Dialogové okno nástroje je znázorněno na Obr. 4.

3 2. Find conflicts with infrastructure		_		\times
Task workspace				_ ^
				6
			-	2
Road network (optional)				
Service reads (entional)			•	6
			•	6
Railroad network (optional)				
1			-	
OK	Cancel	Environments	Show I	Help >>

Obr. 4: Uživatelské rozhraní nástroje 2. Find conflicts with infrastructure

<u>Vstupní data</u>

- Task workspace pracovní geodatabáze úlohy zvolená v prvním nástroji
- Urban areas definition geometrická definice zastavěných ploch (obecně jakýchkoliv ploch, u kterých je potřeba zjistit prostorovou kolizi)
- **S** *Road network* silnice, u kterých je potřeba zjistit prostorovou kolizi
- Service roads cesty, u kterých je potřeba zjistit prostorovou kolizi
- *Railroad network* železnice, u kterých je potřeba zjistit prostorovou kolizi

<u>Výstupy</u>

Nástroj netvoří samostatný výstup, zjištěné hodnoty jsou přidány do tabulky vlastností jednotlivých profilů. Pro každý ze vstupních vrstev je přidán atributový sloupec, do kterého je zapsán rozsah konfliktu (plocha nebo délka)

- ➔ xUrban plocha průniku s intravilánem
- xRoads délka střednice silnic v zátopě
- ➔ xServiceR délka střednice cest v zátopě
- ➔ xRails délka střednice železničních tratí v zátopě

Nástroj Add processing results to current map project

Tento nástroj slouží pro zrychlení kompozice mapových výstupů z vrstev vypočtených pomocí hlavního nástroje. Po spuštění nástroje jsou do aktuálního mapového projektu (ten, ze kterého je nástroj spuštěn) vkládány vrstvy zobrazující datasety vytvořené hlavním nástrojem. Uživatelské rozhraní (viz Obr. 5) umožňuje navolit, které vrstvy budou vloženy do mapy a jaká bude použita symbologie pro jejich zobrazení. V základním nastavení je využito symbologie předdefinované a uložené v adresáři s balíčkem nástrojů.

Task workspace D:\Dokumenty\2016_Rusava_VN\rusava_VN_2.gdb Choose profiles to be added to map (optional) I	💐 Add processing results to current map project				_		×
D: 'Dokumenty'2016, Rusava_VN/yusava_VN/2.gdb Choose profiles to be added to map (optional) I <td>Task workspace</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>~</td>	Task workspace						~
Choose profiles to be added to map (optional) 1 2 2 3 4 5 6 7 7 8 9 • Select All Unselect All Med flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\flarea.lyr Image: Add dam body extent (optional) Symbology for dam extent D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\flarea.lyr Image: Add dam creat lines (optional) Symbology for dam mid-line D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\fharines.lyr Image: Add dam mid-line D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\fharines.lyr Image: Add dam mid-line D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\fharines.lyr Image: Add dam mid-line D: 'Dokumenty/GIS data /ArcGISTools/AnalyzaVN\findine.lyr Image: Add dam mid-line D: 'Dokumen	D:\Dokumenty\2016_Rusava_VN\rusava_VN_2.gdb					6	
I I I <td>Choose profiles to be added to map (optional)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	Choose profiles to be added to map (optional)						
2 2 4 5 6 7 8 9						^	
A Select All Unselect All Add Value Add dam crest lines (optional) Symbology for dam crest lines D: 'Dokumenty'(GIS data/ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D: 'Dokumenty'(GIS data/ArcGISTools\AnalyzaVN\redines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D: 'Dokumenty'(GIS data/ArcGISTools\AnalyzaVN\redine.lyr							
S 6 7 8 9 Select All Unselect All Add Value Add flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr I:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\A	✓ 4						
 6 7 8 9 Select All Unselect All Add Value Add Value Symbology for flooded areas features D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Add dam body extent (optional) Symbology for dam extent D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Add dam crest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flares.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam crest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flares.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam arcest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flares.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flares.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam wid-line D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr Add tables with results (optional)	5						
Select All Unselect All Add flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Image: Imag	6						
Select All Unselect All Add flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Image: Imag							
Image: Control of the second secon	9					~	
Select All Unselect All Add Value Add flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Image: Comparison of the second seco	<					>	
✓ Add flooded areas into map (optional) Symbology for flooded areas features D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr ✓ Add dam body extent (optional) Symbology for dam extent D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr ✓ Add dam crest lines (optional) Symbology for dam crest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr ✓ Add dam mid line (optional) Symbology for dam crest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr ✓ Add dam mid line (optional) Symbology for dam ind \ine D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr ✓ Add dam mid line (optional) Symbology for dam crest lines D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr ✓ Add tables with results (optional)	Select All Unselect All				Add V	alue	
Symbology for flooded areas features D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr Add dam body extent (optional) Symbology for dam extent D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr Add dam crest lines D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr	Add flooded areas into map (optional)						
D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\fiarea.lyr Image: Constraint of the second seco	Symbology for flooded areas features						
Add dam body extent (optional) Symbology for dam extent D:\Pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr Add dam crest lines (optional) Symbology for dam crest lines D:\Pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr Add tables with results (optional)	D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\flarea.lyr					1	
Symbology for dam extent D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr Add dam crest lines D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charline.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr Add dables with results (optional)	Add dam body extent (ontional)						
Symbology for dam extent D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\damplan.lyr Add dam crest lines D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr							
D: Dokumentry (GIS data VerGISTools (AnalyzaVIV)(charlines.lyr Madd dam crest lines D: \Dokumentry \GIS data \ArcGISTools \AnalyzaVIV)(charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D: \Dokumentry \GIS data \ArcGISTools \AnalyzaVIV)(charlines.lyr Madd dam mid-line D: \Dokumentry \GIS data \ArcGISTools \AnalyzaVIV)(midline.lyr Madd tables with results (optional)	Symbology for dam extent						
Add dam crest lines (optional) Symbology for dam crest lines D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr Add tables with results (optional)	D: Dokumenty (GIS data ArcGIS roois Anaryzaviv (dampian.ry)						
Symbology for dam crest lines D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr	Add dam crest lines (optional)						
D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr Image: Constraint of the constrain	Symbology for dam crest lines						
Add dam mid line (optional) Symbology for dam mid-line D:\pokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr Add tables with results (optional)	D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\charlines.lyr					6	
Symbology for dam mid-line D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr	Add dam mid line (optional)						
D: \Dokumenty \SIS data \ArcGISTools \AnalyzaVN\midline.lyr Add tables with results (optional)	Symbology for dam mid-line						
Add tables with results (optional)	D:\Dokumenty\GIS data\ArcGISTools\AnalyzaVN\midline.lyr					1	
	Add tables with results (optional)						\sim
					_		
OK Cancel Environments Show Help >>		OK	Cancel	Environments	. Sho	ow Help >	>

Obr. 5: Uživatelské rozhraní nástroje Add processing results to current map project

<u>Vstupní data</u>

- **Task workspace** geodatabáze vypočtené úlohy
- Choose profiles to be added to map výběr profilů pro přidání do mapy
- ➔ Add flooded areas into map vložit polygony zátop do mapy?
- Symbology for flooded areas features cesta k definici symbologie pro polygony zátop
- Add dam body extent vložit půdorys tělesa hráze do mapy?

- Symbology for dam extent cesta k definici symbologie pro půdorys hráze
- Add dam crest lines vložit hrany koruny hráze do mapy?
- *Symbology for dam crest lines* cesta k definici symbologie pro hrany koruny hráze
- Add dam mid line vložit střednici hráze do mapy?
- Symbology for dam mid line cesta k definici symbologie pro střednici hráze
- Add tables with results vložit do mapy tabulky výsledků?

Nástroj Breach dams

Jedná se o pomocný nástroj, který slouží k úpravě digitálního modelu terénu. Podél zadaných linií "breach lines" je upravena výška DMT tak, aby byl dodržen požadovaný sklon nivelety. Výška DMT je změněna pouze pokud je v trase linie sklon menší než požadovaný, jinak je ponechána původní. Výsledný DMT tedy nezaručuje trasování odtoku podél použitých linií.

Lett	Breach dams —	. 🗆		×
•	Input DEM raster layer			~
		-	6	
•	Input breach lines			
		-	6	
•	Output DEM			
			2	
	Fill newly created DEM			
\$	Additional outputs			
	Output sinks raster (optional)			
			6	
	Output profiles csv table (optional)			
			6	
\$	Settings			
	Minimum steepness to be maintained along breachlines (positive fraction value) (optional)			
			0,01	\sim
	OK Cancel Environments	Show H	Help >>	•

Obr. 6: Uživatelské rozhraní nástroje Breach dams

<u>Vstupní data</u>

- **Input DEM raster layer** vrstva/dataset digitálního modelu terénu
- Input breach lines vrstva/dataset linií podél nichž bude prováděno vyrovnání
- Output DEM výstupní upravený dataset DMT

Fill newly created DEM – vyplnit bezodtoké oblasti v nově vytvořeném DMT

Additional outputs

- Output sink raster dataset bezodtokých oblastí po provedení vyrovnání
- Output profiles csv. table uloží tabulku psaných profilů podél jednotlivých vstupních linií

Settings

Minimum steepness to be maintained along breachlines (positive fraction value) – minimální sklon nivelety, který má být dodržen jako desetinné číslo

Postup výpočtu

- jsou interpolovány výškové průběhy profilů, je použita možnost "DENSIFY" tedy zahustit body podél linií v závislosti na rozlišení použitého rastru
- je analyzován výškový průběh podél profilu a je vytvořen bodový dataset, pro který platí, že půdorysná poloha bodů je shodná a je upravena výšková poloha bodů následovně:
 - pokud je bod níže než bod předchozí (se zahrnutím minimálního sklonu, pokud je zadán), je jeho výška nezměněna
 - pokud je stejně vysoko nebo výš, je jeho výška změněna tak, aby byla podmínka dodržena
- pokud bylo zadáno, tak se zapíše tabulka jednotlivých profilů, která obsahuje jak původní tak nové výšky bodů
- bodový dataset s upravenými výškami je převeden na rastr podle nadmořské výšky, při výskytu více bodů v pixelu je nadm. v. průměrována
- 🗢 je zkombinován původní DMT s rastrem průběhu výšky podél profilů
- pokud je zadáno, tak se vytvoří a uloží rastr bezodtokých pixelů
- $\ensuremath{\mathfrak{O}}$ pokud je zadáno, tak jsou vyplněny bezodtoké oblasti ve výstupním rastru

<u>Výstupy</u>

upravený DMT

Nástroj Copy properties

Jedná se o pomocný nástroj na přepsání výstupů nástrojů 1. a 2. do upravené struktury, kde jsou všechny zátopy pro daný profil zapsány do jednoho polygonového datasetu spolu se všemi vypočtenými informacemi. Výsledná struktura je pro některé účely vhodnější nežli původní struktura vytvořená přímo hlavním nástrojem.

💐 Copy properties				- 1		\times
Input workspace					P (***	^
Output workspace] 🖻	
						~
	OK	Cancel	Environments	Show	v Help >	>

Obr. 7: Uživatelské rozhraní nástroje Copy properties

<u>Vstupní data</u>

- Input workspace geodatabáze obsahující všechny datasety vytvořené při předchozím řešení úlohy
- Output workspace cílová geodatabáze pro uložení výstupů

<u>Výstupy</u>

polygonový dataset se všemi zátopami pro každý potenciální profil hráze

Nástroj Create task summary

Jde o pomocný nástroj, který vypočtené charakteristiky z nástrojů *1.* a případně *2.* přepíše z geodatabázových tabulek do csv souboru, který je vhodný pro import do tabulkového procesoru pro další zpracování, např. tvorbu grafů.

💐 Create task summary	_		\times
Input workspace			^
Output summary csv table			
			~
ОК Са	ncel Environments	Show Help >	·>

Obr. 8: Uživatelské rozhraní nástroje Create task summary

<u>Vstupní data</u>

- Input workspace geodatabáze obsahující všechny datasety vytvořené při předchozím řešení úlohy
- Output summary csv table výstupní csv soubor

<u>Výstupy</u>

textový soubor CSV shrnující tabulky s vypočtenými vlastnostmi všech profilů úlohy a jejich zátop