



Protierozní ochrana

Téma: Představení modelu WaTEM/SEDEM

143YPEO

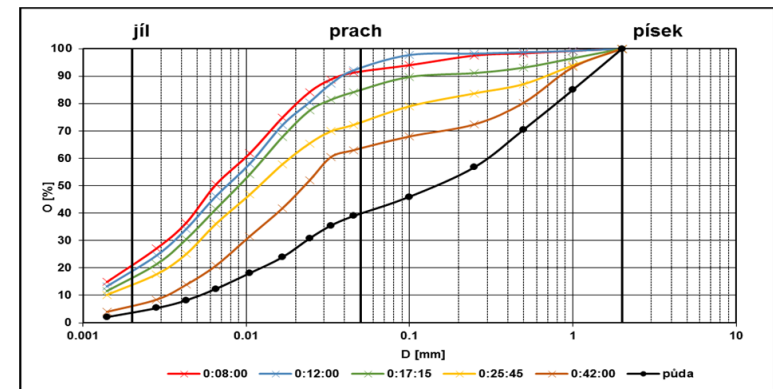
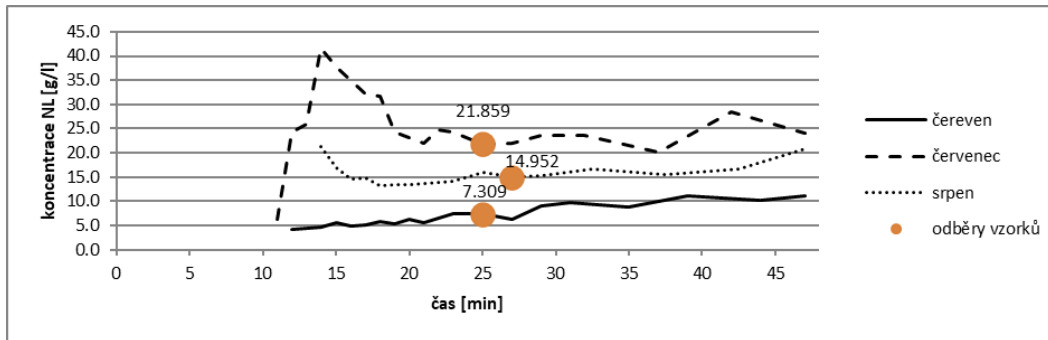
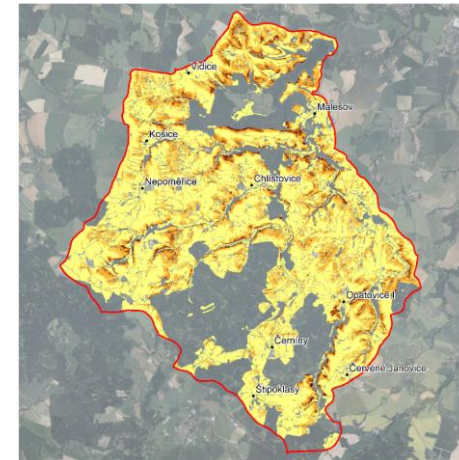
ZS 2023/2024

2 + 3; z, zk



Metody vyhodnocování erozních událostí

- Erozní a transportní modely
 - Umožňují predikovat srážko-odtokové a erozní události na základě vstupních dat
 - Vhodné pro plánování, predikci vývoje apod.
 - Nutnost kalibrace a validace.
- Experimentální sledování
 - Měření reálné srážky (in-situ)
 - Závislost na podmínkách (musí pršet)
 - Získávání kalibračních dat pro modely



Metody vyhodnocování erozních událostí

- Simulátory deště
 - Měříme reálnou srážku, která má předem definované parametry
 - Možnost opakovat nastavené podmínky
 - Lze získat kalibrační data
 - Organizačně náročné



Modely pro výpočet eroze

Fyzikální

- popisují průběh erozních a transportních procesů na základě fyzikálních vztahů
- Podrobnější
- Vyžadují komplexnější vstupní data
- Příklad:
SMODERP
EROSION 3D

Empirické

- na základě experimentálně odvozených vztahů
- vychází z velkého počtu pozorovaných či měřených událostí.
- Příklad:
Univerzální rovnice ztráty půdy (USLE)
Revidovaná univerzální rovnice ztráty půdy (RUSLE)

WaTEM/SEDEM

Vychází z USLE, implementovány některé vztahy z RUSLE

WaTEM/SEDEM

- Prostorově distribuovaný empirický model – vstupují prostorová data (GIS vrstvy)
- Byl vyvinut na K. U. Leuven v Belgii
- Stanovuje průměrnou ztrátu půdy v modelovaném území pomocí **USLE** s aplikací novějších postupů pro výpočet L, S a R podle **RUSLE**
- Je nadstavbou GIS softwaru IDRISI a pracuje proto s **formátem dat *.rst.**
- Výpočtový model řeší tři základní výpočtové úlohy:
 - Stanovení průměrné roční ztráty půdy v povodí (při zohlednění depozice v rámci povodí)
 - Stanovení průměrného množství transportovaného sedimentu pro každý úsek vodního toku
 - Stanovení průměrného množství sedimentu usazené ve vodních nádržích

Uživatelské rozhraní modelu

WATEM/SEDEM

File Options Calculate Help



Uložení, otevření nového nebo existujícího projektu, obecná nastavení výpočtu

New Project

Input 1 | Input 2 | Extra Options

Select your maps

DEM

DEM-Map :



Parcel

Parcel Map :



River Routing

River Map :



Clear



Vstup – digitální model terénu

Vstup – využití území

Vstup – vodní toky



Uživatelské rozhraní modelu

WATEM/SEDEM

File Options Calculate Help

New Project

Input 1 Input 2 Extra Options

Select your map or choose a constant value

C : Crop Factor

Map Value

Cropland : 0.37 Forest : 0.001 Pasture : 0.01

Ptef : Parcel

Map Value

Cropland : 0 Forest : 75 Pasture : 75

K : Soil Erodibility Factor

Map Value

35

Parcel Connectivity

To Cropland : 10 To Forest/Pasture : 75

Tillage Direction

Map

Ponds

Map

Ro : Soil Roughness

Map Value

0

Alluvial Plane

Map

1

2

1 – redukce odtokové plochy
2 – konektivita mezi pozemky

Vstup – C faktor
(mapa/hodnoty)

Vstup – K faktor
(mapa/hodnoty)

Vstup – Vodní nádrže

1 – redukce odtokové plochy
2 – konektivita mezi pozemky

Uživatelské rozhraní modelu

The screenshot shows the 'New Project' dialog box in the WATEM/SEDEM software. The interface includes a menu bar (File, Options, Calculate, Help) and a toolbar. The main area is divided into several sections:

- Input 1 | Input 2 | Extra Options**: A tabbed interface with 'Extra Options' selected.
- LS**: A section for selecting the LS algorithm. It includes two sub-sections: 'Nearing Slope length exponent' and 'Nearing Slope length exponent'. The 'McCool (1987,1989)' option is selected in both.
- Water**: A section for selecting the water transport algorithm. The 'R-factor' is set to 0.087. The 'Transport Capacity Coef Low (kTc)' is 75, 'Transport Capacity Coef High (kTc)' is 250, and 'Transport Capacity Coef Limit (kTc)' is 0.1.
- Advanced Settings**: A section for advanced settings. 'Tillage Transport Coefficient (ktil)' is 600 Kg / m, and 'Bulk Density' is 1350 Kg / m³.
- Output units**: A section for selecting the output units. 'Intensity (t/ha)' is selected, and 'Height Difference (mm)' is also an option.

At the bottom of the dialog, there is a banner image showing a landscape with a river and the text 'WATEM/SEDEM'.

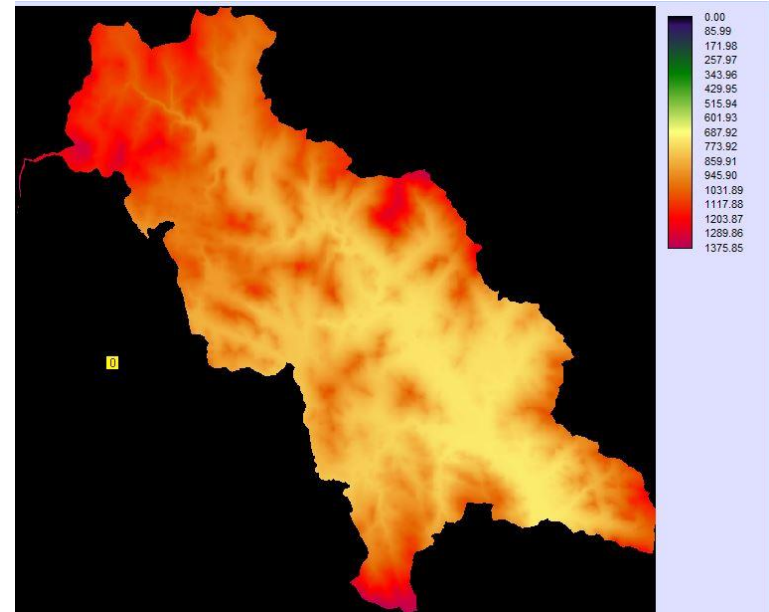
3
Algorithmus výpočtu LS faktoru

4
Fyzikální vlastnosti erodované půdy

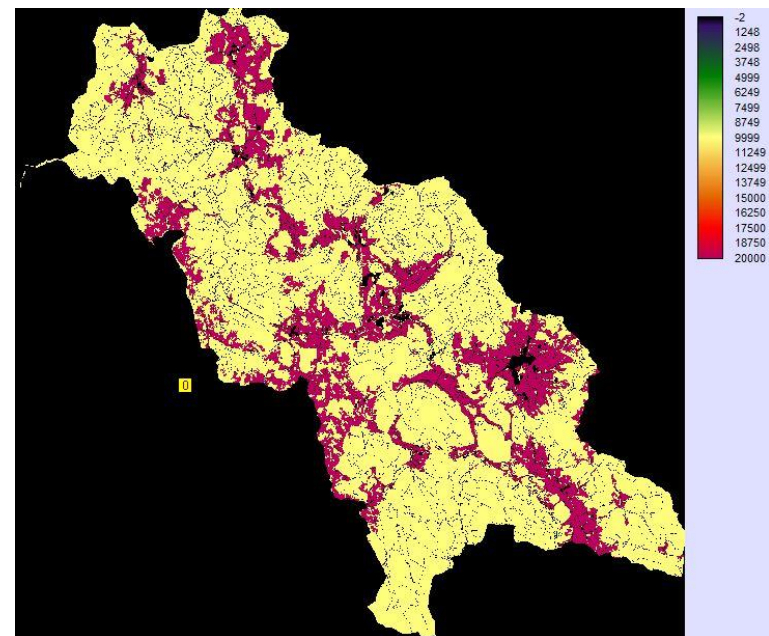
3 – Hodnota R faktoru
4 – Transportní kapacita (dle kalibrace)
5 – Jednotky výstupů

Vstupní data

- Digitální model terénu
- Mapa využití území



Kategorie LU	Hodnota
Les	10000
TTP	20000
Orná půda	1 – 9999
Vodní toky/plochy	-1
Neřešená oblast	-2



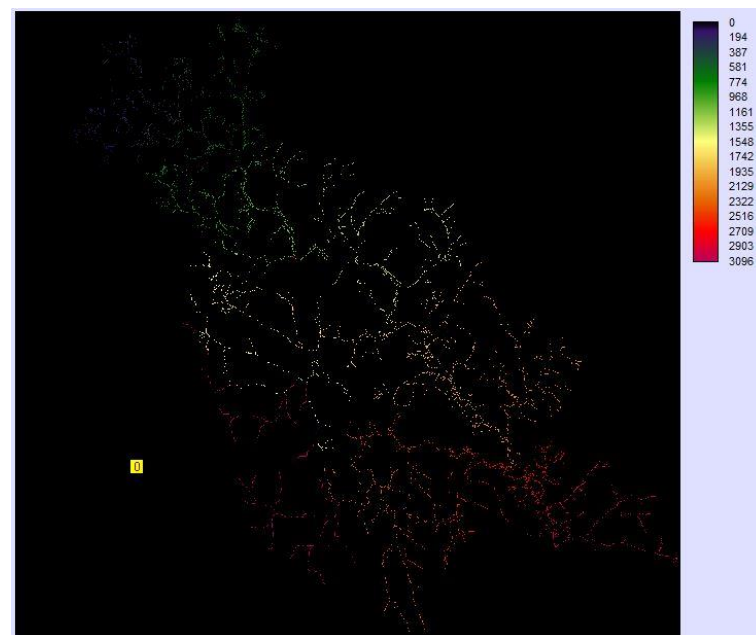
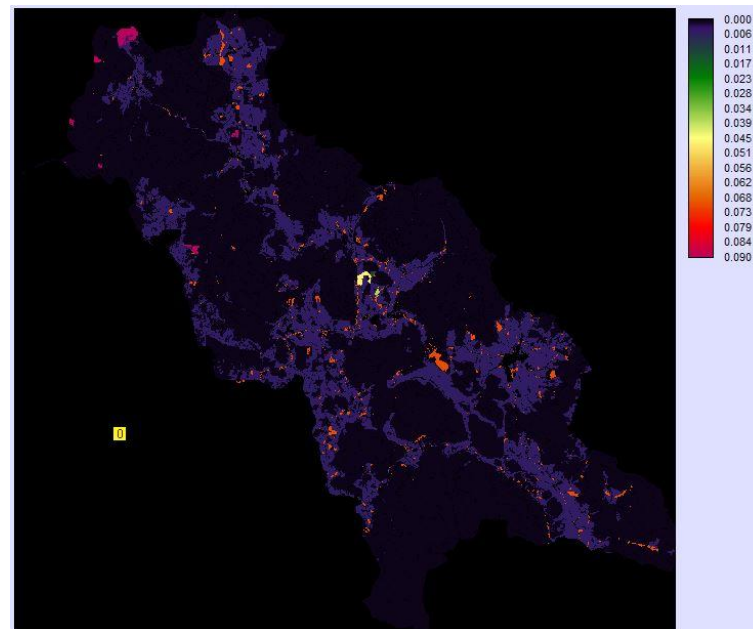
Vstupní data

- Faktor ochranného účinku vegetace
- Úseky vodních toků
- Tabulka návaznosti úseků VT

Celkový počet úseků

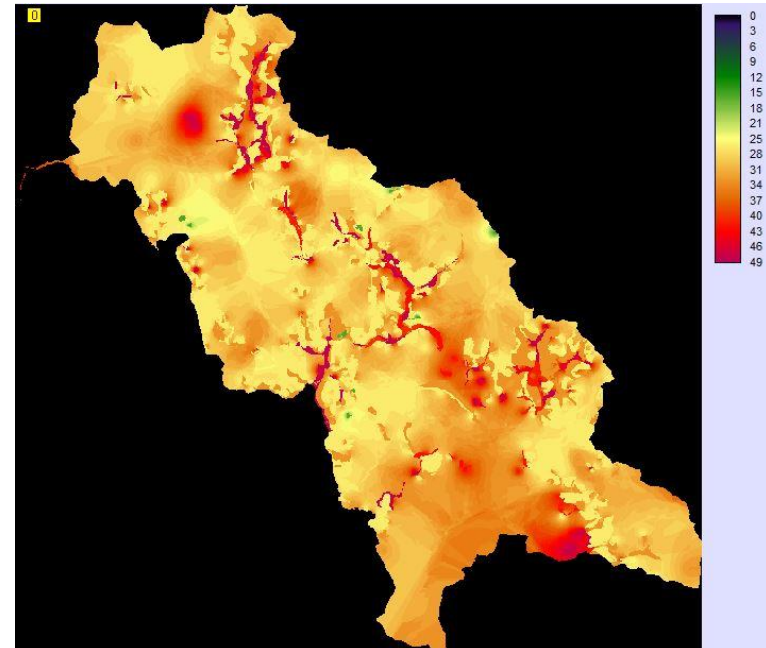
Návaznost úseků

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápvěda
idrid	FNODE_	TNODE_	length_arc_	
347				
1	1	2	100	
2	3	4	100	
3	5	6	100	
4	7	8	100	
5	9	10	100	
6	11	12	100	
7	13	14	100	
8	15	354	100	
9	18	19	100	
10	20	21	100	
11	22	24	100	
12	25	26	100	
13	26	27	100	
14	28	29	100	
15	30	31	100	
16	32	33	100	
17	33	34	100	
18	35	37	100	
19	38	39	100	
20	40	25	100	



Vstupní data

- Faktor erodovatelnosti půdy
 - Hodnota K faktoru (100x vyšší celočíselná)
- Mapa vodních nádrží
 - Obsahuje „poměr zachycení“ tj. procentuální podíl sedimentu, který je ve vodní nádrži zachycen (0 – 100)
- Erozní účinnost deště a povrchového odtoku
 - Hodnota R faktoru/1000



Výstupy

- **Rastrové**

- NettoWaterErosion – rastrová vrstva eroze (-) a depozice (+)

- **Tabulkové (textové)**

- Projectriversediment
- Pond Sediment Deposition

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápvěda			
ID	Pond	PTEF	input ton	output ton	deposition ton	on river	
134							
1	81	2	0	2	TRUE		
2	100	3	0	3	TRUE		
3	100	0	0	0	TRUE		
4	100	1	0	1	TRUE		
5	50	5	2	2	TRUE		
6	50	17	8	8	TRUE		
7	100	3	0	3	TRUE		
8	100	0	0	0	TRUE		
9	100	0	0	0	TRUE		
10	50	0	0	0	TRUE		
11	50	1	0	0	TRUE		
12	100	0	0	0	TRUE		
13	100	0	0	0	TRUE		
14	100	0	0	0	TRUE		
15	100	0	0	0	TRUE		
16	100	0	0	0	TRUE		
17	96	1968	79	1890	TRUE		

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápvěda			
Riverid	NextRiverid	Hillslope	sediment input	Sediment input upstream river	Sediment output river		
1	185	18	0	18			
2	102	7	16	23			
3	95	97	0	97			
4	81	0	0	0			
5	203	260	69	329			
6	246	3	0	3			
7	238	29	150	179			
8	326	0	0	0			

Práce s textovacími daty

Data:

<https://storm.fsv.cvut.cz/pro-studenty/predmety/bakalarske-studijni-programy/stavebni-inzenyrstvi-bc/inzenyrstvi-zivotniho-prostredi-bc/protierozni-ochrana/?lang=cz>

- Načtení dat do modelu
- Výpočet
- V prostředí ArcGIS zobrazení výsledků
 - Eroze/depozice
 - Vodní toky – transport materiálu

Příprava vstupů – DMT, R faktor, K faktor

Data: Public\Vyuka\2023_YPEO\Cviceni_4\

DMT

- Stáhnout **DMR 4G**
- CLIP – podle řešeného území

R faktor

- Vyhledat hodnotu pro řešené území (**R_CHMU**)

K faktor

Orná půda

- CLIP (**BPEJ_20220901**) pro řešené území
- JOIN hodnoty K faktoru podle tabulky (**HPJ_Kfaktor_Janecek_2013**)
(nulové hodnoty doplnit ručně)
- POLYGON TO RASTER (Snap raster DMR4G) => K_BPEJ
- RATER CALCULATOR $K_BPEJ * 100$ => K_BPEJ_100
- RECLASS – vytvoření masky (MASK orná půda 0, zbytek 1)

Doplnění ploch mimo ornou půdu (**K100_int**)

- CLIP pro řešené území
- RATER CALCULATOR ($K100_int * MASKA$ => K100_int_MASK)
- RASTER CALCULATOR ($K_BPEJ_100 + K100_int_MASK$) => **K_100**

Děkuji za pozornost

