

Z8818 Aplikovaná geoinformatika – Cvičení 4

TOMÁŠ PAVELKA

JARO 2023



Jak vytvořit rastrovou vrstvu?

- Otevřu odpovídající soubor
- Využiju webovou službu
- Transformuju vektorová data
 - Vektor To Raster (Polygon, Polyline, Point)
 - Interpolace nebo podobné funkce – příště

Práce s rastry

- Vizualizace:
 - Jedno- nebo vícepásmový obrázek (RGB)
 - Škálování/tvorba intervalů/unikátní hodnoty
- Geometrická transformace
- Analýzy, mapová algebra – další hodiny
- Zpracování rastru – Data Management Tools – Raster, Spatial Analyst Tools
 - Tvorba barevných kompozic
 - Mozaikování
 - Pyramidování
 - Reklasifikace
 - Tvorba bitmap
 - Shlazování/ostření
 - Převod na vektorovou grafiku
 - ...

<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	TopoToR_DMR_2
	<VALUE>
<input type="checkbox"/>	244,5341949 - 263,6004978
<input type="checkbox"/>	263,6004979 - 282,6668006
<input type="checkbox"/>	282,6668007 - 301,7331034
<input type="checkbox"/>	301,7331035 - 320,7994063
<input type="checkbox"/>	320,7994064 - 339,8657091
<input type="checkbox"/>	339,8657092 - 358,9320119
<input type="checkbox"/>	358,932012 - 377,9983148
<input type="checkbox"/>	377,9983149 - 397,0646176
<input type="checkbox"/>	397,0646177 - 416,1309204
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	vittr.tif
	RGB
<input type="checkbox"/>	Red: Band_1
<input type="checkbox"/>	Green: Band_2
<input type="checkbox"/>	Blue: Band_3

Vizualizace

- Možnost zvýraznění histogramu
 - *Properties – Symbology-Strech*
- Úprava intervalů a popisu spojité škály
 - *Labelling*

The image shows two side-by-side windows from a GIS application. The left window is titled "Color Scheme Editor" and displays a "Multipart Color Scheme" with a preview bar and five sub-schemes. The right window is titled "Symbology - dmr5g_mnm.tif" and shows the "Primary symbology" settings, including a "Stretch" type of "Percent Clip" and a "Label" field.

Color Scheme Editor - Multipart Color Scheme

Preview: A horizontal color bar with five segments, each labeled "20%".

Sub-schemes: A list of five color schemes, each with a preview bar and edit/delete icons.

Color scheme type: Multipart Color Scheme

Buttons: Save to a style..., OK, Cancel

Symbology - dmr5g_mnm.tif

Primary symbology: Stretch

Band: Band_1

Color scheme: A horizontal color bar

Invert

Value: 217,229996 (Min) / 463,790009 (Max)

Label: 217,23 (Min) / 463,79 (Max)

Stretch type: Percent Clip

Min: 0,500 (Value) / Max: 0,500 (Value)

Gamma: 1,0

Statistics: Mask | Advanced Labeling

Statistics: Dataset

Options: Options

Min: 217,22999573

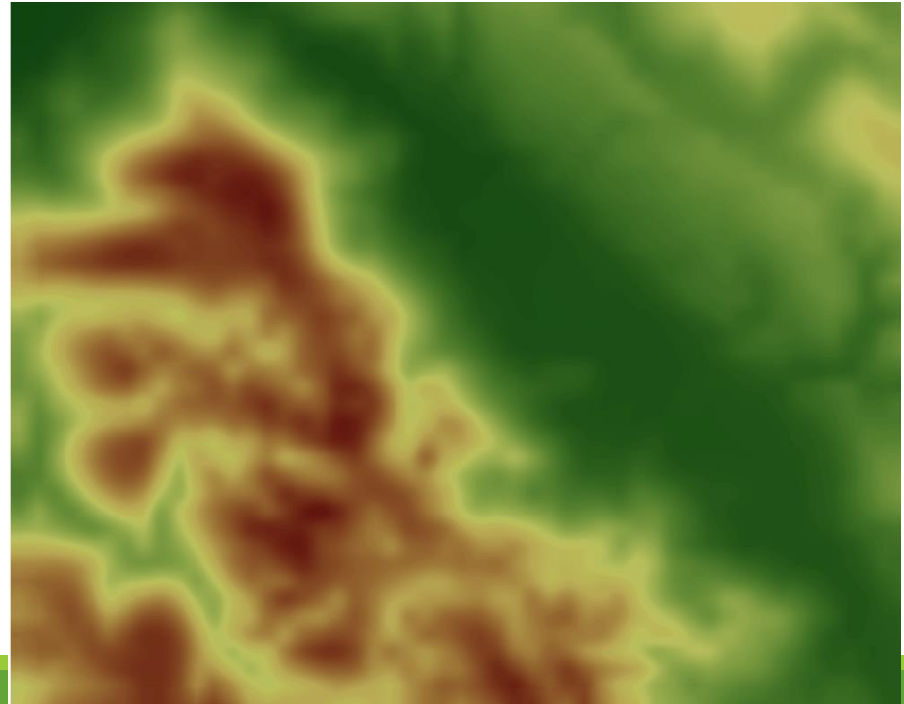
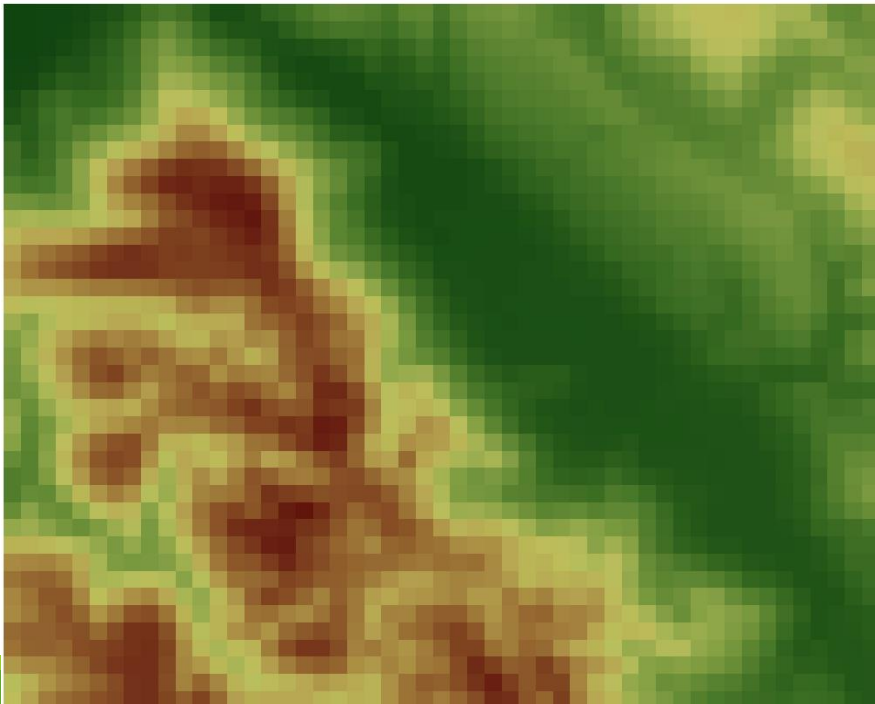
Max: 463,79000854

Mean: 288,36670027

Std. dev: 37,03992453

Vizualizace

- *Properties-Display*
 - Úprava kvality snímku
 - Výběr převzorkování
 - Změna průhlednosti, kontrastu, jasu



Reklasifikace

- Přeměna původních hodnot na nové podle zadaného předpisu (schématu)
- Vztahuje se na jedno pásmo
- Lze využít pro tvorbu bitmap nebo váženého rastru

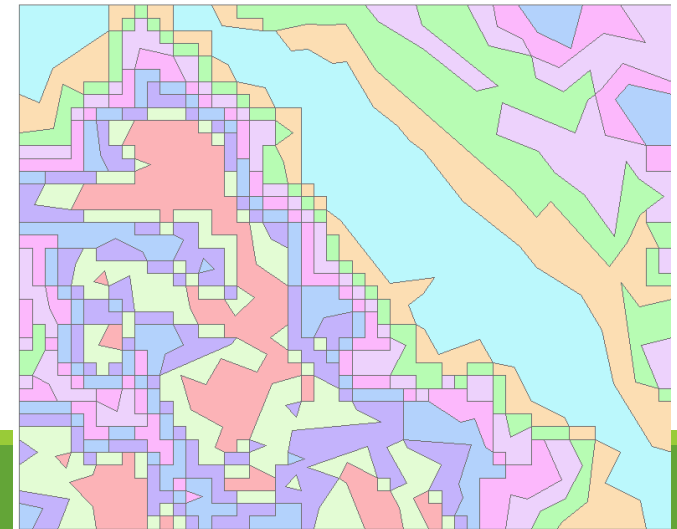
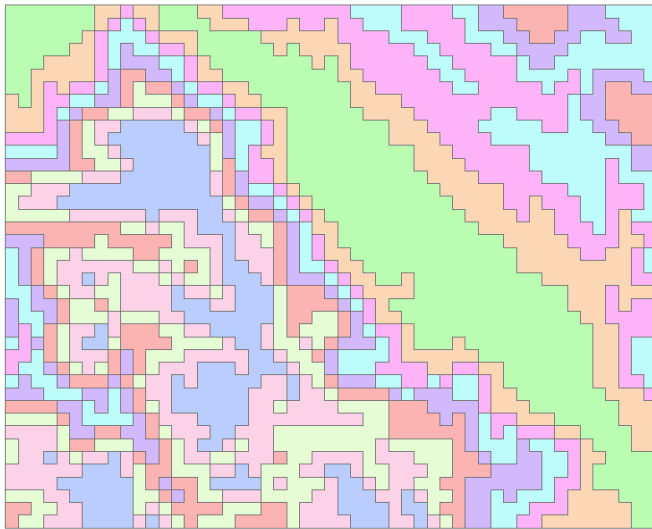
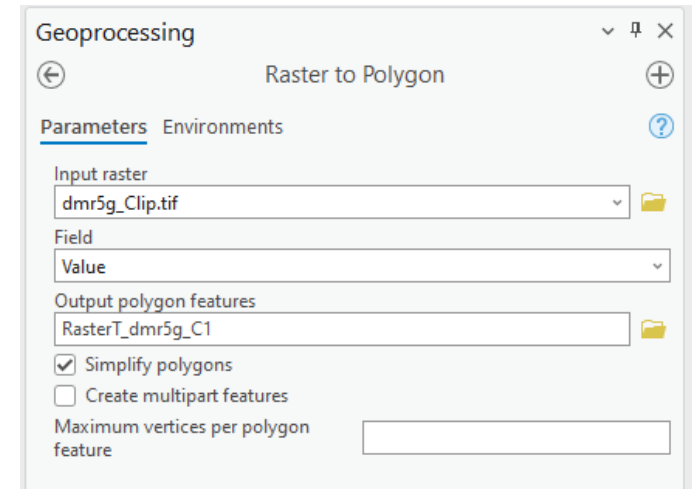
The screenshot shows the ArcGIS interface during a reclassification process. The main map area displays a raster with five distinct color-coded regions: purple, green, cyan, orange, and dark purple. The left-hand 'Contents' pane lists the layers: 'Reclass_dmr51' (checked), 'dmr5g_mmm.tif', and 'dmr5g_clip.tif'. The right-hand 'Geoprocessing' pane shows the 'Reclassify' tool parameters. The 'Input raster' is 'dmr5g_mmm.tif' and the 'Reclass field' is 'VALUE'. A table defines the reclassification scheme:

Start	End	New
217,229996	259,773684	1
259,773684	287,813843	2
287,813843	318,754707	3
318,754707	366,132905	4
366,132905	463,726009	5
NODATA	NODATA	NODATA

Below the table are 'Classify' and 'Unique' buttons. The 'Output raster' is 'Reclass_dmr51'. A status bar at the bottom indicates 'Reclassification completed.' and 'View Details | Open History'.

Převod rastru na vektorová data

- Conversion Tools – From Raster, To...
 - Převod na body
 - Převod na polylinie
 - Převod na polygony
 - ...
- Pozor na zjednodušování polygonů
 - Lze obejít následným zjednodušením linie



Geometrická transformace

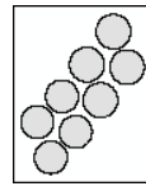
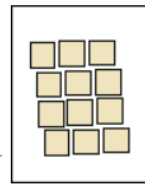
- Převod mezi souřadnými soustavami
- Může (často má) za následek úpravu „geometrie“ dat
- Využití podkladových referencovaných dat a transformačních rovnic
 - Různé stupně přesnosti
- U vektorů – transformace dat pomocí transformačních klíčů
- U rastrů – georeferencování/rektifikace/ortorektifikace

Mapová algebra versus Overlay algebra

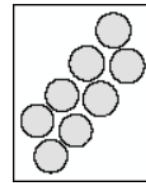
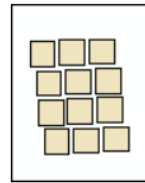
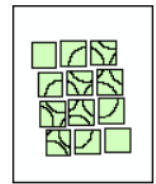
- Využití při kombinace vícero vrstev podkladových dat
- Principy využívající (nejen) aritmetické operace s daty
- Výstupem je nová datová vrstva
- Vliv nastavení výpočtu překrývajících se sad = postupu zpracování
- Uplatnitelné na jedné až N vrstvách
- Rastry – Spatial Analyst Tools
- Vektory – Analysis Tools – Overlay

Overlay

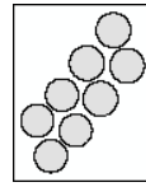
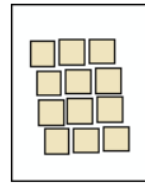
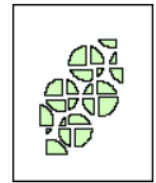
- Geometrická složka
- Atributová složka
 - Na této úrovni pracuje i Spatial Join
- Postup výpočtu
 - Podobně i u Select by Location



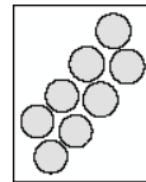
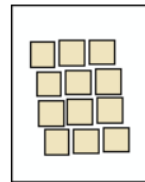
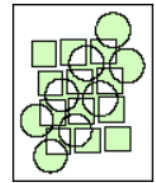
Identity



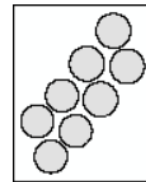
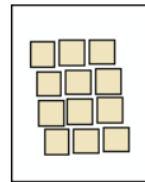
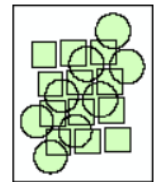
Intersect



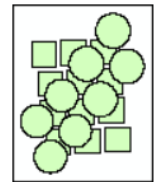
Symmetrical difference



Union

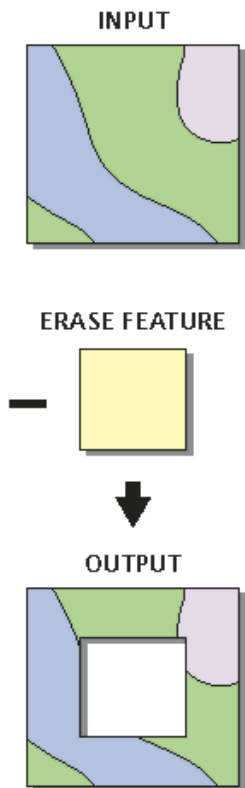


Update

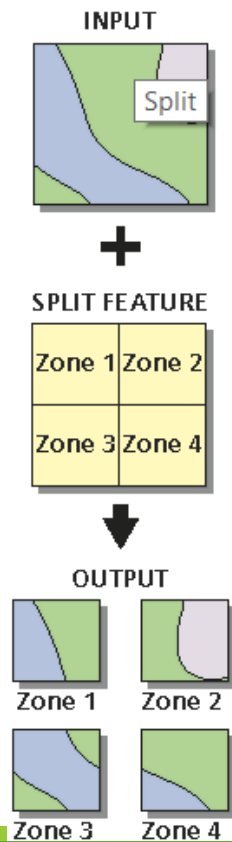


Overlay – další možnosti

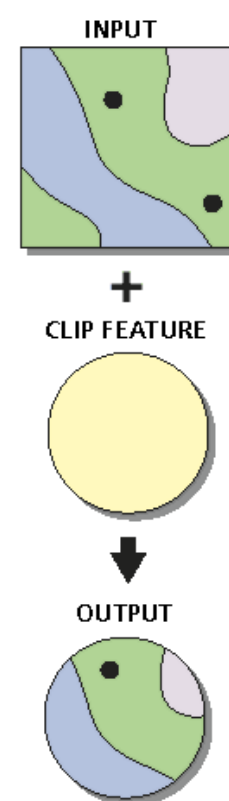
- Erase



Split

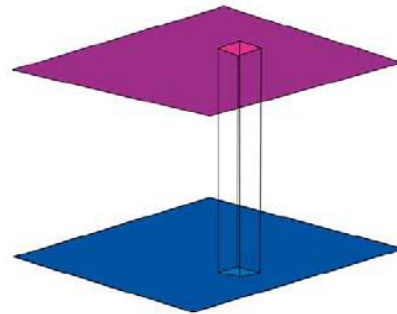
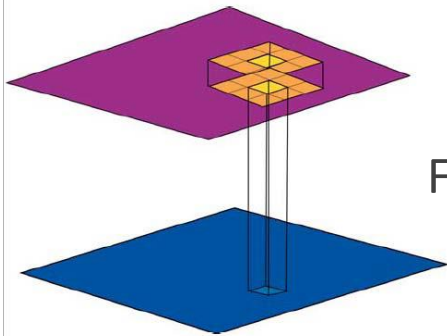


Clip



Prostorové operace s rastry

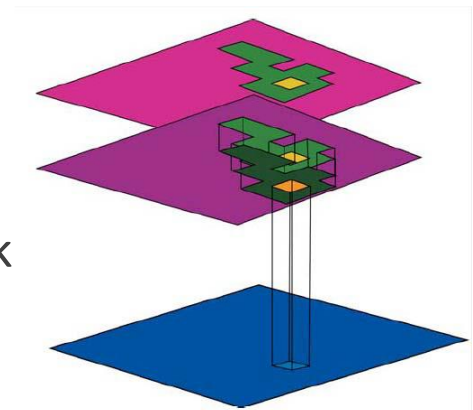
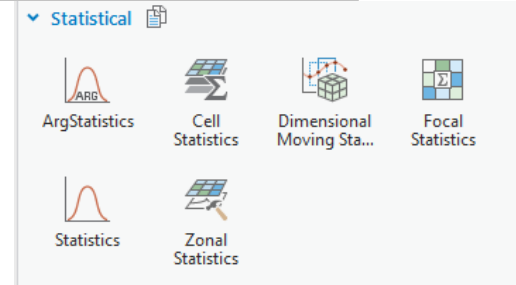
Lokální – práce s jednou buňkou



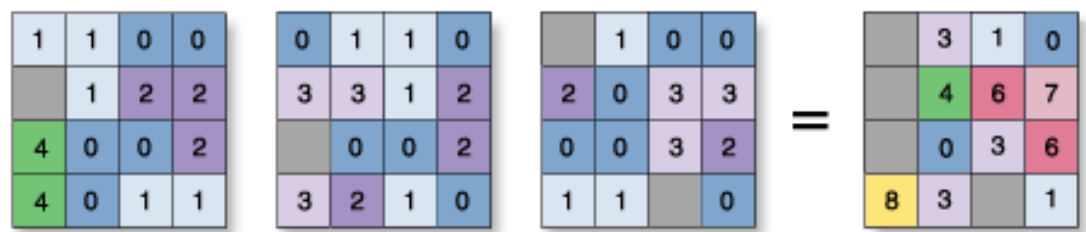
Fokální – práce s okolím buňky

Zonální – práce v zónách buněk

Globální – práce se všemi buňkami



Illustration



InRas1 InRas2 InRas3 OutRas

```
OutRas = CellStatistics([InRas1, InRas2, InRas3], "SUM", "NODATA")
```

Illustration

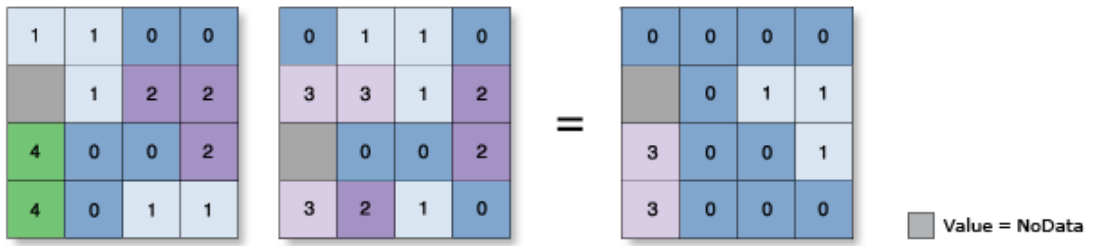


InRas1 OutRas

OutRas = FocalStatistics(InRas1, NbrRectangle(3,3,MAP), "SUM", "")

Value = NoData

Illustration



ZoneRas ValRas OutRas

OutRas = ZonalStatistics(ZoneRas, "VALUE", ValRas, "MINIMUM")

Value = NoData

Blokové operace

Illustration

1	1	1	1	1	2	4	6	7
1	3	3	2	5	6	6	7	8
1	1	3	2	2	2	4	5	6
1	2	2	2	2	4	4	5	6
1	NoData	1	2	2	2	4	5	6
1	NoData	1	2	2	3	4	5	6
1	1	1	1	1	2	3	4	5
0	0	1	1	1	2	4	4	5
0	1	1	1	1	2	3	4	4

InRas1

=

3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
3	3	3	6	6	6	8	8	8
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
2	2	2	4	4	4	6	6	6
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5
1	1	1	2	2	2	5	5	5

OutRas

■ Value = NoData

```
OutRas = BlockStatistics(InRas1, NbrRectangle(3,3,MAP), "MAXIMUM", "")
```

Raster calculator

- Lze praktikovat při výpočtech lokálních, fokálních, zonálních i globálních
- Požadavkem je často jednotnost prostorového rozlišení rastru (lze převzorkovat na jiné)
- Využívá specifický, ale jednoduchý způsob zápisu – syntax funkce
- Povinné x volitelné položky
- Hodnota textový řetězec, číslo (float, integer)

Raster calculator

- Lze řetěžit a zpracovávat jednotlivé nástroje v ArcGIS

ArcGIS 10.5 Help

Obsah Qlibené položky

Slope (3D Analyst)

License Level: Basic Standard Advanced

Summary

Identifies the slope (gradient, or rate of maximum change in z-value) from each cell of a raster surface.

[Learn more about how Slope works](#)

Illustration

InRas1 OutRas Value = NoData

Slope_3d (InRas1, OutRas)

Usage

- Slope is the rate of maximum change in z-value from each cell.
- The use of a z-factor is essential for correct slope calculations when the surface z units are expressed in units different from the ground x,y units.
- The range of values in the output depends on the type of measurement units.
 - For degrees, the range of slope values is 0 to 90.
 - For percent rise, the range is 0 to essentially infinity. A flat surface is 0 percent, a 45 degree surface is 100 percent, and as the surface becomes more vertical, the percent rise becomes increasingly larger. See [how Slope works](#) for a more detailed explanation of the range of output values with this option.
- If the center cell in the immediate neighborhood (3 x 3 window) is NoData, the output is NoData.
- If any neighborhood cells are NoData, they are assigned the value of the center cell; then the slope is computed.
- When the input raster needs to be resampled, the [bilinear](#) technique will be used. An example of when an input raster may be resampled is when the output coordinate system, extent, or cell size is different from that of the input.

Syntax

Slope_3d (in_raster, out_raster, {output_measurement}, {z_factor})

Parameter	Explanation	Data Type
in_raster	The input surface raster.	Raster Layer
out_raster	The output slope raster. It will be floating-point type.	Raster Dataset
output_measurement (Optional)	Determines the measurement units (degrees or percentages) of the output slope raster.	String

Výpočet USLE

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy ($t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$),

R – faktor erozní účinnosti dešťů, vyjádřený v závislosti na kinetické energii, úhrnu a intenzitě erozně nebezpečných dešťů ($MJ \cdot ha^{-1} \cdot cm \cdot h^{-1} \cdot rok^{-1}$),

K – faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti půdního profilu ($t \cdot h \cdot MJ^{-1} \cdot cm^{-1}$),

L – faktor délky svahu, vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku délky 22,13 m),

S – faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku sklonu 9 %),

C – faktor ochranného vlivu vegetace, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku s trvalým úhorem),

P – faktor účinnosti protierozních opatření (bezrozměrný – poměr smyvu ke smyvu na jednotkovém pozemku obdělávaném ve směru sklonu pozemku).

R-faktor

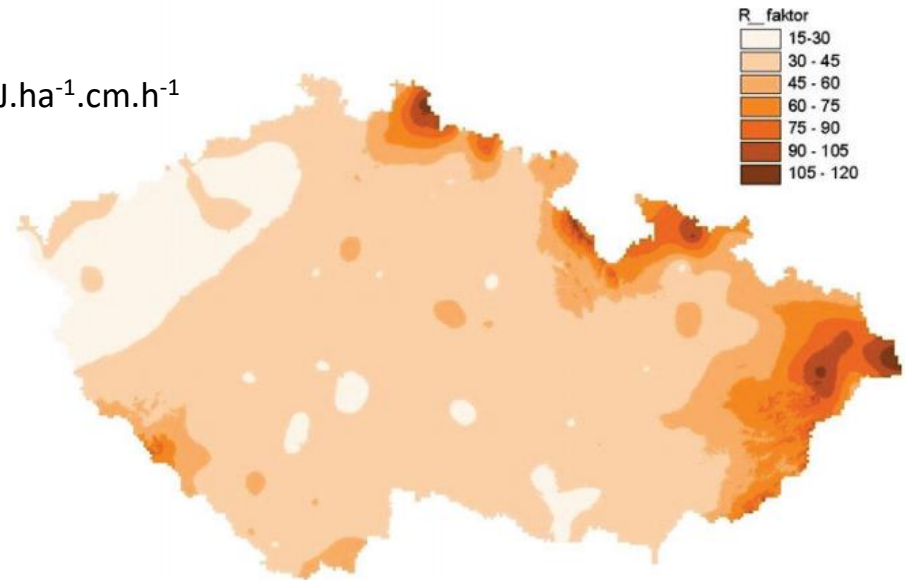
Faktor erozní účinnosti srážek R závisí na četnosti výskytu srážek, jejich kinetické energii, intenzitě a úhrnu.

Průměrná hodnota pro ČR = **40 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹**

Většina území: 30 – 45 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹

Horské oblasti: 60 – 120 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹

Oblast dešťového stínu (Louny-Žatec): 15-30 MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹



P-faktor

vyjadřuje poměr odnosu ze skutečného pozemku s aplikací určitého způsobu opatření proti pozemku udržovaném běžnou agrotechnikou bez využití ochranných opatření

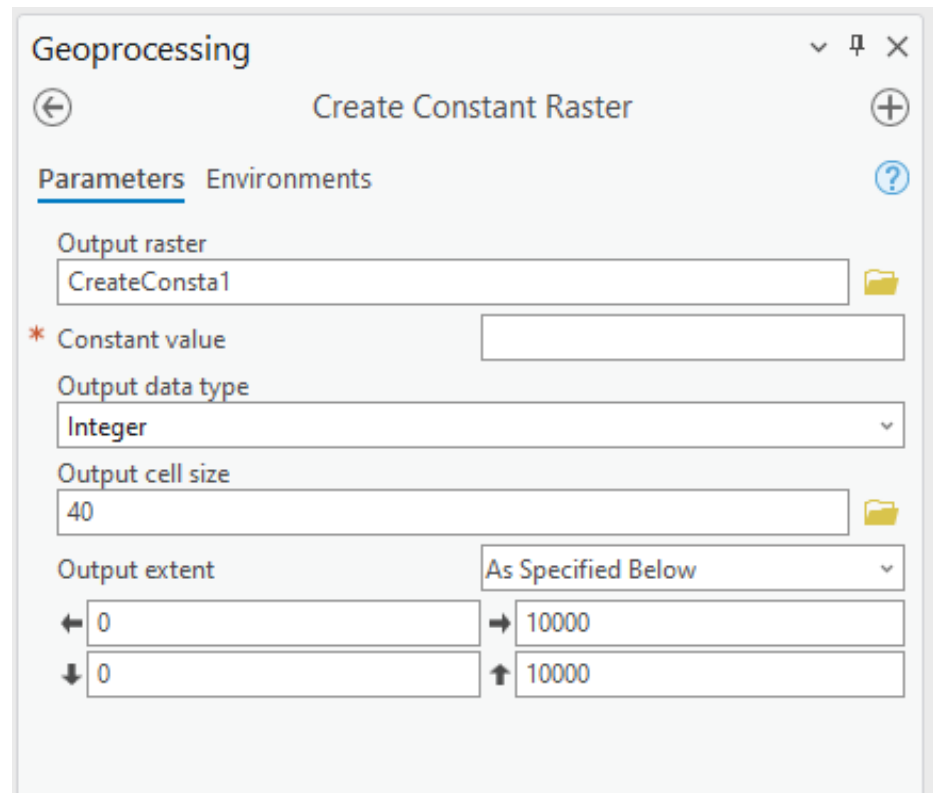
Hodnota P – často se bere 1 (nejsou žádná ochranná opatření)

může se blížit k 0 za cenu extrémních finančních nákladů na technické opatření

<i>Protierozní ochrana</i>	<i>P faktor</i>
Orba po spádnici	1,00
Orba po vrstevnici	0,50
Brázdování	0,35
Pásové obdělávání	0,25
Terasy bez záchytného prostoru	0,20
Terasy se záchytným prostorem	0,10

R-faktor a P-faktor

- Převod ze zpracovaných vektorových dat (pole, BPEJ)
 - TBX – Spatial Analyst Tools – Create Constant Raster



K-faktor a C-faktor

- Převod ze zpracovaných vektorových dat (pole, BPEJ)
 - TBX – Conversion Tools – To Raster – Polygon to Raster

Geoprocessing ▼ 🔍 ✕

← Polygon to Raster +

Parameters Environments ?

* Input Features 📁

* Value field

* Output Raster Dataset 📁

Cell assignment type
Cell center ▼

Priority field
NONE

Cellsize 📁

Build raster attribute table

Raster calculator - příklad

- Kombinace výměry polí, orientace svahu, sklonu svahu
 - Různé rozsahy hodnot -> reklasifikace/normalizace rastrů
 - Součet/násobek/průměr...

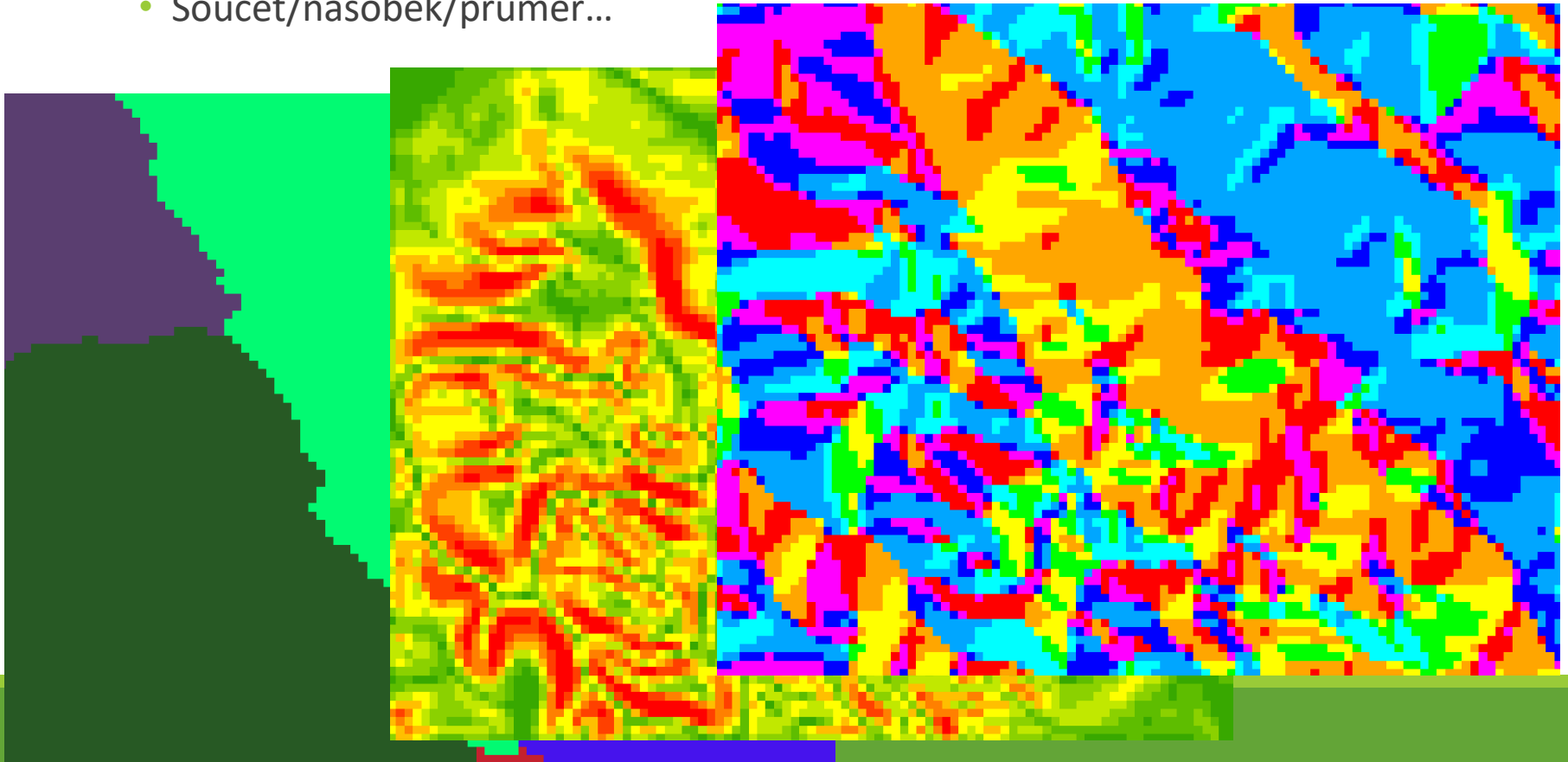


Table Of Contents

Layers

- sklon_norm
 - Value
 - High : 1
 - Low : 0,000257327
- sklon
 - 0,006747913 - 1,857316413
 - 1,857316414 - 4,119122357
 - 4,119122358 - 6,483737663
 - 6,483737664 - 8,848352968
 - 8,848352969 - 11,418587
 - 11,41858701 - 14,09163038
 - 14,09163039 - 16,9702925
 - 16,97029251 - 20,05457333
 - 20,05457334 - 26,22313499
- orientace
- povodi
- dmr



Map Algebra expression

Layers and variables

- ◆ sklon_norm
- ◆ sklon
- ◆ orientace
- ◆ povodi
- ◆ dmr

Conditional

- Con
- Pick
- SetNull

Math

- Abs
- Exp
- Exp10

7 8 9 / == != &

4 5 6 * > >= |

1 2 3 - < <= ^

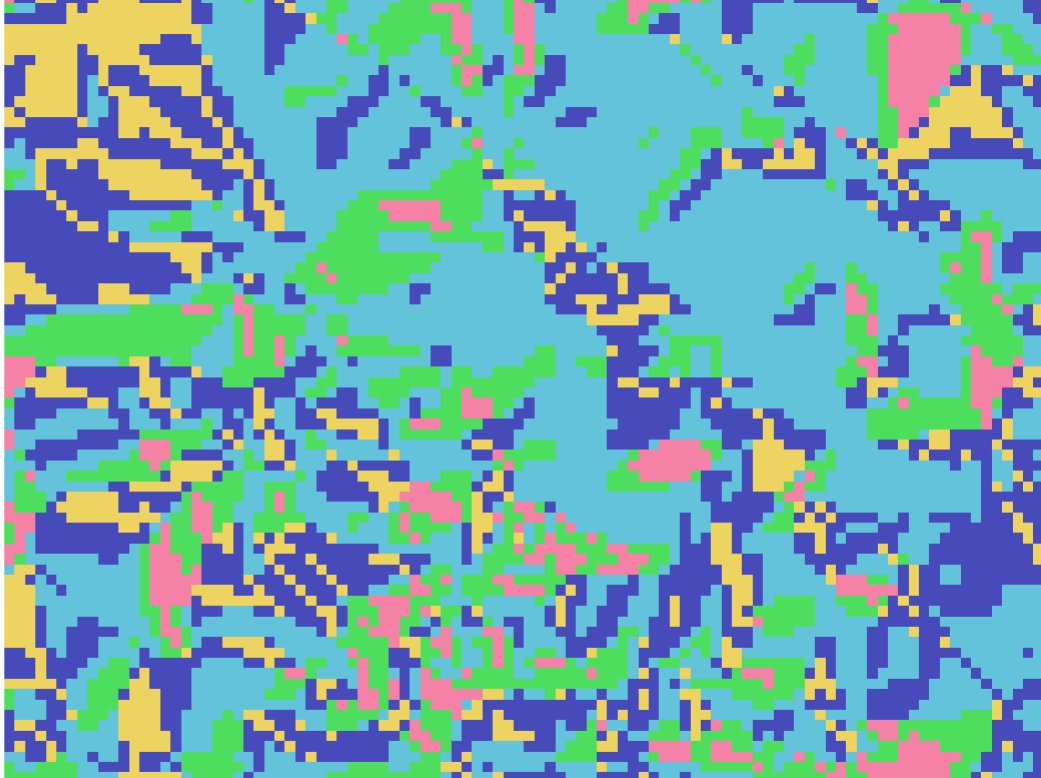
0 . + () ~

"sklon" / 26.22313499

⚠ Output raster

D:\Rastry_AGI\sklon_norm

- Layers**
- orientace_rec
 - 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - orientace
 - Flat (-1)
 - North (0-22.5)
 - Northeast (22.5-67.5)
 - East (67.5-112.5)
 - Southeast (112.5-157.5)
 - South (157.5-202.5)
 - Southwest (202.5-247.5)
 - West (247.5-292.5)
 - Northwest (292.5-337.5)
 - North (337.5-360)
 - sklon_norm
 - sklon
 - povodi
 - dmr



Input raster: orientace

Reclass field: VALUE

Reclassification

Old values	New values
-1 - -0,000001	1
-0,000001 - 22,5	3
22,5 - 67,5	2
67,5 - 112,5	1
112,5 - 157,5	0
157,5 - 202,5	1
202,5 - 247,5	2
247,5 - 292,5	3

Buttons: Classify..., Unique, Add Entry, Delete Entries, Load..., Save..., Reverse New Values, Precision...

Output raster: D:\Rastry_AGI\orientace_rec

Change missing values to NoData (optional)

Layers

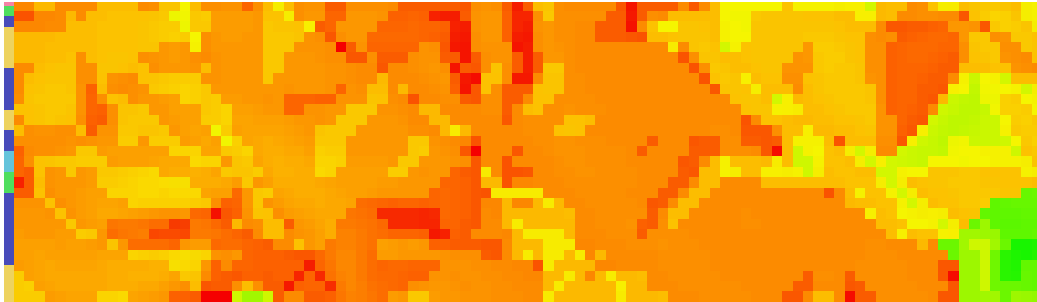
- soucet

Value

High : 11,4095

Low : 2,00647

- orientace_rec
- orientace
- sklon_norm
- sklon
- povodi
- dmr



Layers

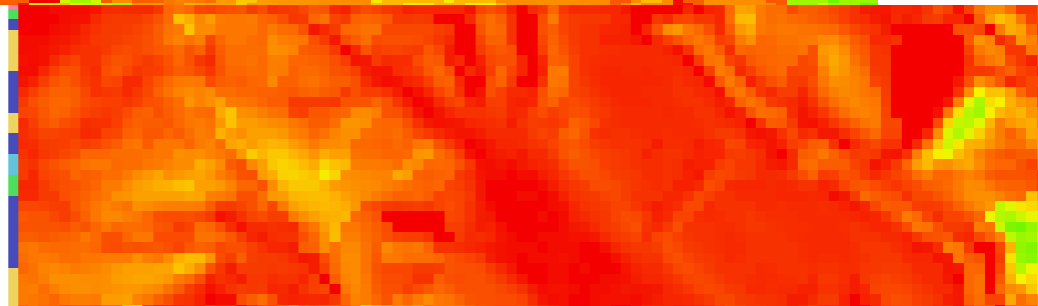
- nasobek

Value

High : 16,6212

Low : 0

- soucet
- orientace_rec
- orientace
- sklon_norm
- sklon
- povodi
- dmr



Layers

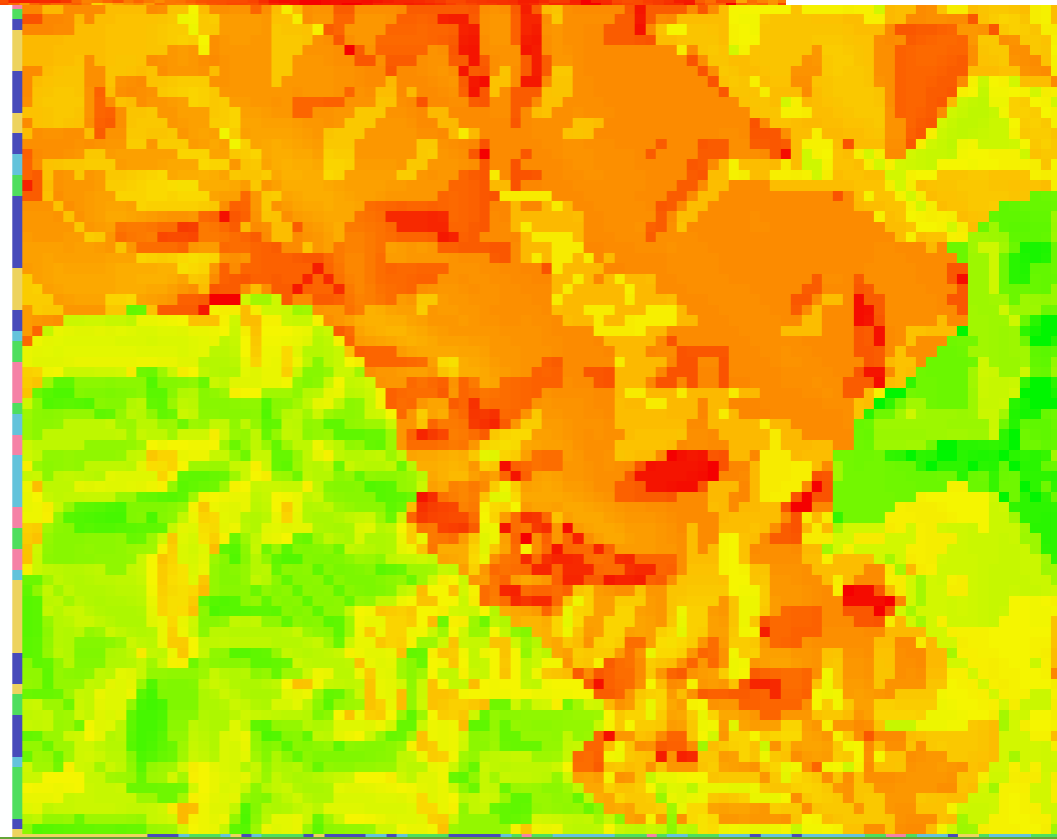
- prumer

Value

High : 3,80317

Low : 0,668823

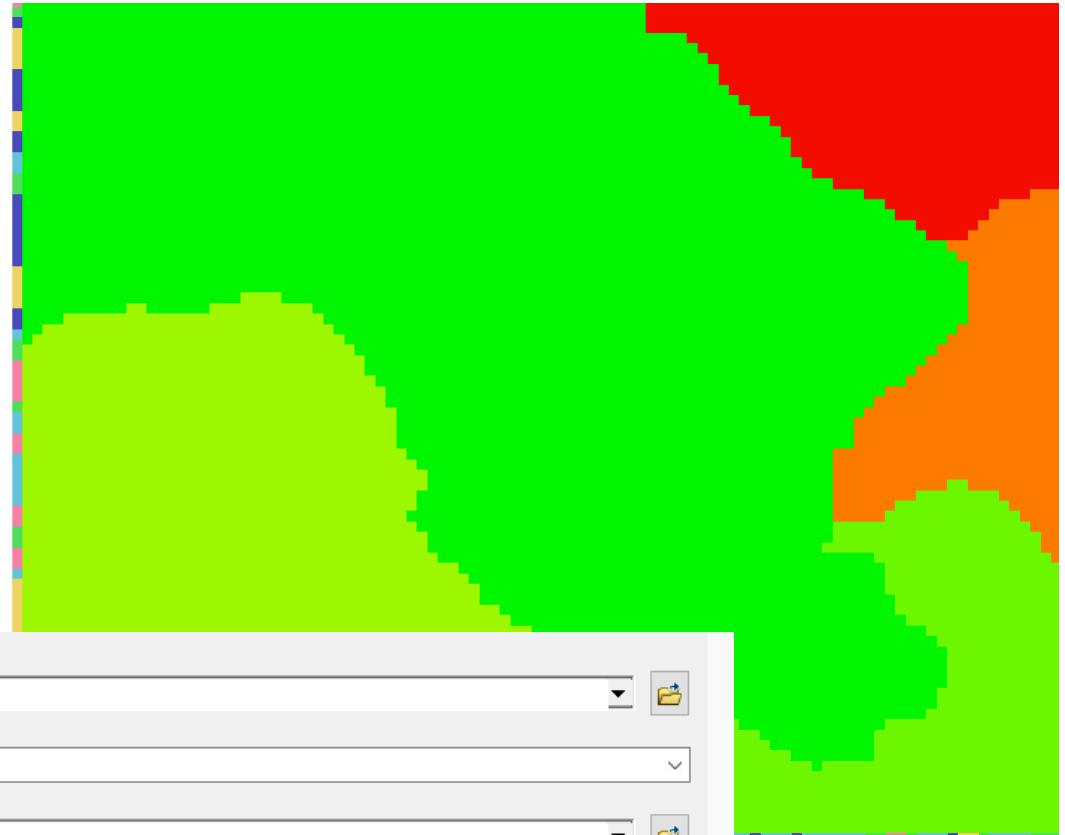
- nasobek
- soucet
- orientace_rec
- orientace
- sklon_norm
- sklon
- povodi
- dmr



Zonální statistika – relativní výšková členitost v obcích/polích

Layers

- zonal_range
 - Value
 - High: 172,844
 - Low: 29,4224
- prumer
- nasobek
- soucet
- orientace_rec
- orientace
- sklon_norm
- sklon
- povodi
- dmr



Input raster or feature zone data
povodi

Zone field
VALUE

Input value raster
dmr

Output raster
D:\Rastry_AGI\zonal_range

Statistics type (optional)
RANGE

Ignore NoData in calculations (optional)