

# Z8818 Aplikovaná geoinformatika – Cvičení 4

---

TOMÁŠ PAVELKA

JARO 2024



# 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 panels from a GIS application. The left panel is the 'Color Scheme Editor' for a 'Multipart Color Scheme'. It features a 'Preview' section with a color gradient bar and five '20%' labels with arrows indicating intervals. Below is a 'Sub-schemes' list with five color bars, each with edit and delete icons. At the bottom, there are 'Save to a style...', 'OK', and 'Cancel' buttons.

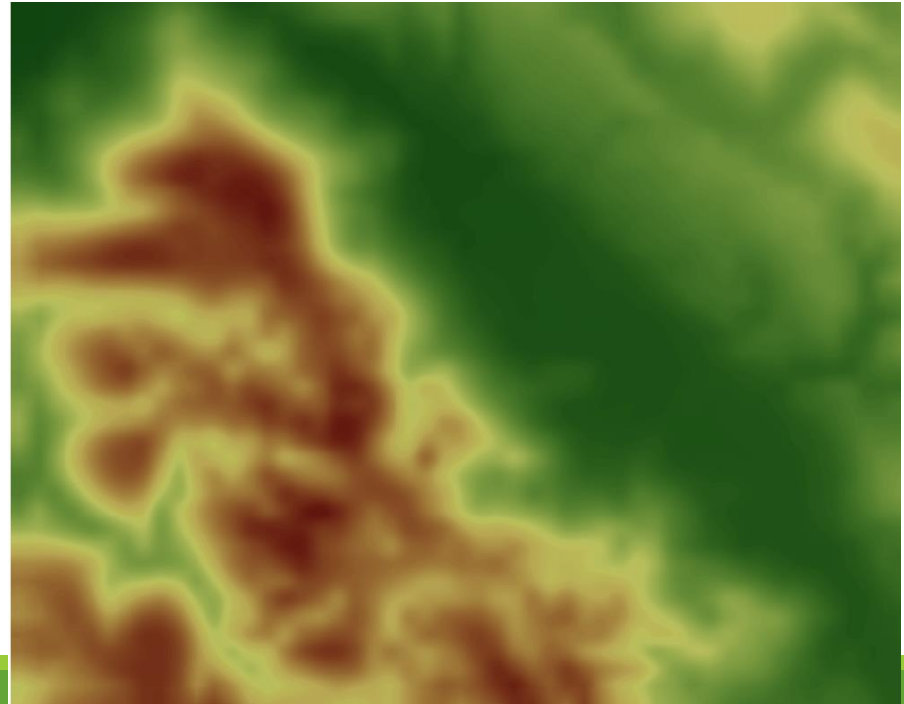
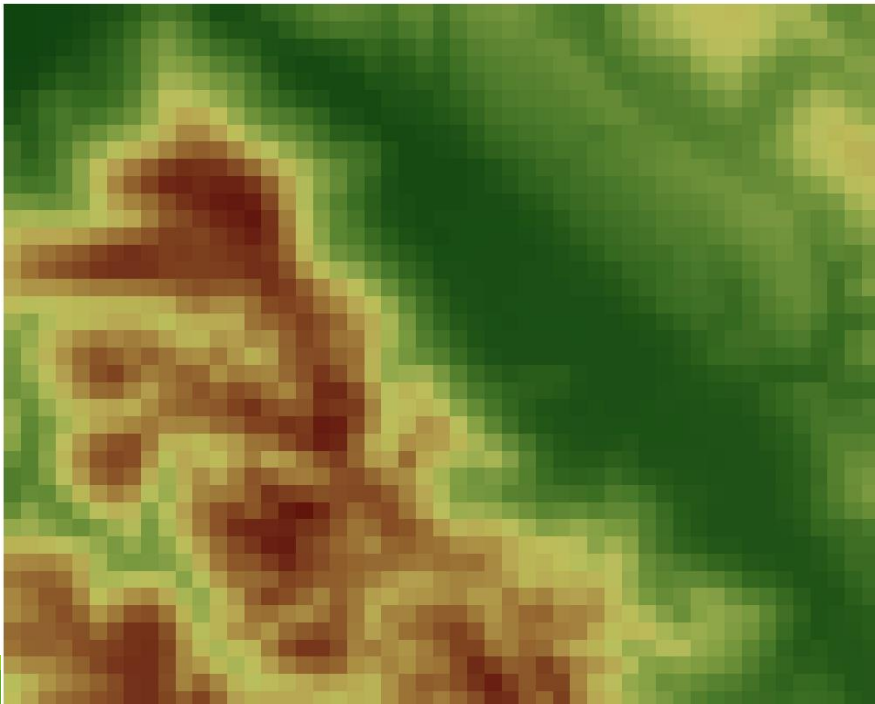
The right panel is the 'Symbology - dmr5g\_mnm.tif' window. It shows 'Primary symbology' set to 'Stretch'. The 'Band' is 'Band\_1'. The 'Color scheme' is a color gradient. The 'Value' is 217,229996 and 'Label' is 217,23. The 'Stretch type' is 'Percent Clip' with a histogram icon. The 'Min' is 0,500 and 'Max' is 0,500. The 'Gamma' is 1,0. Below this, there are tabs for 'Statistics', 'Mask', and 'Advanced Labeling'. The 'Statistics' tab is active, showing a 'Dataset' dropdown and a table of statistics:

Statistics	Dataset
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

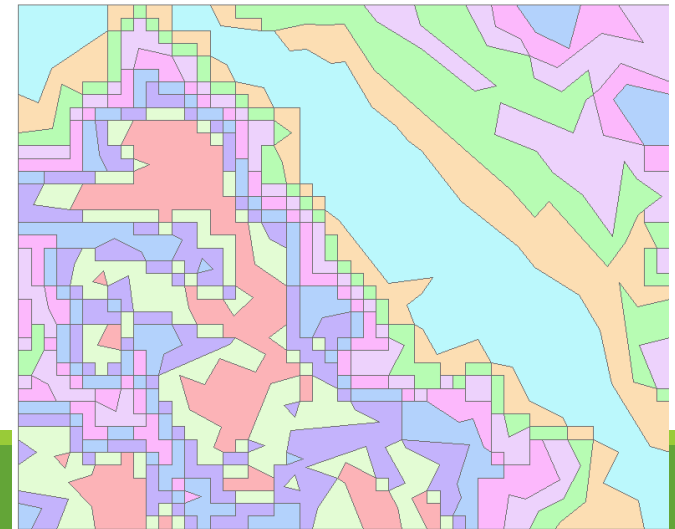
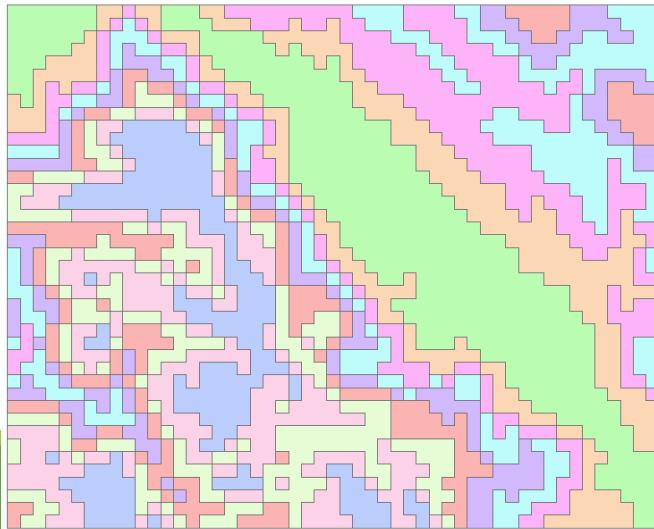
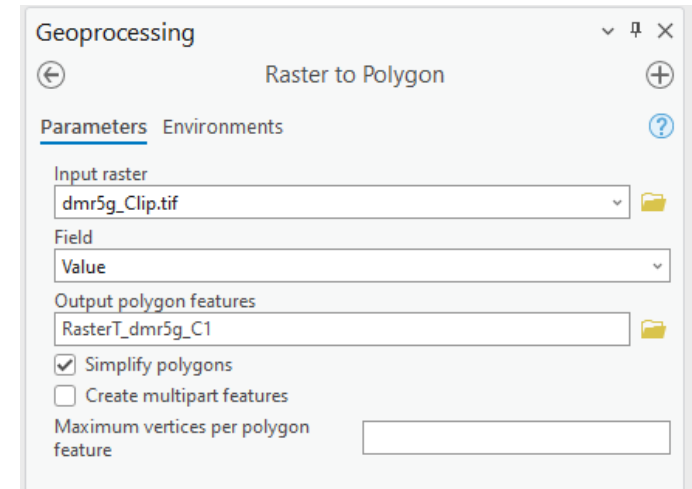
The screenshot shows the ArcGIS interface during a reclassification operation. The main map area displays a raster with five distinct color-coded regions: purple, orange, green, cyan, and dark purple. The left-hand 'Contents' pane lists the layers: 'Reclass\_dmr51' (checked), 'dmr5g\_mmm.tif', and 'dmr5g\_clip.tif'. The right-hand 'Geoprocessing' pane shows the 'Reclassify' tool parameters. The 'Input raster' is 'dmr5g\_mmm.tif' and the 'Reclass field' is 'VALUE'. The 'Reclassification' table is as follows:

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

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

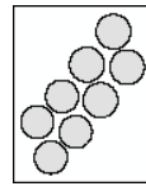
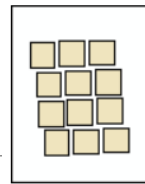
---

- 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

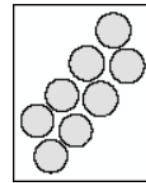
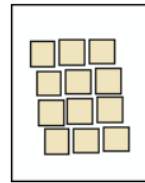
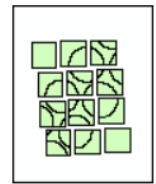


# Overlay

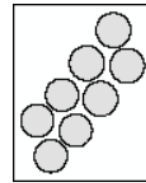
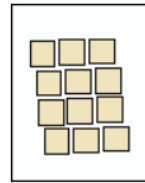
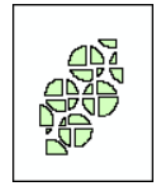
- Geometrická složka
- Atributová složka
  - Na této úrovni pracuje i Spatial Join
- Postup výpočtu
  - Podobně i u Select by Location



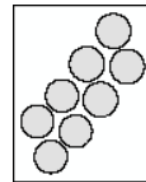
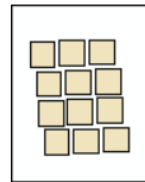
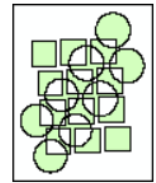
Identity



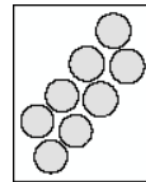
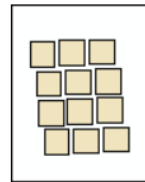
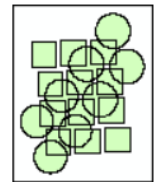
Intersect



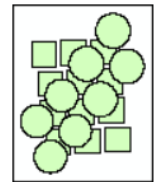
Symmetrical difference



Union

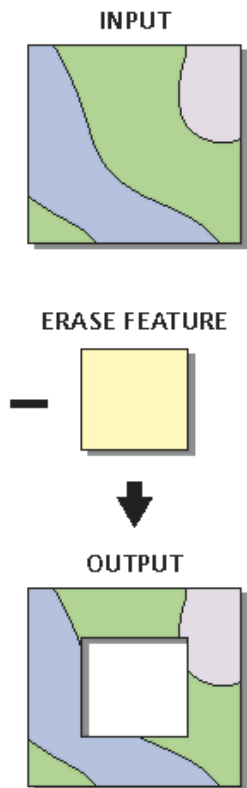


Update

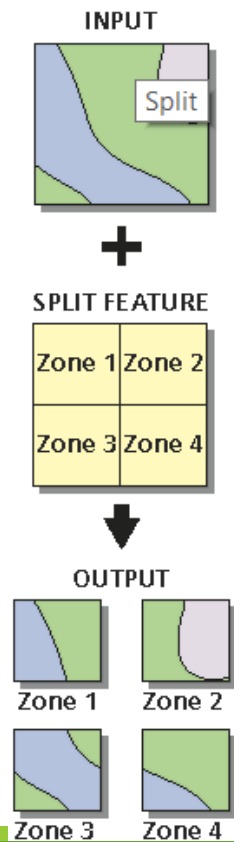


# Overlay – další možnosti

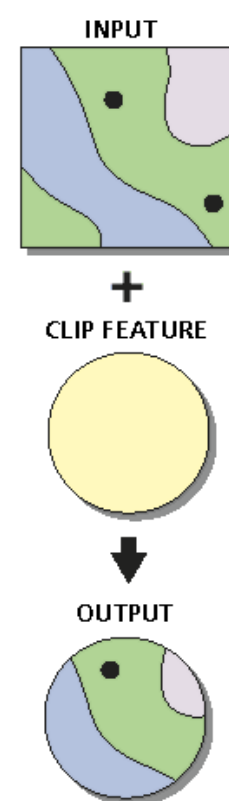
- Erase



## Split

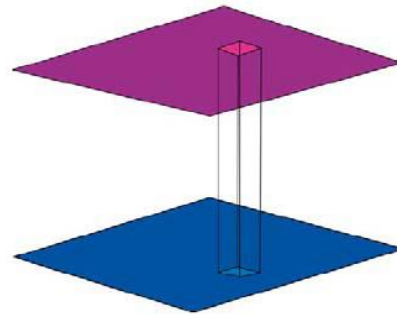
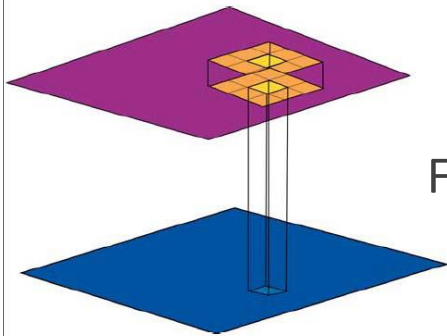


## Clip



# Prostorové operace s rastry

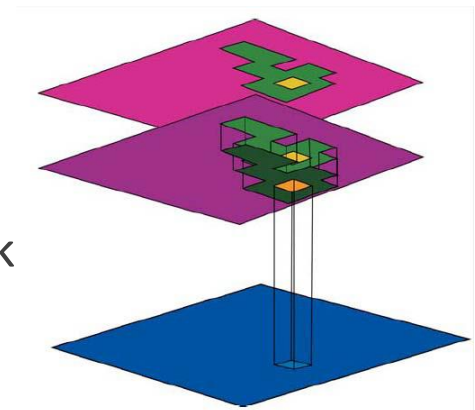
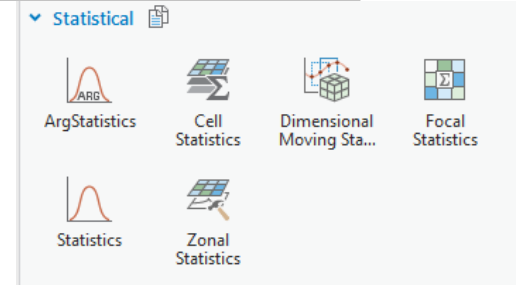
Lokální – práce s jednou buňkou



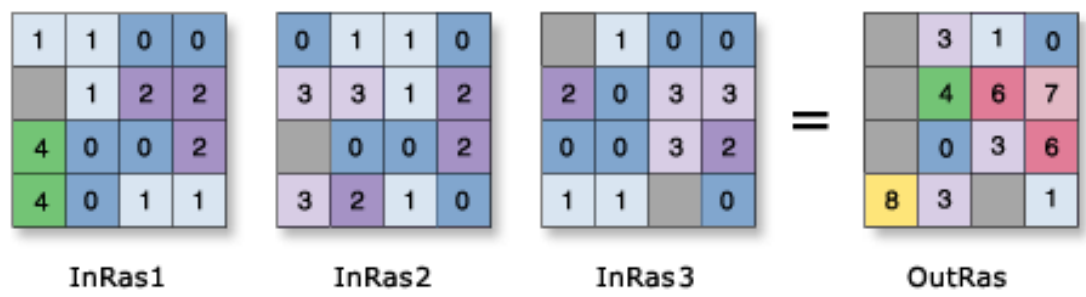
Fokální – práce s okolím buňky

Zonální – práce v zónách buněk

Globální – práce se všemi buňkami

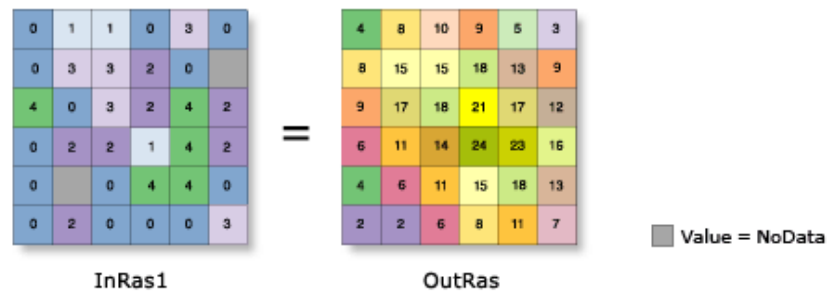


# Illustration



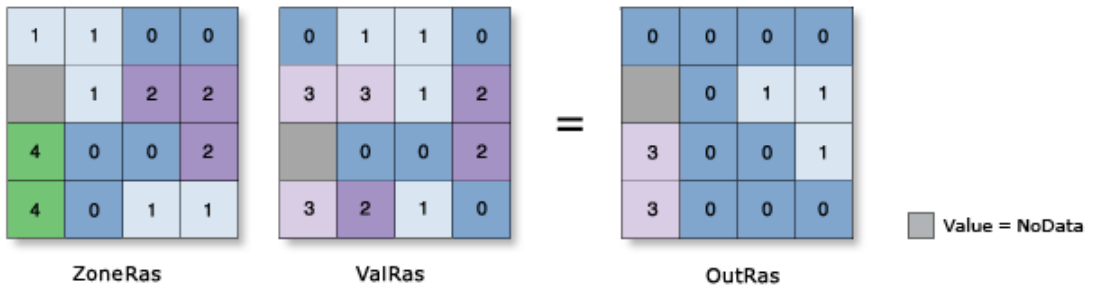
*OutRas = CellStatistics([InRas1, InRas2, InRas3], "SUM", "NODATA")*

# Illustration



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

# Illustration



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

# 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

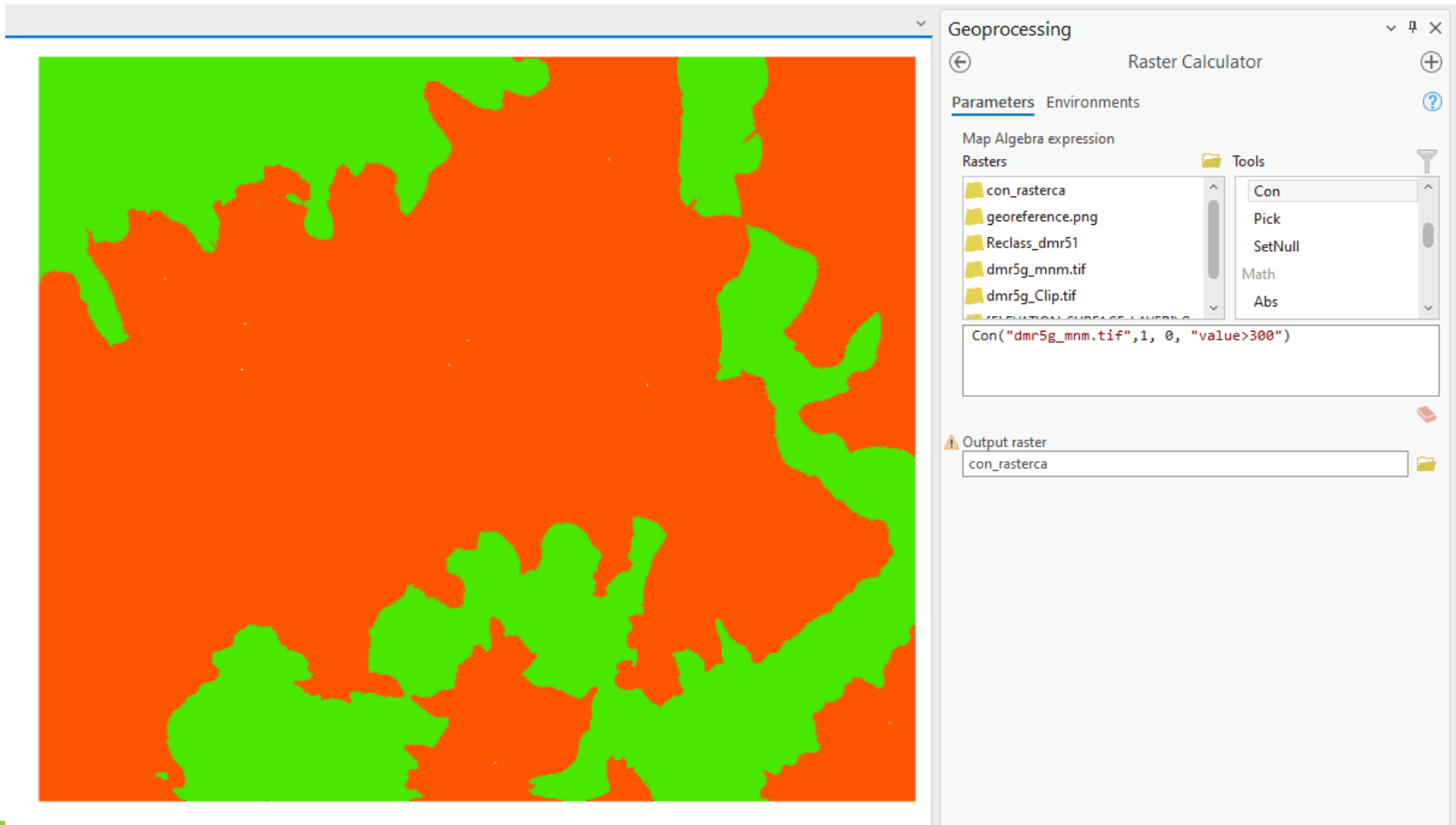
```
OutRas = BlockStatistics(InRas1, NbrRectangle(3,3,MAP), "MAXIMUM", "")
```

# 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 - příklad



The image shows a screenshot of the QGIS Geoprocessing window, specifically the Raster Calculator tool. On the left, a map displays a raster with two colors: bright green and orange. The green areas are irregularly shaped and scattered across the orange background. On the right, the Raster Calculator tool interface is visible. It includes a 'Parameters' tab, a 'Map Algebra expression' field, a 'Rasters' list, a 'Tools' list, and an 'Output raster' field.

**Geoprocessing**  
Raster Calculator

Parameters Environments

Map Algebra expression

Rasters

- con\_rasterca
- georeference.png
- Reclass\_dmr51
- dmr5g\_mnm.tif
- dmr5g\_Clip.tif
- DEMUSON\_SURFACE\_LEVELS

Tools

- Con
- Pick
- SetNull
- Math
- Abs

Con("dmr5g\_mnm.tif",1, 0, "value>300")

Output raster

con\_rasterca

# Raster calculator

- Lze řetěžit a zpracovávat jednotlivé nástroje v ArcGIS

**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**

**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

---

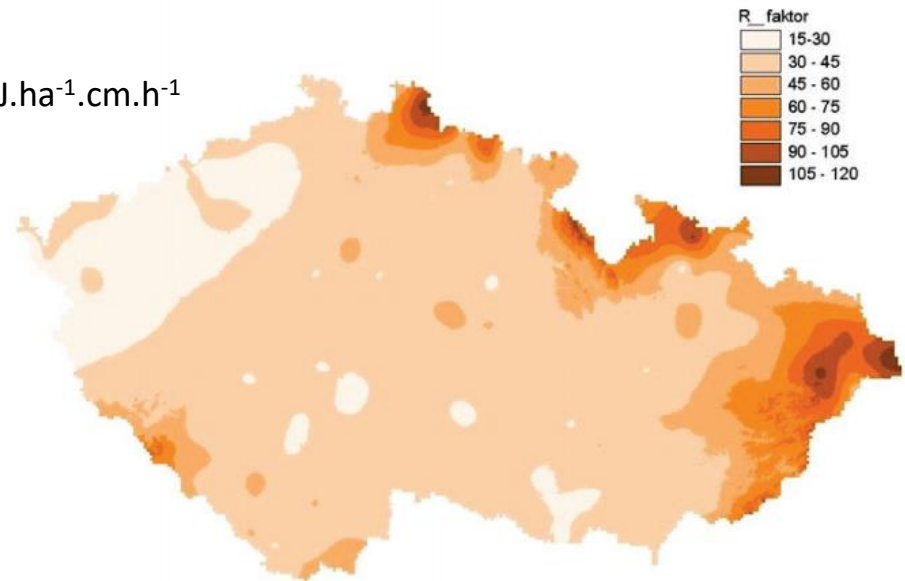
Faktor erozní účinnosti srážek R závisí na četnosti výskytu srážek, jejich kinetické energii, intenzitě a úhrnu.

Průměrná hodnota pro ČR = **40 MJ.ha<sup>-1</sup>.cm.h<sup>-1</sup>**

Většina území: 30 – 45 MJ.ha<sup>-1</sup>.cm.h<sup>-1</sup>

Horské oblasti: 60 – 120 MJ.ha<sup>-1</sup>.cm.h<sup>-1</sup>

Oblast dešťového stínu (Louny-Žatec): 15-30 MJ.ha<sup>-1</sup>.cm.h<sup>-1</sup>



# P-faktor

---

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

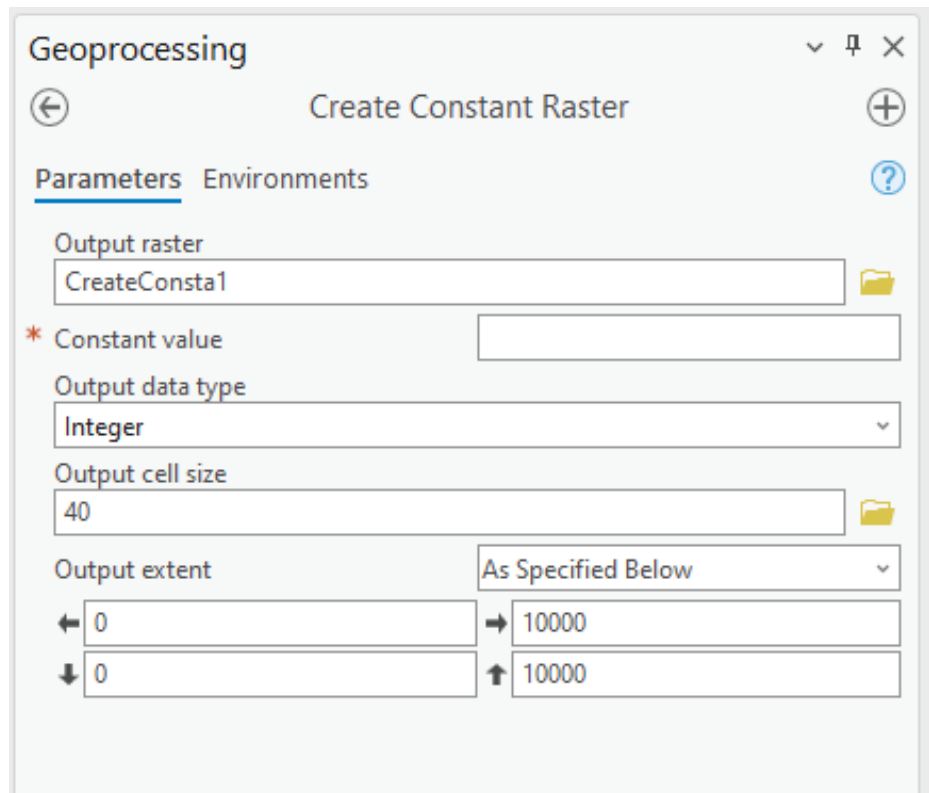
**Hodnota P** – často se bere 1 (nejsou žádná ochranná opatření)

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

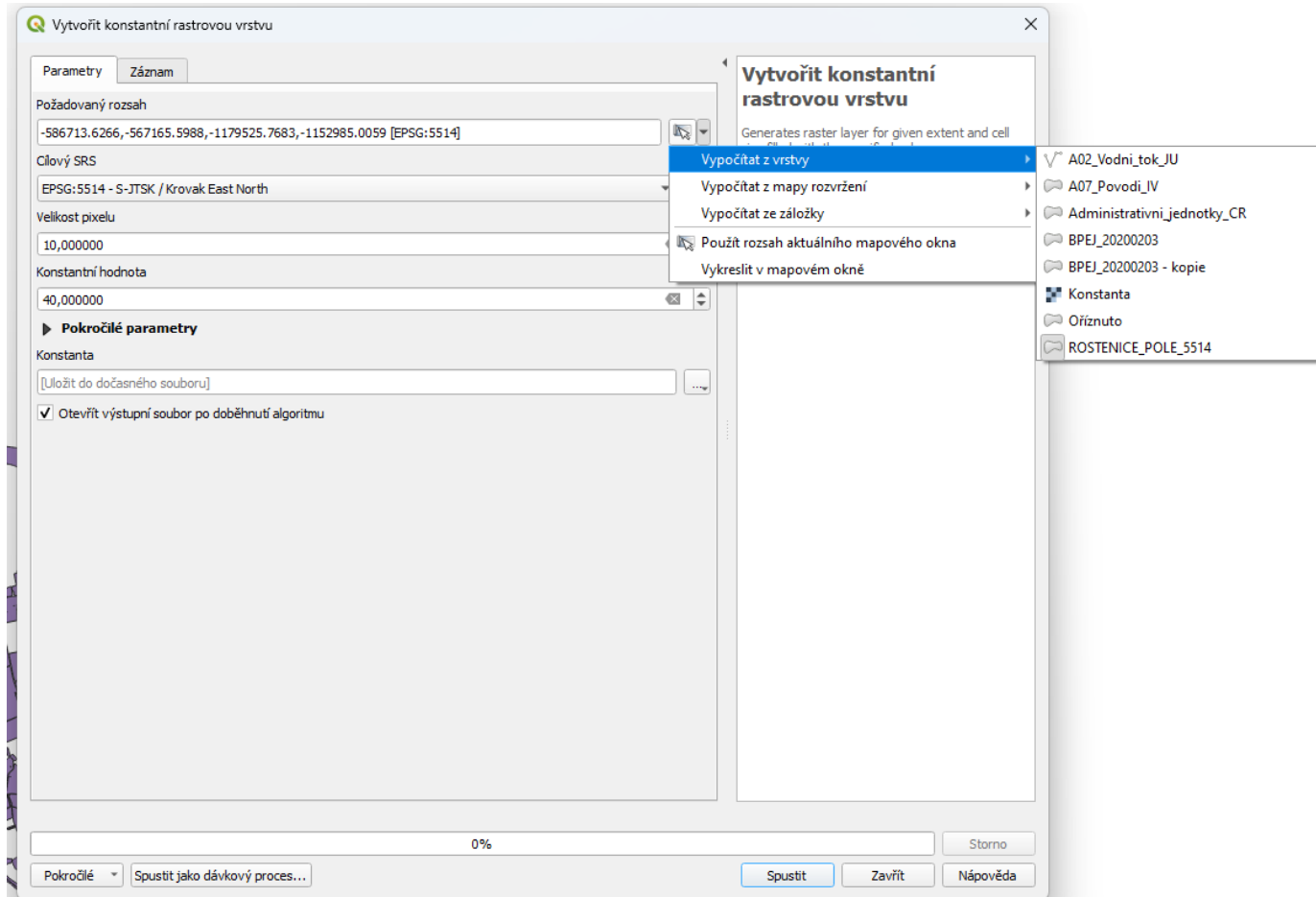
<i><b>Protierozní ochrana</b></i>	<i><b>P faktor</b></i>
Orba po spádnici	1,00
Orba po vrstevnici	0,50
Brázdování	0,35
Pásové obdělávání	0,25
Terasy bez záchytného prostoru	0,20
Terasy se záchytným prostorem	0,10

# R-faktor a P-faktor

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



# R-faktor a P-faktor v QGISu



# 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

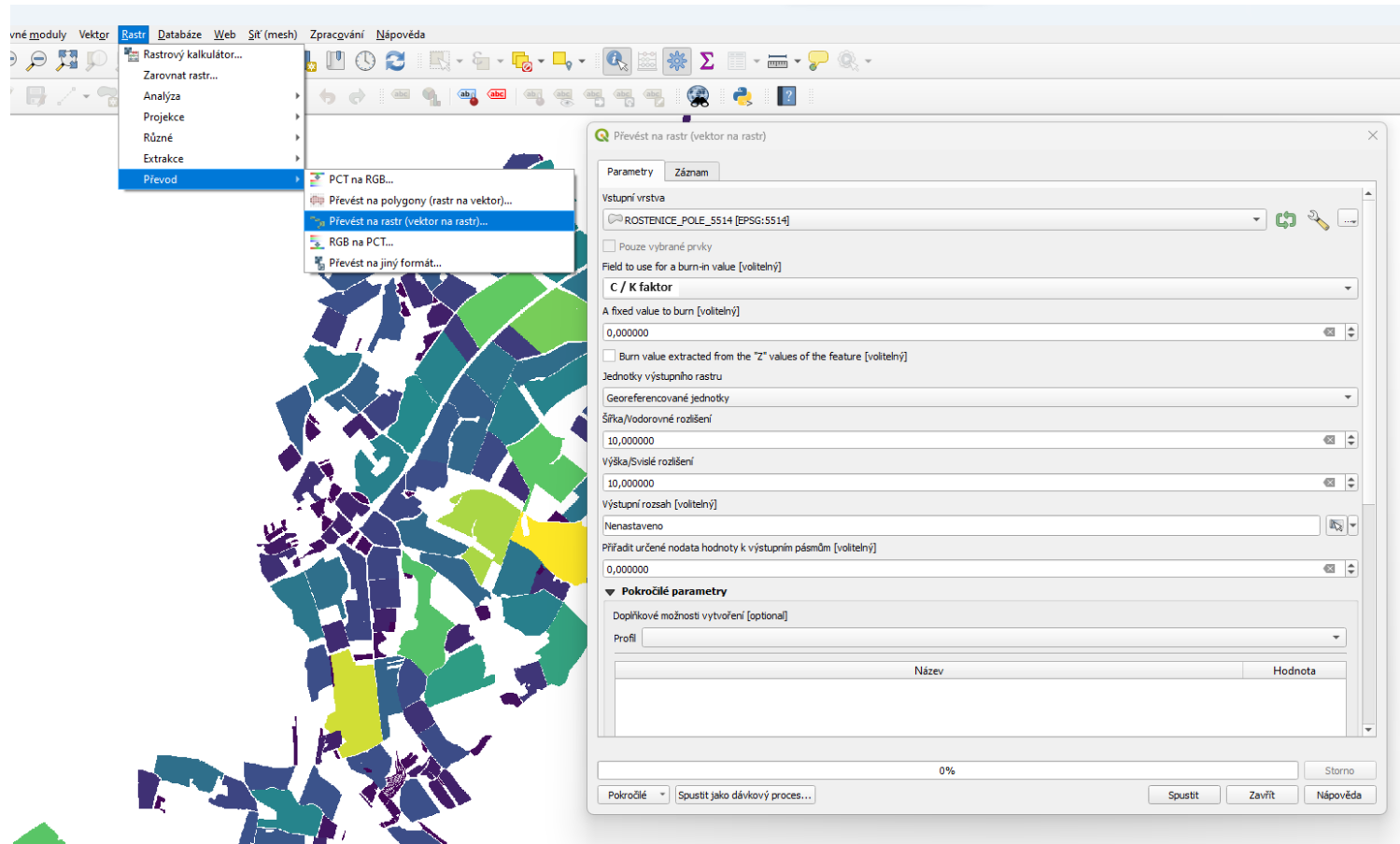
Cell assignment type  
Cell center ▼

Priority field  
NONE

Cellsize

Build raster attribute table

# K-faktor a C-faktor v QGISu



# Raster calculator - příklad

---

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

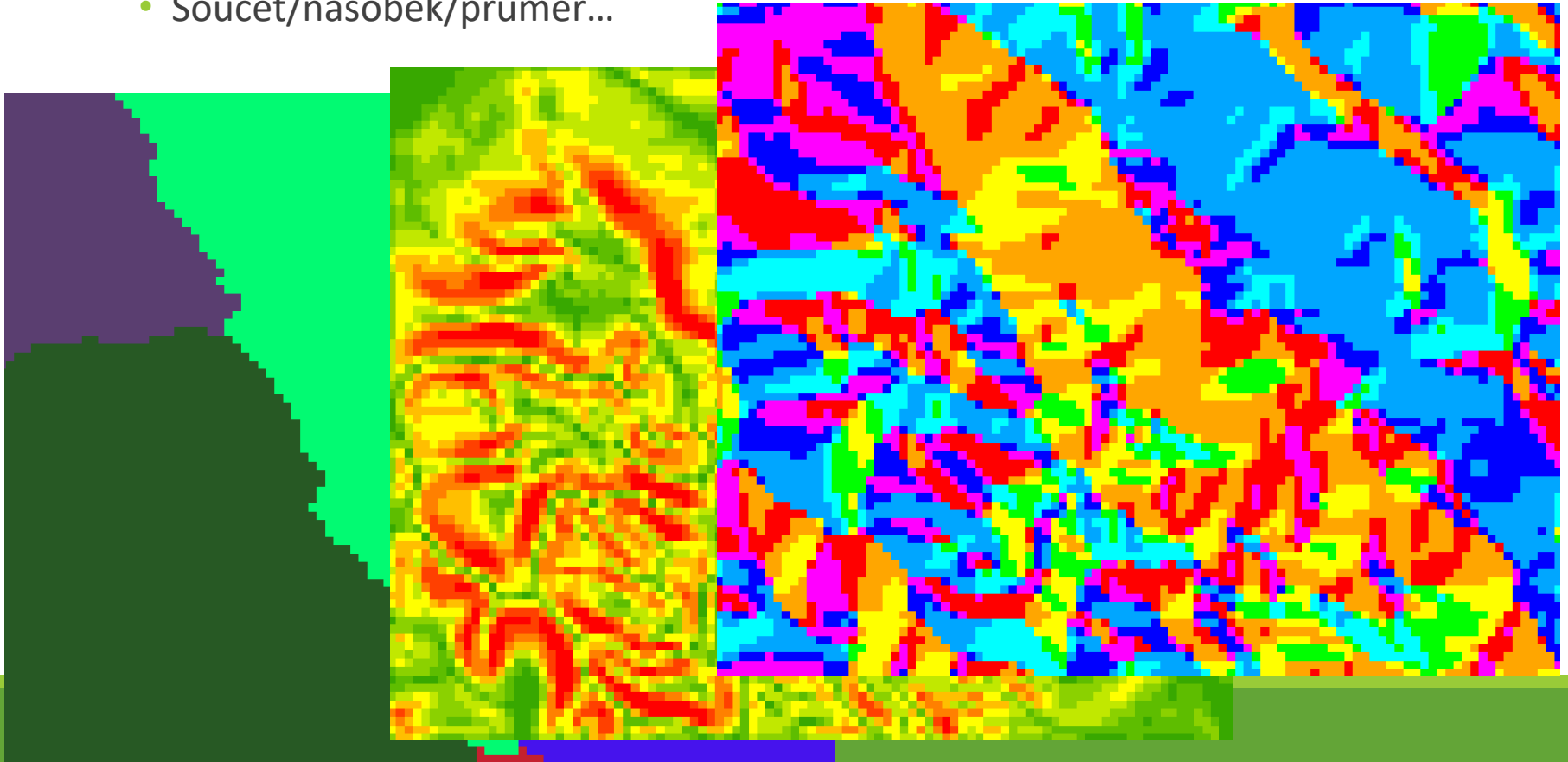




Table Of Contents

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 - < <= ^

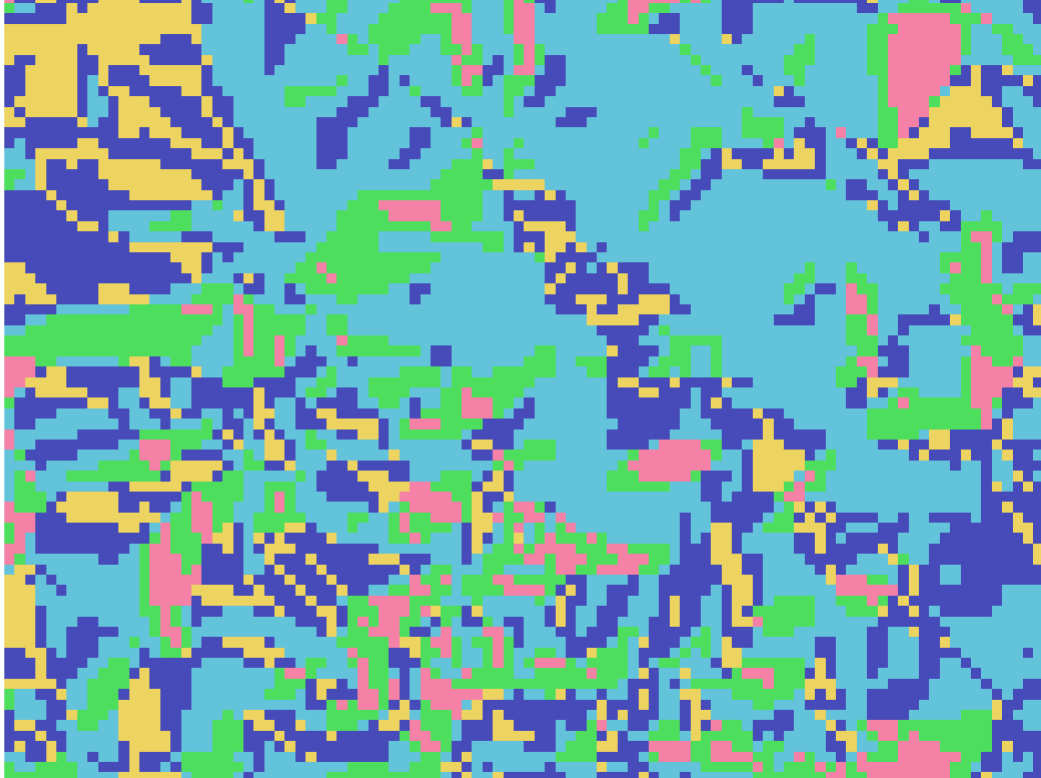
0 . + ( ) ~

"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)