

GIS

Cvičení č.9

Frikční vzdálenosti
a nejvýhodnější trasy

Oceňování vzdáleností

- Oceňování vzdáleností slouží k vyjádření nákladů (časových, finančních ad.), na pohyb zájmovou oblastí, dle frikčních povrchů.
- Frikční povrchy představují soubory buněk (rastry) s definovanou hodnotou frikce. Jinými slovy jde o to, že každá buňka rastru má přiřazenou určitou hodnotu obtížnosti s jakou je možné ji překovat. Čím vyšší hodnota frikce, tím obtížnější je překonání buňky.

Oceňování vzdáleností

- Přiřazením výrazně vyšší hodnoty buňce, než jsou hodnoty okolních buněk, určíme „absolutní“ bariéru (je levnější překonat 100 buněk s hodnotou 4, než jednu s hodnotou 1000).
- Frikční hodnoty je nutné volit individuálně pro jednotlivé případy.
- Kromě frikčních hodnot je také možné zadat maximální hodnotu nákladů, do které se budou vzdálenosti oceňovat.
- Mapy oceněných vzdáleností jsou tedy rastry obsahující informaci o nákladech na přesun z výchozího bodu do všech ostatních buněk rastru.

Oceňování vzdáleností – frikční povrch

Ukázka frikčního povrchu.
Hodnota 1000 tvoří „bariéru“ v pohybu.
Červená šipka ukazuje směr, kterým se bude postupovat do červeně ohraničené buňky (cíl).
Zelená šipka označuje postup, který je také možný, ale je nákladnější, a proto nevhodný. Modrý rámeček ohraničuje výchozí buňku (zdroj).

1	1	4	4	1	16	1
1	1	16	1	1	1000	4
16	16	4	1	4	16	4
16	16	1	1	4	4	4
16	10	1000	1	1000	4	4
16	4	4	1	1	1	4
16	1	1	16	1	1	4

Úkol: Najít optimální trasu pro přesun dřeva z místa těžby na manipulační sklad

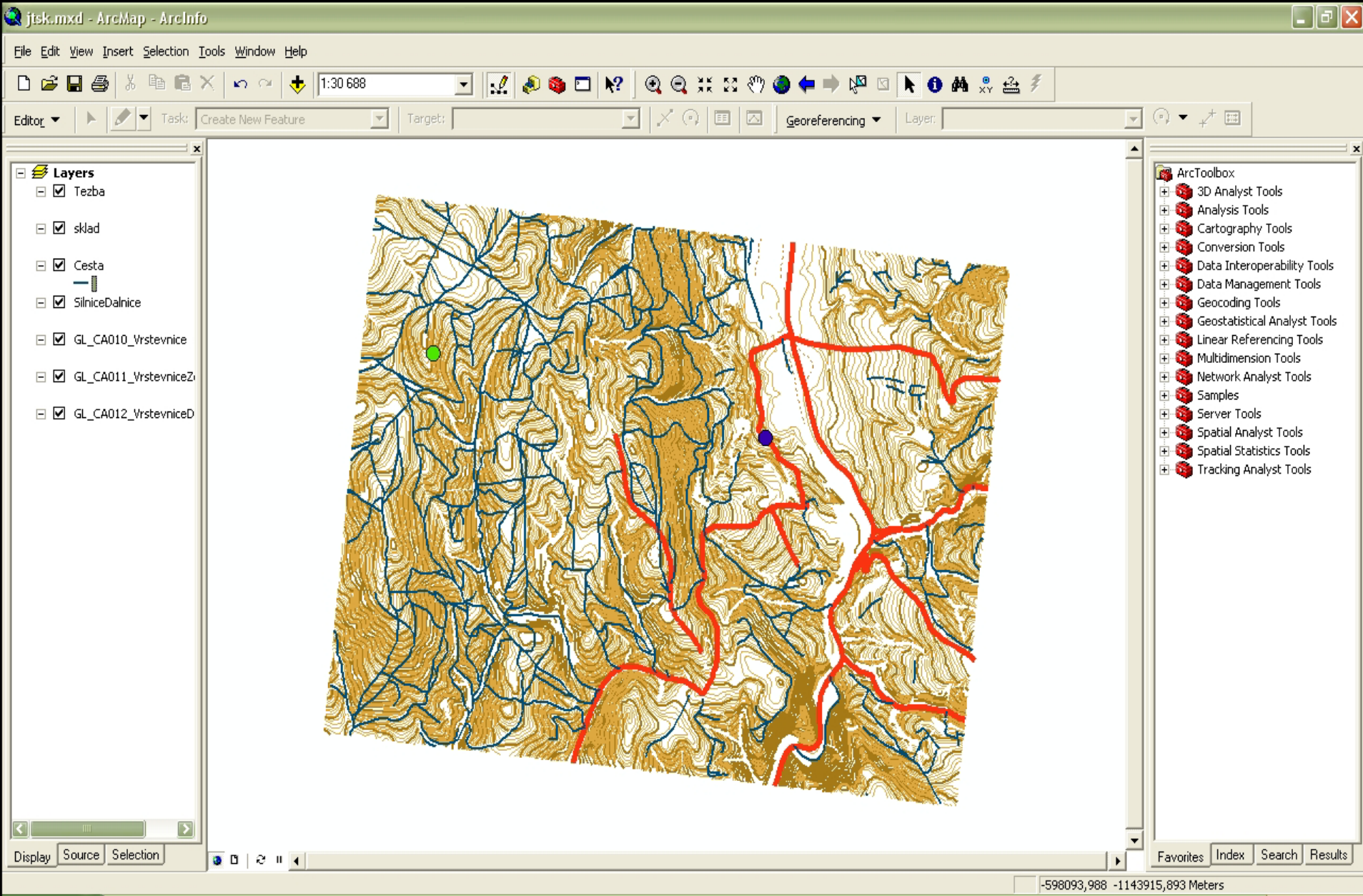
Podmínka:

- trasa nesmí vést po svahu o sklonu větším než 30%
- k odvozu použít lesních a veřejných cest


Zdrojová data:

- Vrstevnice (ZABAGED) – GL_CA010-12.shp
- Vektorová vrstva cest (ZABAGED) – Cesta.shp, SilniceDalnice.shp
- Bodová vrstva místa těžby a manipulačního skladu – tezba.shp, sklad.shp

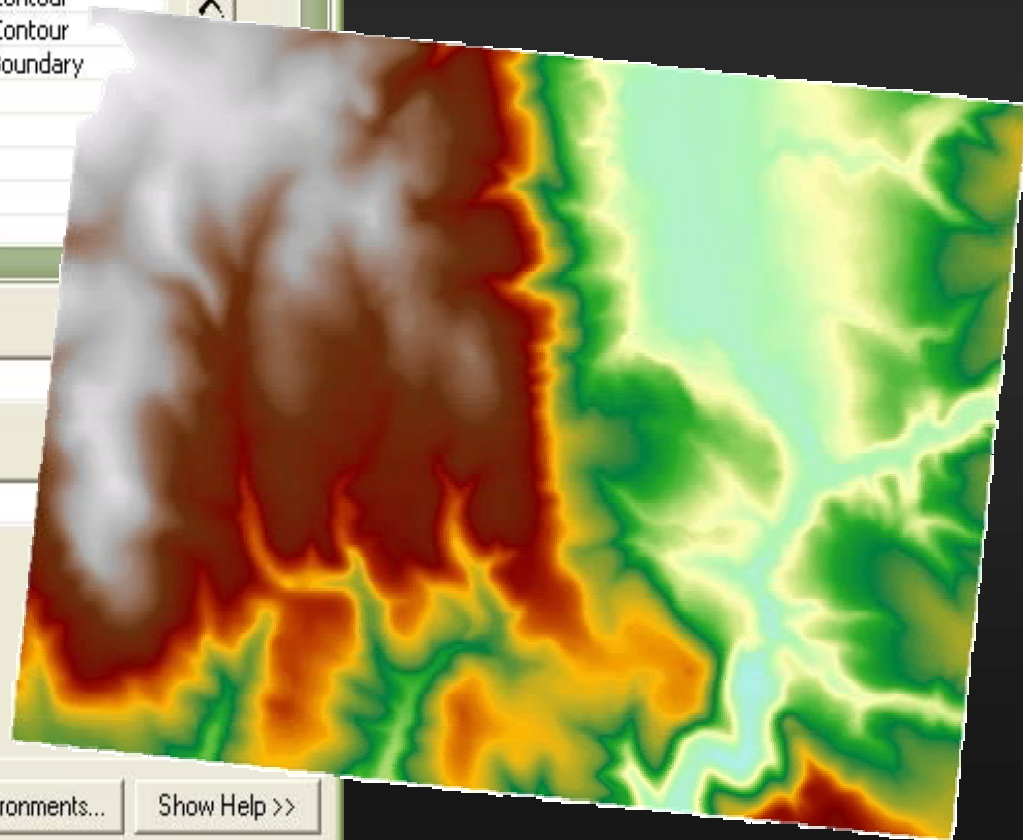
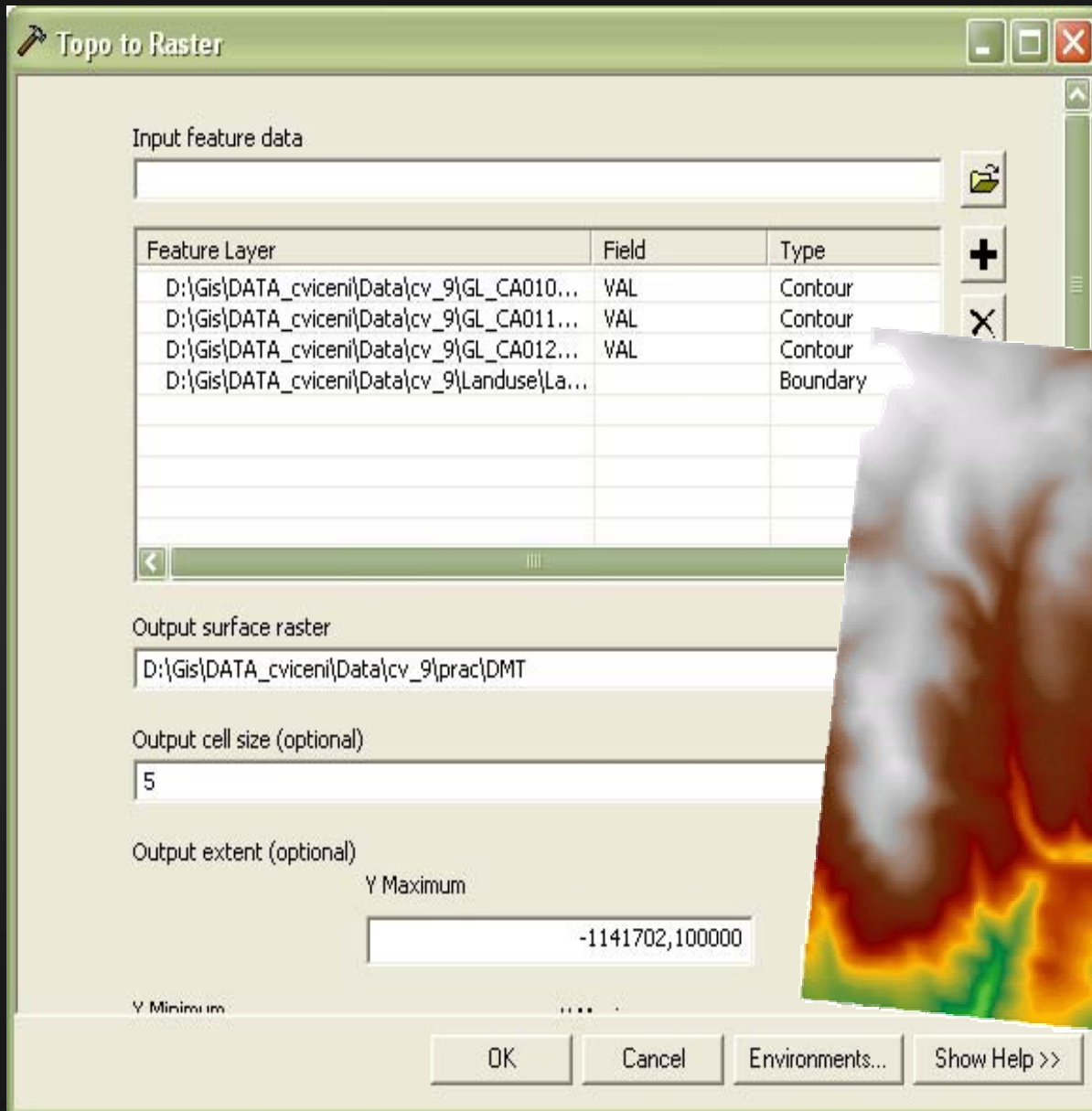
Zdrojová data



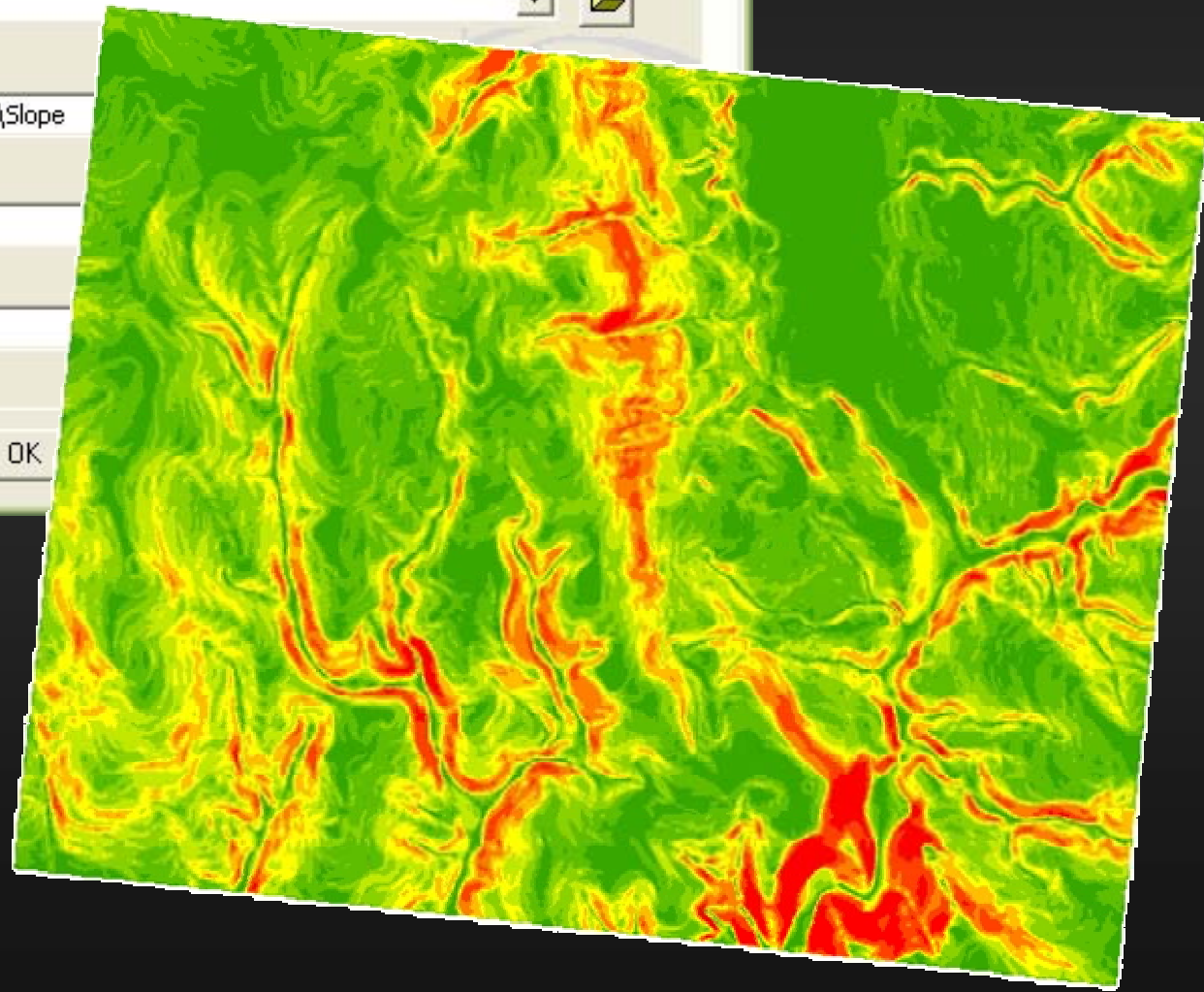
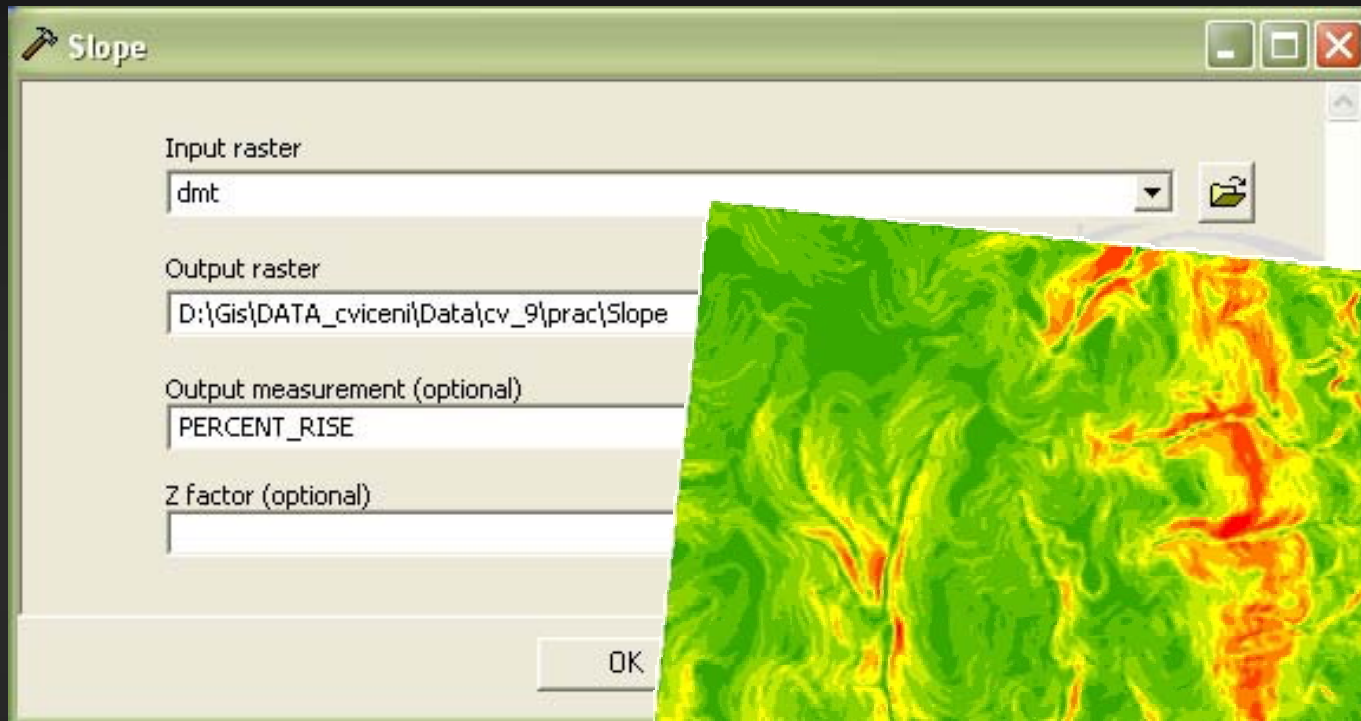
Postup

- 1) Vytvořit digitální model terénu – *topo to raster*
- 2) Pomocí DMT vytvořit mapu sklonů v procentech – *slope*
- 3) sklony rozřadit do kategorií  vytvořit frikční povrch – *reclassify (0-10 1; 10-20 4; 20-30 16; 30-999 1000)*
- 4) vytvořit „mapu nákladů“ od těžebního místa na základě obrazu frikčního povrchu a vzdálenosti – *cost distance*
- 5) na základě map nákladů a komunikací vytvořit optimální trasu pro dopravu těžného dřeva na OM – *cost path*
- 6) obdobně krok 3 až 5 pro odvoz dříví z OM na manipulační sklad

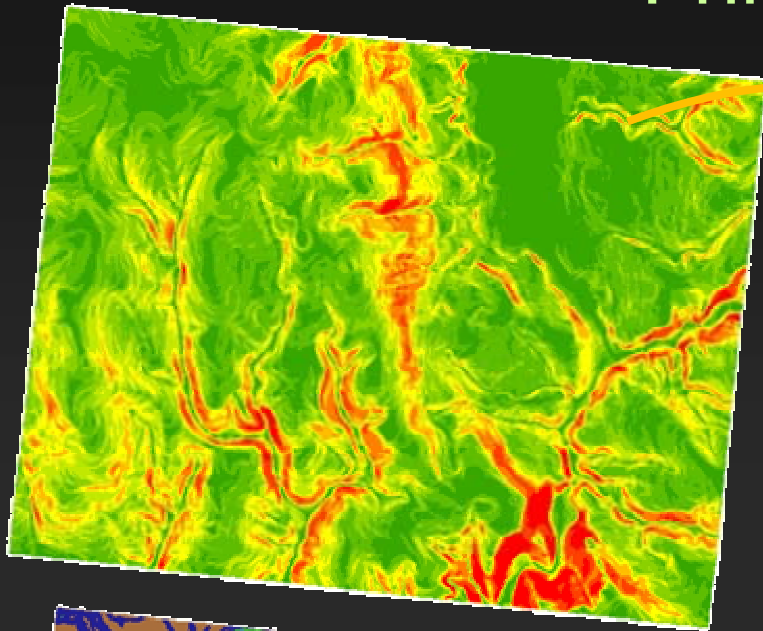
Digitální model terénu



Sklony svahů



Frikční povrch



Reclassify

Input raster: slope

Reclass field: Value

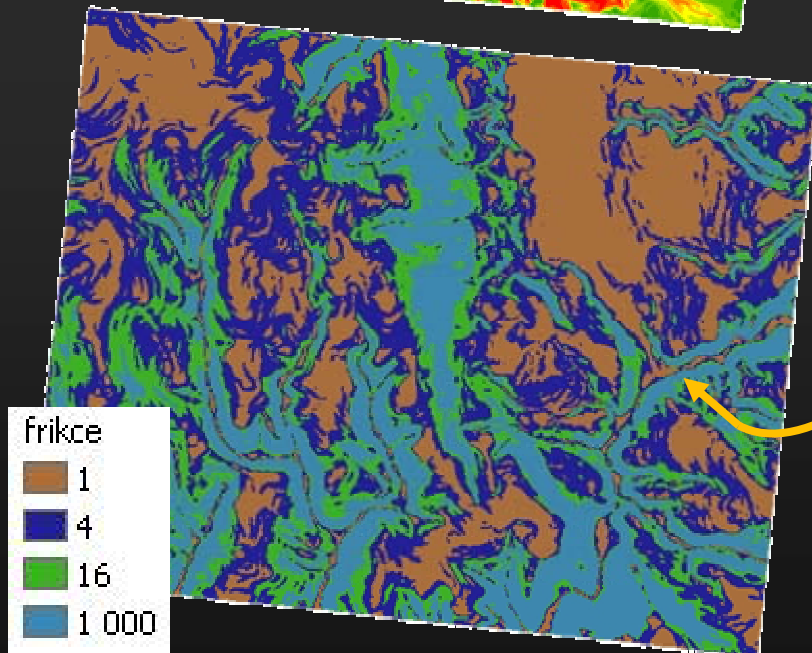
Reclassification

Old values	New values
0 - 10	1
10 - 20	4
20 - 30	16
30 - 999	1000
NoData	NoData

Output raster: >:\Gis\DATA_cviceni\Data\cv_9\prac\frikce

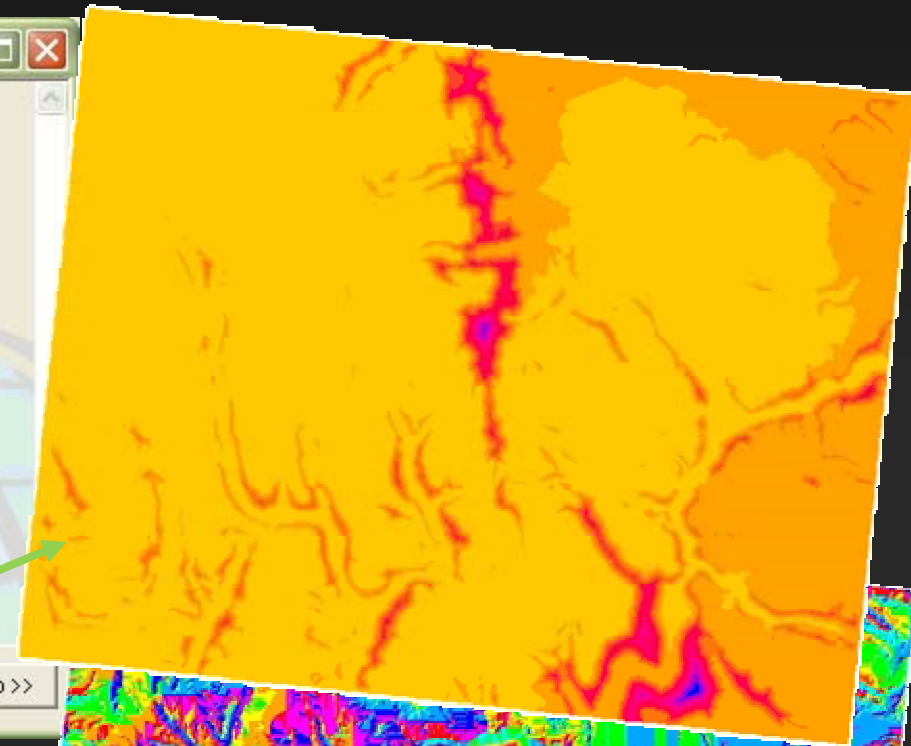
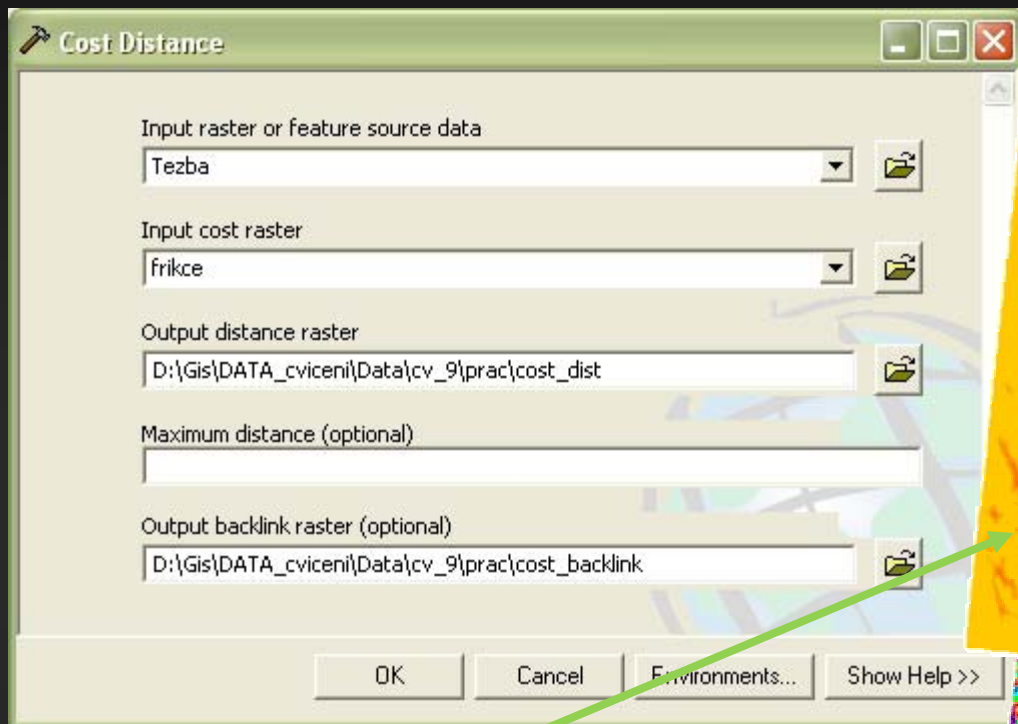
Change missing values to NoData

OK Cancel Environments... Show Help >>



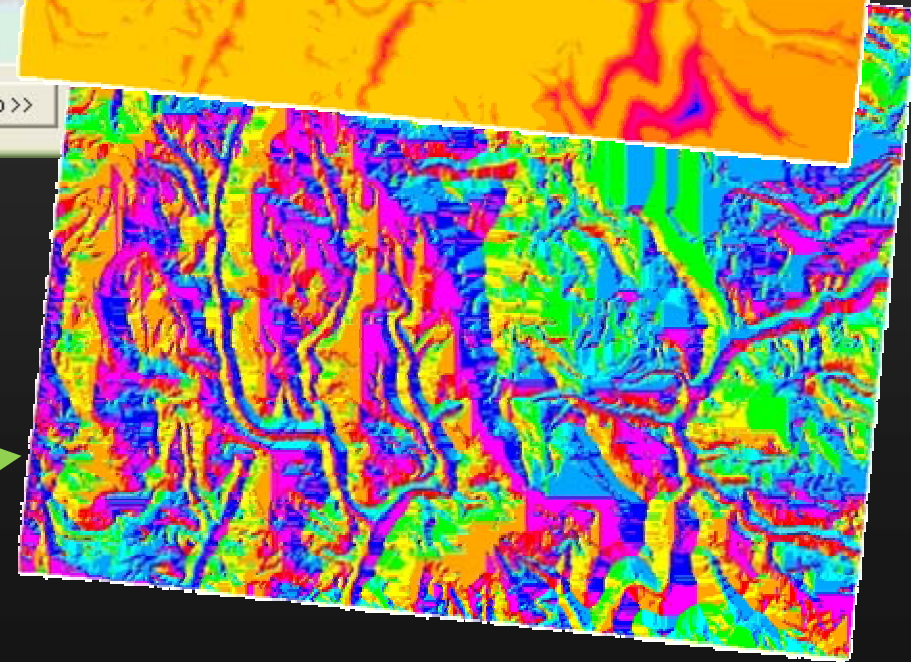
- hodnota 1000 představuje „absolutní“ bariéru v pohybu

Vytvoření mapy nákladů od těžebního místa

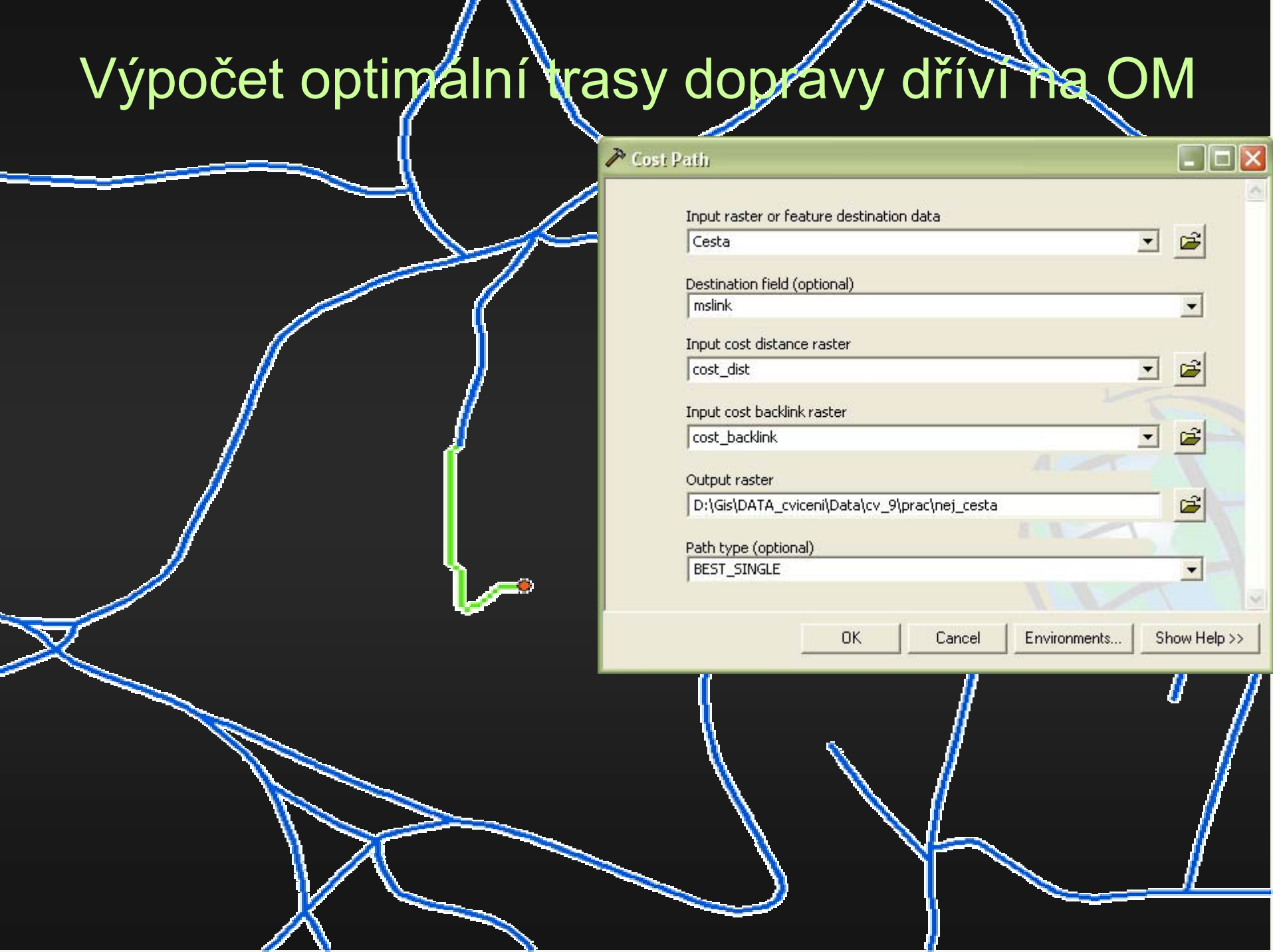


Cost distance — mapa nákladů

Backlink — rastr obsahující hodnoty od 0 do 8, které definují sousední buňku pro nejlevnější cestu z dané buňky ke zdroji



Výpočet optimální trasy dopravy dříví na OM



Cost Path

Input raster or feature destination data
Cesta

Destination field (optional)
mslink

Input cost distance raster
cost_dist

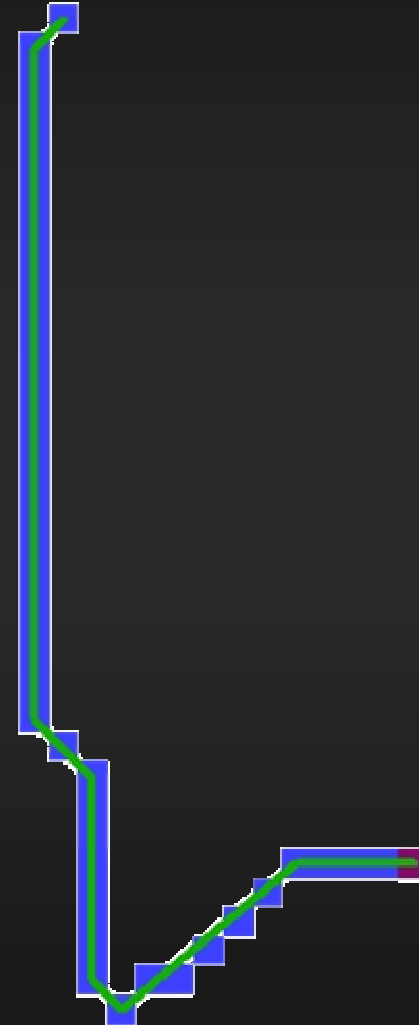
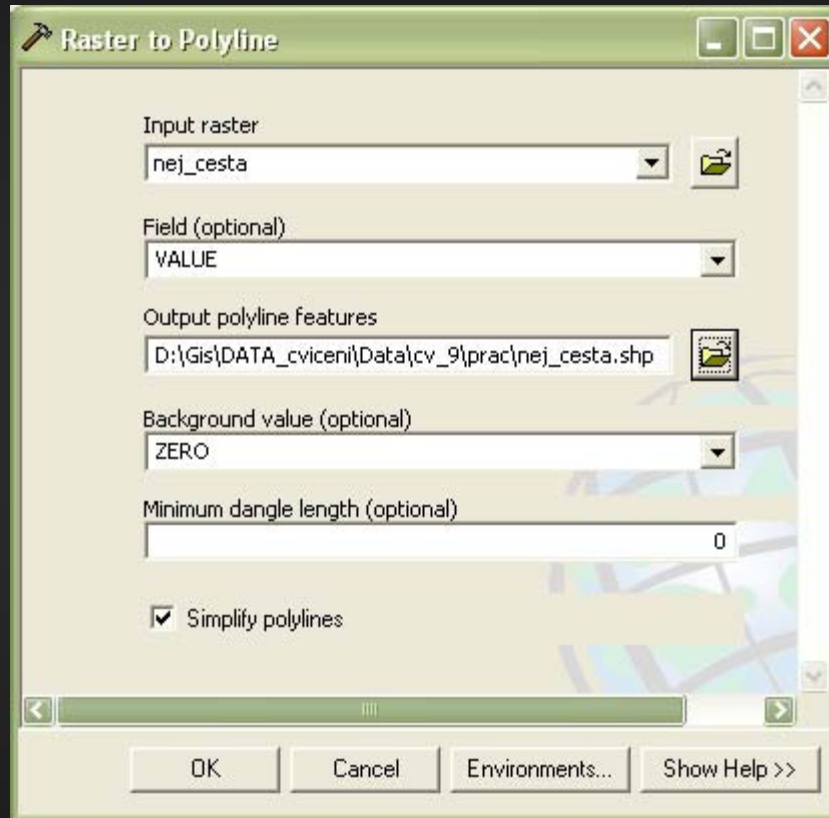
Input cost backlink raster
cost_backlink

Output raster
D:\Gis\DATA_cviceni\Data\cv_9\prac\nej_cesta

Path type (optional)
BEST_SINGLE

OK Cancel Environments... Show Help >>

Převod optimální trasy do vektoru

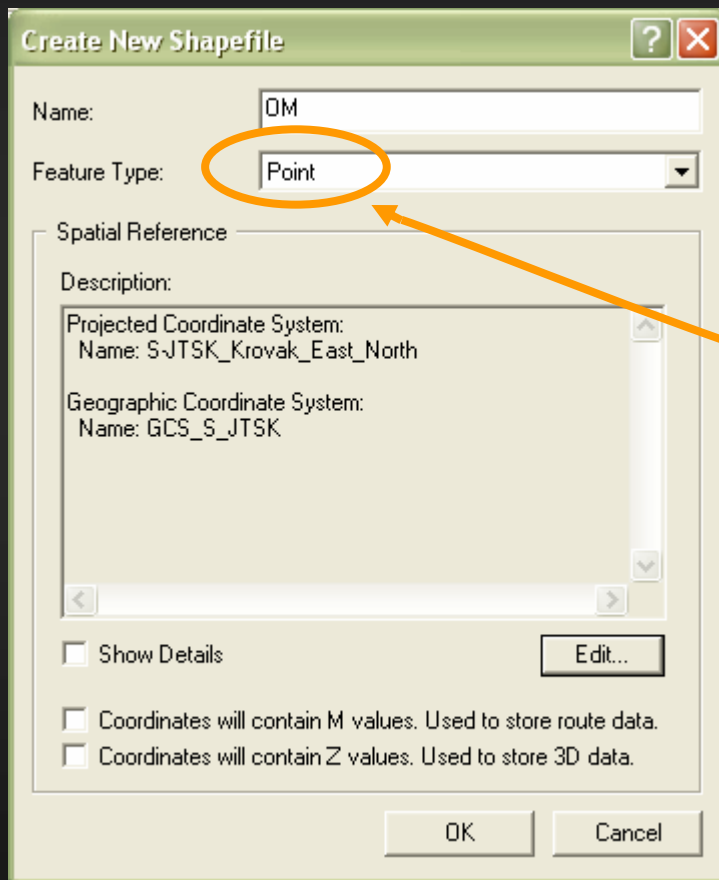


Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS

- digitalizace odvozního místa
- přiřazení „frikční“ hodnoty cestám (do nového databázového sloupce)
- sloučení lesních a veřejných cest
- převod do rastru
- tvorba frikčního povrchu
- výpočet mapy nákladů
- určení nejlevnější trasy

Digitalizace odvozního místa I

- V ArcCatalogu vytvoříme nový *shapefile* → klik pravým tlačítkem myši → New → Shapefile
- Vytváříme **bodový shapefile!!!**



Digitalizace odvozního místa II

The image shows a GIS software interface with the following components and annotations:

- Editor toolbar:** Contains a pencil icon (4) and a dropdown menu.
- Menu:** Opened from the toolbar, showing options like "Start Editing", "Stop Editing" (1), "Save Edits", "Move...", "Split...", "Divide...", "Buffer...", "Copy Parallel...", "Merge...", "Union", "Intersect", "Clip...", "More Editing Tools", "Validate Features", "Snapping..." (2), and "Options...".
- Map:** Displays a road network. A pink dot (5) marks a junction. Labels include "Cesta" (Road), "OM" (Origin Point), and "Nejlevnější cesta na OM" (Shortest road to OM).
- Layer List:** A table with columns "Layer", "Vertex", "Edge", and "End". The "Cesta" layer is selected (3).

Layer	Vertex	Edge	End
Tezba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GL_CA010_Vrstevnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GL_CA011_Vrstevnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GL_CA012_Vrstevnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sklad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
om	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cesta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Silnice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
komunikace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS

- Přidání nového sloupce do databázové tabulky cest (lesních i veřejných)
 - pro lesní cesty zadáme hodnotu 4
 - veřejným komunikacím přiřadíme hodnotu 1

Add Field

Name: frikce

Type: Short Integer

Field Properties

Precision: 1

Field Calculator

Fields:

- FID
- mslink
- mapid
- exs
- mapno
- frikce

Type: Number

Functions:

- Abs ()
- Atn ()

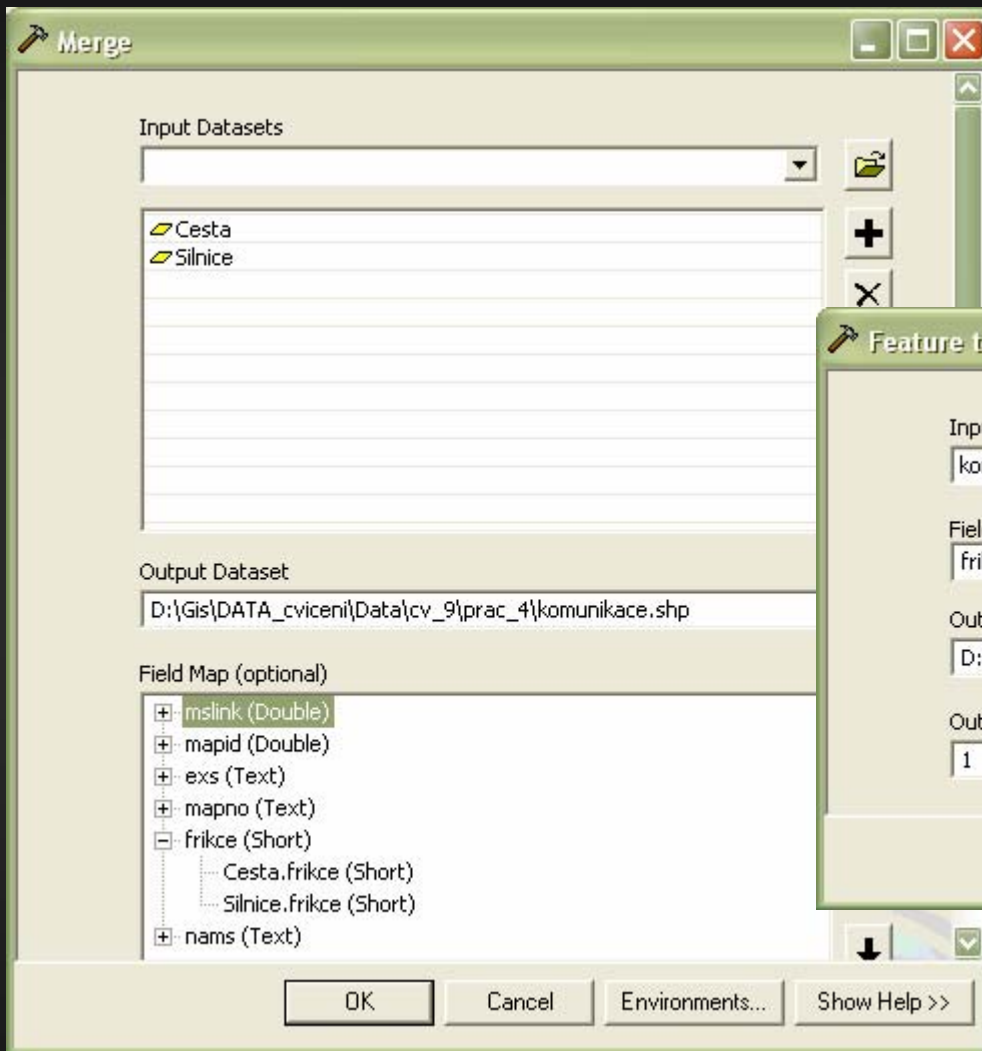
frikce =

4

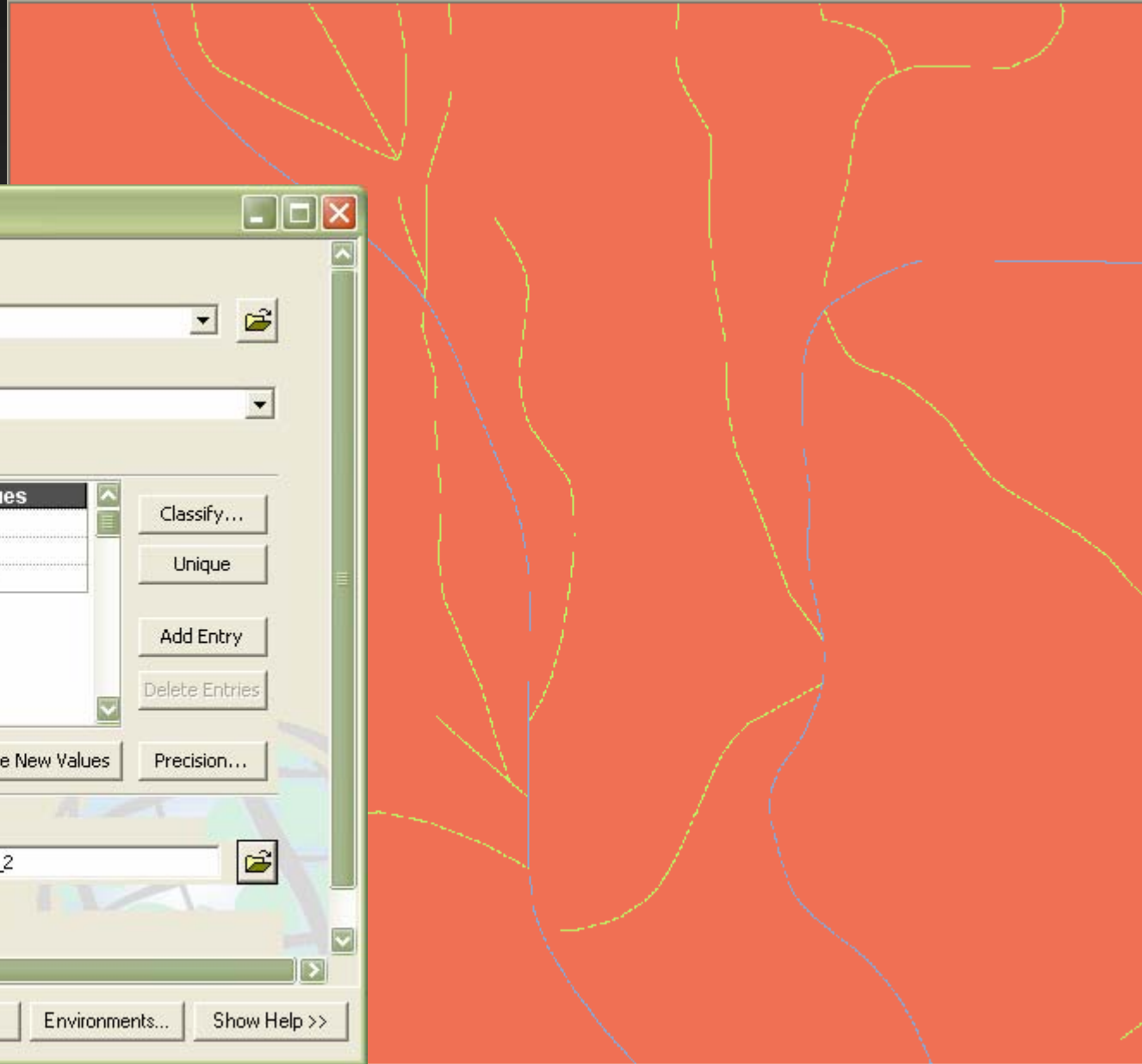
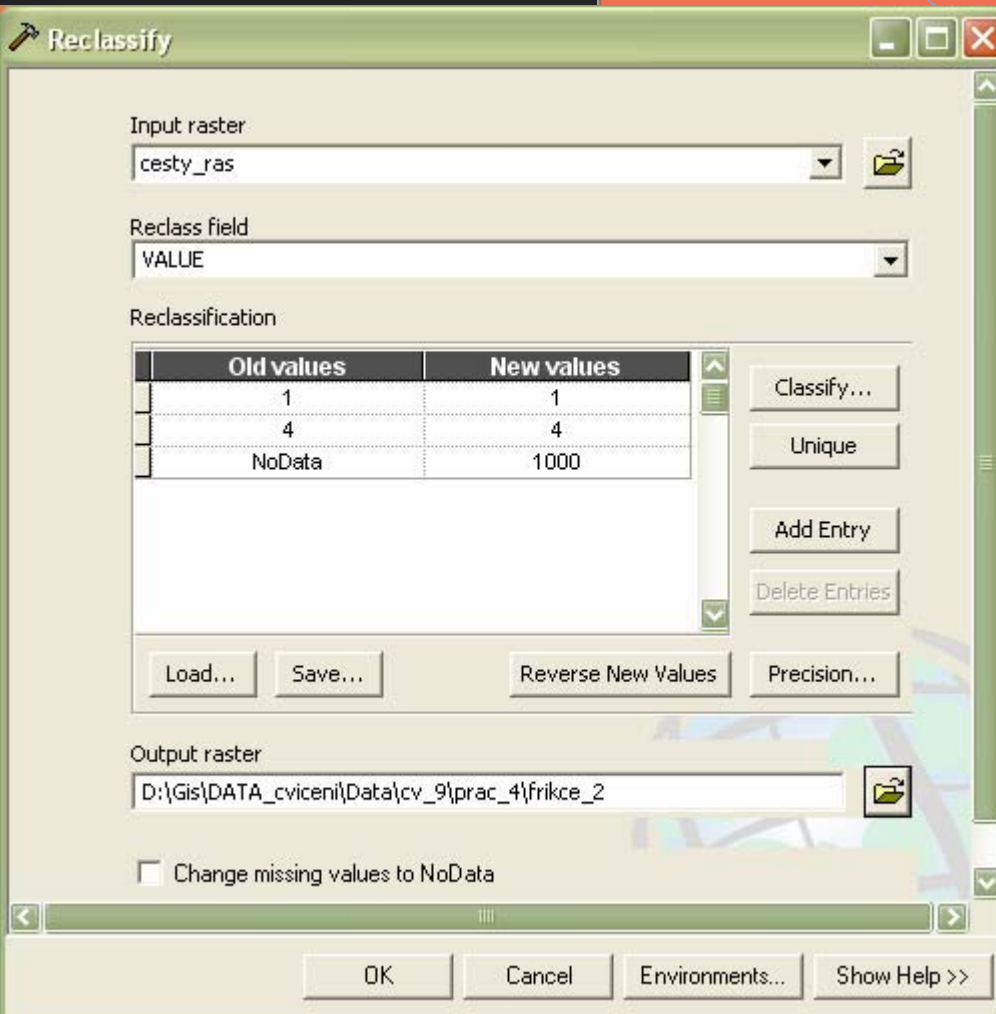
Attributes of Cesta

FID	Shape *	mslink	mapid	exs	mapno	frikce
0	Polyline	2411924	100001	025	243205	4
1	Polyline	2411925	100001	025	243205	4
2	Polyline	2411926	100001		243205	4
3	Polyline	2411927	100001		243205	4
4	Polyline	2411928	100001	025	243205	4
5	Polyline	2411929	100001	025	243205	4
6	Polyline	2411930	100001	025	243205	4
7	Polyline	2411931	100001	025	243205	4

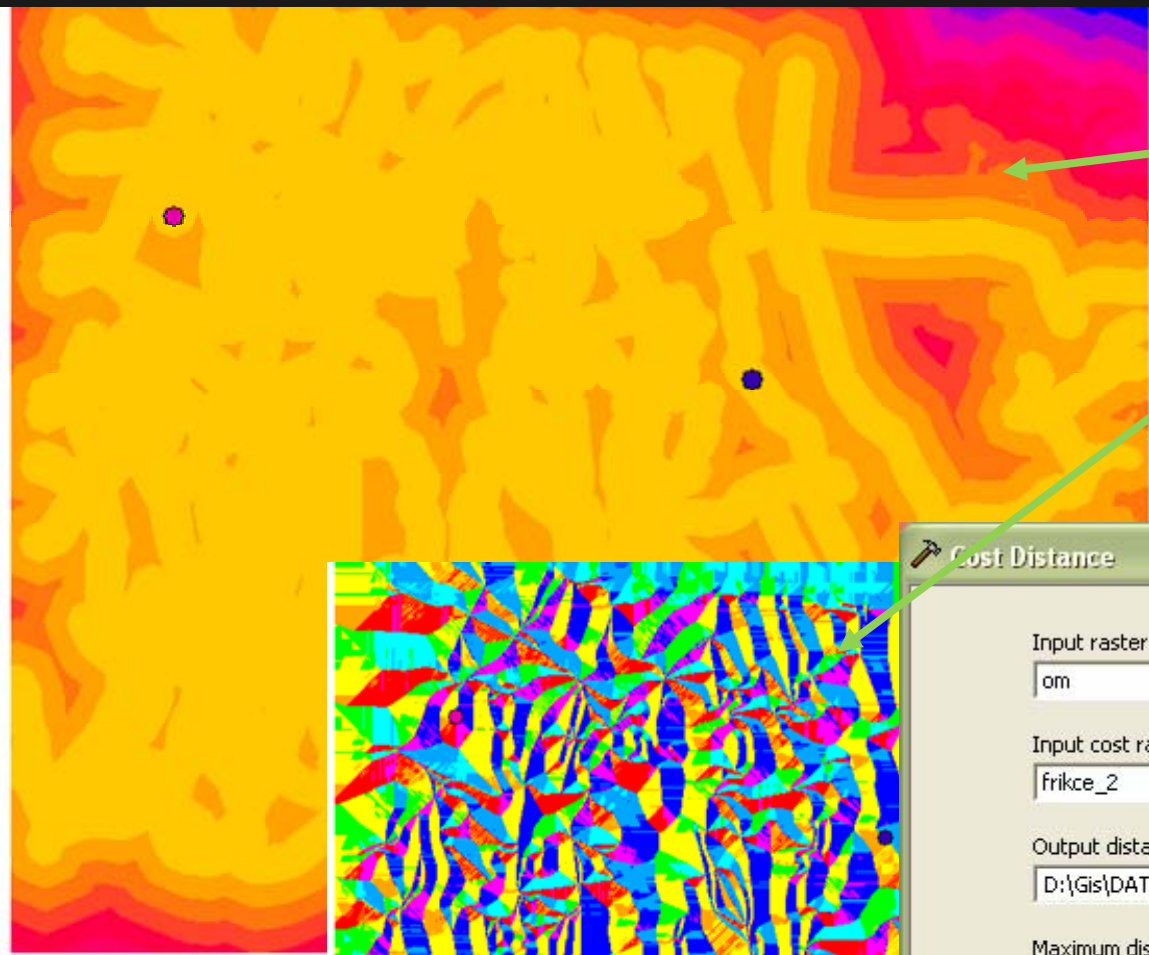
Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS



Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS

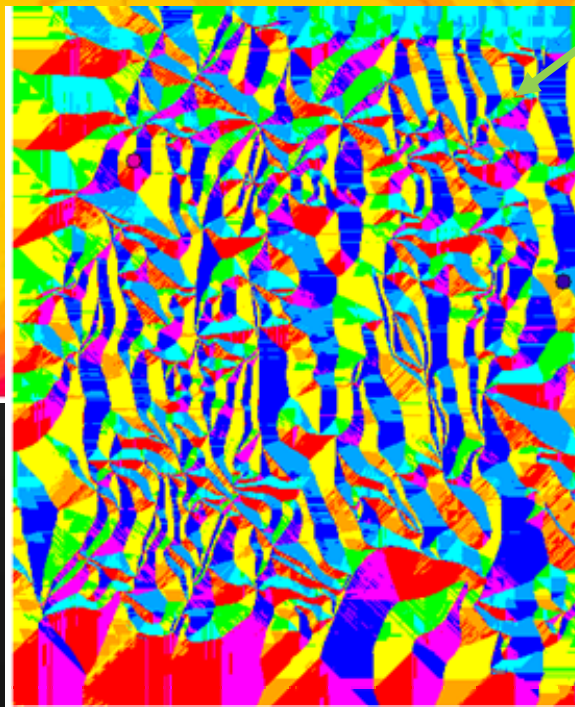


Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS



Cost distance

Backlink



Cost Distance

Input raster or feature source data
om

Input cost raster
frikce_2

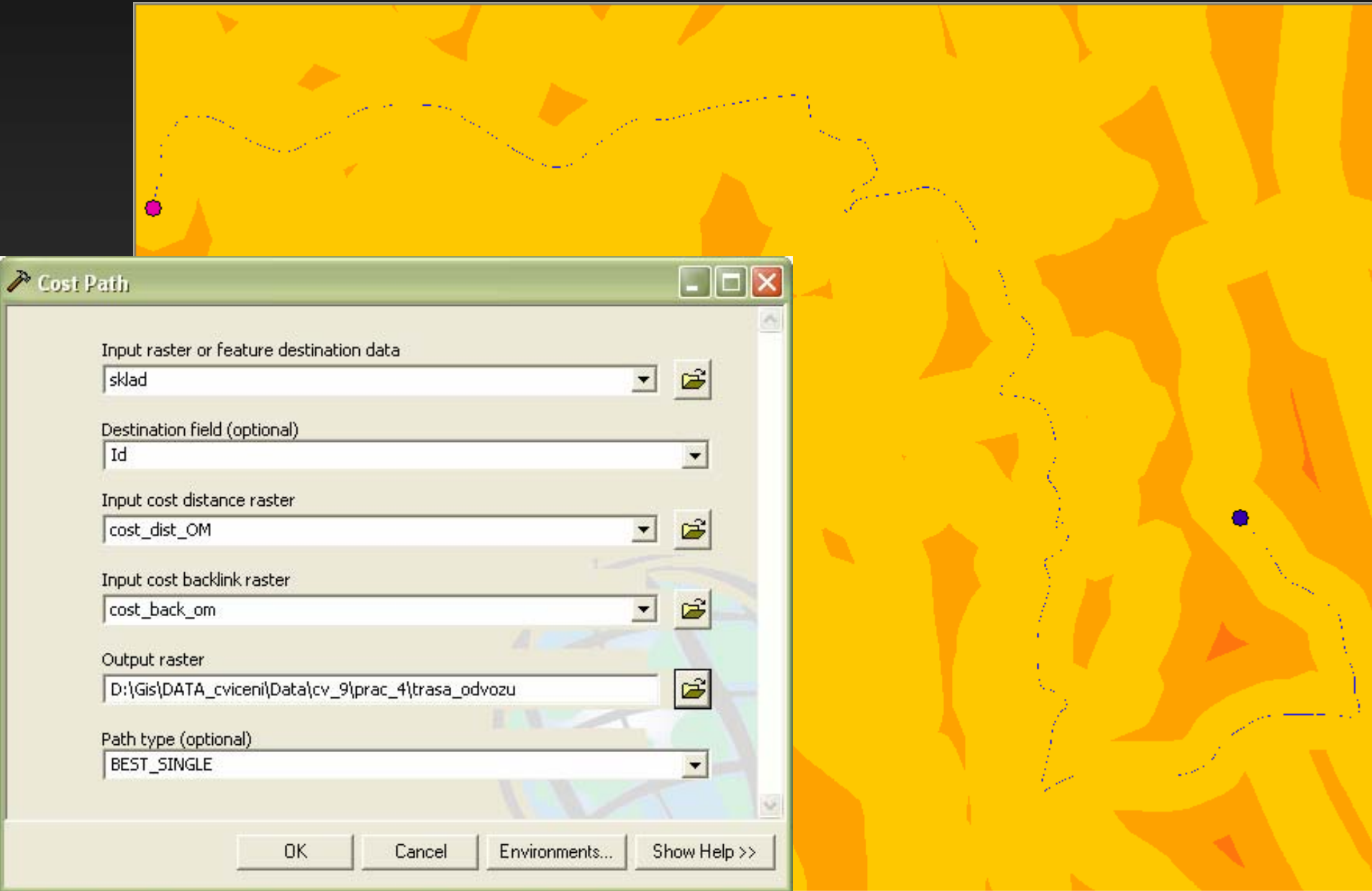
Output distance raster
D:\Gis\DATA_cviceni\Data\cv_9\prac_4\cost_dist_OM

Maximum distance (optional)
[Empty field]

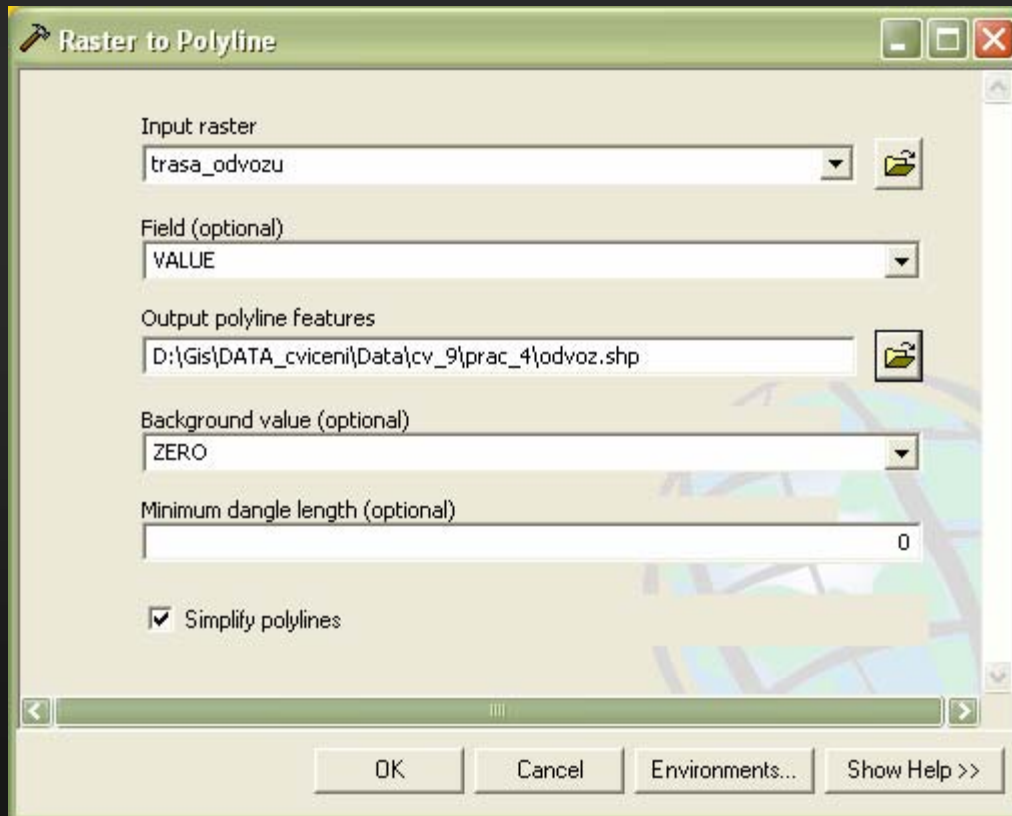
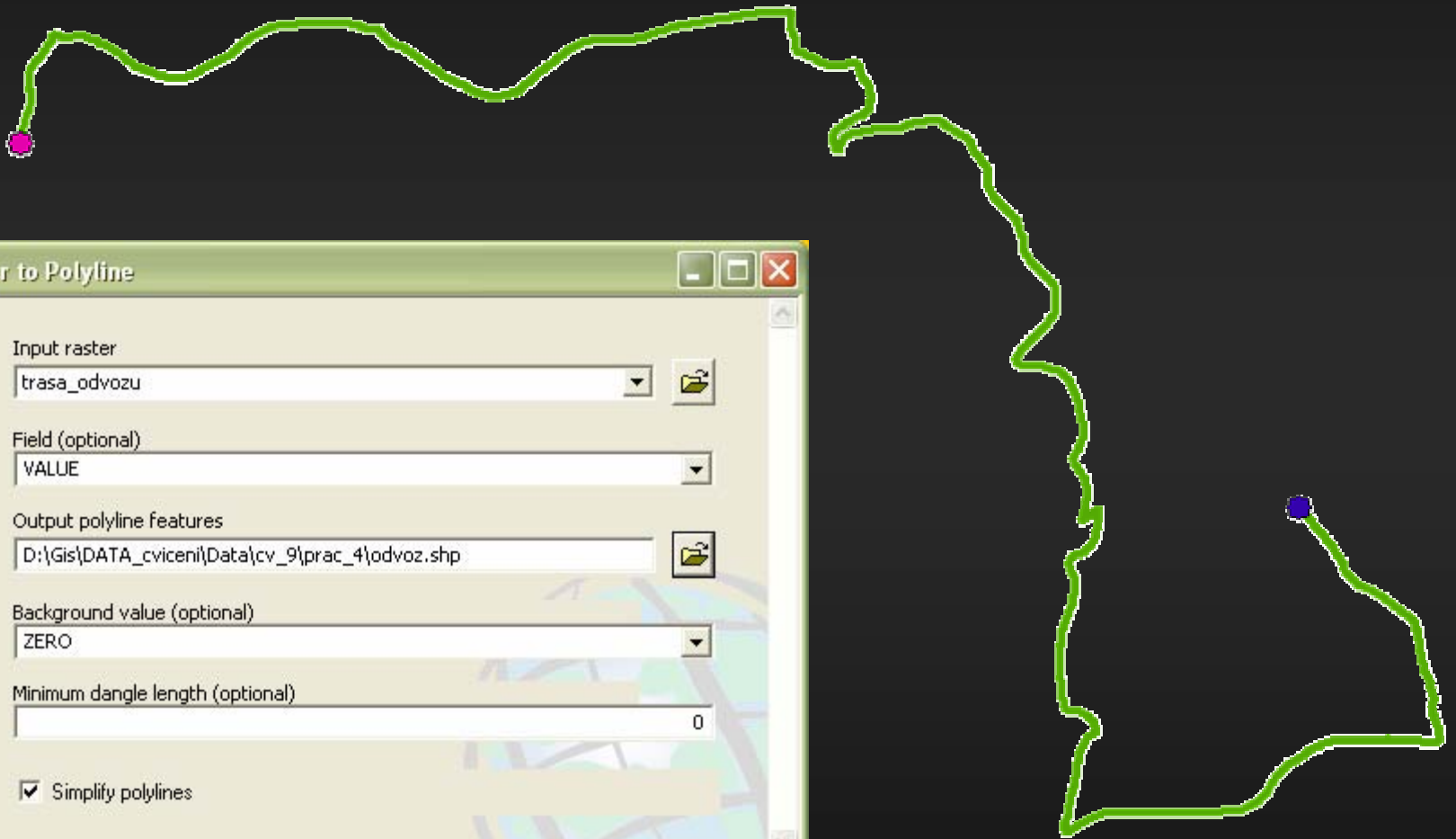
Output backlink raster (optional)
D:\Gis\DATA_cviceni\Data\cv_9\prac_4\cost_back_om

OK Cancel Environments... Show Help >>

Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS



Hledání optimální trasy odvozu dříví na MS



Optimální trasa soustředování a odvozu dříví

