



Line of Sight Analyst – nástroj pro komplexní hodnocení viditelnosti po linii

Jan Čaha

Mendelova Univerzita v Brně, Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, Ústav regionálního rozvoje a veřejné správy

Abstrakt

Tradiční nástroje pro analýzu viditelnosti po linii implementované v prostředí ArcGIS (Construct Sight Lines a Line of Sight) poskytují především kvalitativní hodnocení viditelnosti mezi pozorovacími body a cílovými objekty. Výsledek je prezentován v podobě kategorie viditelnosti cílového bodu – viditelný nebo neviditelný. Mimo to umožňují tyto nástroje i extrakci bodu na linii viditelnosti, který zakrývá cílový objekt, pokud takový objekt existuje. Ačkoliv jsou výsledky poskytované těmito nástroji zajímavé a mohou v mnoha situacích postačovat pro hodnocení viditelnosti, bohužel neumožňují komplexnější hodnocení viditelnosti. Odpovědi na otázky typu: „Jak výrazný bude cílový bod nad horizontem?“, „Jak velká část cílového bodu bude viditelná?“, „Kolik horizontů se nachází mezi pozorovatelem a cílovým bodem?“ či „Je cílový bod pro pozorovatele viditelný proti obloze?“, nelze za využití standardních nástrojů zodpovědět.

Toolbox **Line of Sight Analyst** naprogramovaný v jazyce Python za využití knihoven arcpy, numpy a několika standardních knihoven jazyka Python poskytuje celkem 8 nástrojů pro komplexní analýzu viditelnosti po linii. Toolbox umožňuje tvorbu a analýzy jako „lokálních“ linií pohledu, které mají počátek v pozorovacím bodě a končí v cílovém bodě, tak i „globálních“ linií pohledu, které nekončí v cílovém bodě, ale pokračují za něj až na maximální prostorový rozsah podkladového modelu povrchu. Globální linie pohledu umožňují zjišťovat, zdali je cílový bod pro pozorovatele viditelný proti obloze, což jej činí výraznější, než kdyby za ním byla viditelná další část povrchu. Doplňkové charakteristiky, které toolbox počítá, se označují jako rozšířené viditelnosti (extended viewsheds).

Zmiňovaný toolbox poskytuje následující nástroje:

- *Optimize Point Location*,
- *Create Lines of Sight*,
- *Create Global Lines of Sight*,
- *Analyse Lines of Sight*,
- *Analyse Global Lines of Sight*,
- *Extract Local Horizons*,
- *Extract Global Horizon*,
- *Export Line of Sight into CSV*.

Nástroj *Optimize Point Location* slouží pro optimalizaci umístění buď pozorovacích, nebo cílových bodů ve zvoleném okolí. Cílem této funkce je zejména zjednodušení selekce nejvýše položených bodů v okolí.



Nástroje *Create Lines of Sight* a *Create Global Lines of Sight* slouží pro vytvoření linií pohledu respektive globálních linií pohledu.

Nástroje *Analyse Lines of Sight* a *Analyse Global Lines of Sight* analyzují linie pohledu (lokální nebo globální, dle jména) vytvořené výše zmíněnými nástroji a kromě vyhodnocení viditelnosti cíle poskytují další charakteristiky viditelnosti (rozšířené viditelnosti). *Analyse Lines of Sight* poskytuje tyto charakteristiky viditelnosti: pohledový úhel, výškový rozdíl, rozdíl pohledového úhlu k lokálnímu horizontu, viditelná část cílového bodu, rozdíl pohledového úhlu a sklonu linie pohledu, počet horizontů, vzdálenost nejvyššího horizontu od pozorovatele a fuzzy viditelnost. Nástroj *Analyse Global Lines of Sight* poskytuje tyto doplňkové charakteristiky: pohledový úhel, výškový rozdíl, rozdíl pohledového úhlu ke globálnímu horizontu, výškový rozdíl cílového bodu od globálního horizontu, vzdálenost globálního horizontu od cílového bodu, počet horizontů za cílovým bodem.

Nástroje *Extract Local Horizons* a *Extract Global Horizon* pak slouží k extrakci horizontů z linií pohledu. Kromě prostorové lokalizace horizontů k nim poskytují i několik atributových informací, které umožňují horizonty dále hodnotit.

Posledním nástrojem v toolboxu je *Export Line of Sight into CSV* který, jak název napovídá, slouží pro extrakci linie pohledu do formátu csv, buď pro další zpracování či pro případnou vizualizaci.

Toolbox **Line of Sight Analyst** poskytuje sadu nástrojů, které nejsou běžně v GIS produktech dostupné, ale pro komplexnější analýzy viditelnosti jsou velmi nápomocné a mnoha případech i nezbytné, aby bylo možné korektně zodpovědět všechny otázky, které se mohou s analýzou viditelnosti pojít. Stávající nástroj umožňuje výpočet výše popsaných charakteristiky pouze v rámci linií pohledu, neboť tento způsob implementace neumožňuje efektivně implementovat nástroje, které by byly doplňkem nástroje *Viewshed*. Byť je prakticky možné rozšířené viditelnosti počítat i tímto způsobem.

Aktuální verze nástroje je dostupná na: <https://github.com/JanCaha/Line-of-Sight-Analyst>. Autor bude vděčný všem uživatelům za jakoukoliv zpětnou vazbu k toolboxu.