



## RECEPTOROVÉ MODELÝ – CVIČENÍ

### A. Generace trajektorií vzdušných mas a jejich zobrazení v GIS

Cílem cvičení je vytvoření souboru 2-3 trajektorií s počátkem v jednom libovolně zvoleném místě. Student/ka si zvolí, zda chce generovat trajektorie předné či zpětné, také další parametry záleží na osobním zvážení (jejich vysvětlení je v ppt z příslušné přednášky).

I. Generování trajektorie: On-line generování trajektorií vzdušných mas je zdarma možné na webové adrese <http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>. Postupujeme následovně:

1. Zvolíme *Run HYSPLIT Trajectory Model*
2. Trajektorie budeme generovat za využití archivovaných meteorologických dat:  
*Compute archive trajectories*
3. Zvolíme jeden počáteční bod trajektorie (*Number of trajectory starting locations = 1, Type of trajectory = normal*)
4. Jako soubor vstupních meteorologických dat zvolíme soubor GDAS a zadáme souřadnice místa počátku trajektorie jedním ze tří způsobů:
  - (a) kód stanice WMO nebo letiště
  - (b) vybereme město v rozbalovacím menu
  - (c) zeměpisné souřadnice zadáme ručně (např. Košetice: šířka (latitude) 49.58, délka (longitude) 15.08; Brno: šířka 49.20, délka 16.62; Rio de Janeiro: šířka -22.90, délka -43.17)
5. Upřesníme výběr souboru vstupních meteorologických dat (např. *gdas1.jan12.w1 = data pro první týden ledna 2012*)
6. Zadáme všechny vstupní parametry pro generaci trajektorie do formuláře:
  - (a) rozhodneme, zda chceme generovat zpětnou (backward), nebo přednou (forward) trajektorii
  - (b) u typu trajektorie zvolíme: *Model vertical velocity*
  - (c) zadáme počáteční čas trajektorie ve formátu UTC
  - (d) zvolíme délku trajektorie v hodinách
  - (e) zkontrolujeme souřadnice (jednoho) počátečního místa
  - (f) zadáme (jednu) výšku počátku trajektorie v AGL
  - (g) u *Display options* necháme vše, jak je zadané a navíc zakážeme všechny možnosti doprovodných meteorologických dat (*Dump meteorological data along trajectory*)
7. Po chvíli, po níž trvá generace trajektorie, můžeme shlédnout výsledek v obrazové (odkaz *GIF*) nebo txt formě (odkaz *Trajectory endpoints file*). Txt soubor uložíme (doporučuje se soubor vhodně nazvat).



Stejným způsobem vygenerujeme další 1-2 trajektorie se vstupními parametry dle vlastního uvážení a txt soubory uložíme.

**II. Úprava dat trajektorií:** datový soubor vygenerovaný modelem HYSPLIT je nutné nejprve upravit, sloučit soubory jednotlivých trajektorií do jednoho a následně jej ve formátu vhodném pro import do GIS.

1. soubor otevřeme v programu WordPad
2. smažeme „hlavičku“ a soubor uložíme
3. soubor otevřeme v Excelu (u importu zvolíme u typu zdrojových dat pevnou šířku)
4. stejným způsobem upravíme datové soubory dalších 1-2 trajektorií. Následně soubory spojíme tak, že všechny soubory nakopírujeme do jednoho souboru ve formátu xls
5. smažeme sloupce B, G a H (jedná se o nadbytečné informace)
6. mezi sloupce A a B vložíme nový sloupec, do něhož upravíme datum tak, aby bylo přehledněji uvedené pomocí vzorce  $E1\&". "&D1\&".20"&C1$ . Hodnoty datumů v novém sloupci převedeme ze vzorců na čísla. Smažeme sloupce C, D a E.
7. sloupce A až O nazveme: *CISLO TRAJEKTORIE, DATUM, HODINA, ZPETNA HODINA, SIRKA, DELKA, VYSKA, TLAK, TEPLOTA1, TEPLOTA2, SRAZKY, SMES. VYSKA, VLHKOST, VYSKA N.M., SVIT*
8. ve sloupci CISLO TRAJEKTORIE je třeba provést přečíslování tak, aby každá trajektorie měla své vlastní číslo
9. buňky v souboru musí být všechny převedeny do formátu číslo a s desetinnou tečkou. Hodnoty ve sloupcích SIRKA a DELKA musí mít všechny 3 desetinná místa
10. soubor uložíme ve formátu txt (oddělený tabulátory)\* na disk C

**III. Import trajektorií do GIS:** upravený soubor se 2-3 trajektoriemi zobrazíme v GIS programu ArcMap.

1. otevřeme program ArcMap
2. vložíme vrstvu *cntry98.shp* ze souboru **WRLD**
3. vložíme soubor s trajektoriemi: přidáme jej jako novou vrstvu, klikneme pravým tlačítkem na název vrstvy a dále volíme *Data – Export data*, soubor exportujeme do formátu dbf (dBASE table) a přidáme jako další novou vrstvu
4. zobrazíme soubor s trajektoriemi: kliknutím pravým tlačítkem na vložený soubor zvolíme nabídku *Display XY Data*, v políčku *X Field* navolíme *DELKA*, v políčku *Y Field* navolíme *SIRKA*
5. výslednou mapu můžeme libovolně upravovat



### Seznam zkratk:

AGL – Above Ground Level; GDAS – Global Data Assimilation System; GIS - Geographic Information System; HYSPLIT – Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model; UTC – Coordinated Universal Time; WMO – World Meteorological Organisation

\*u Excelu 2003 uložíme ve formátu DBF IV

## B. Aplikace receptorového modelu v GIS

**Cílem cvičení je statistické vyhodnocení zpětných trajektorií vypočtených pro receptor Košetice (metodou GMSL, viz ppt k přednášce) a zobrazení možných zdrojových oblastí.**

I. Příprava potřebných vrstev: nejprve je nutné vložit a vhodně upravit všechny potřebné vrstvy tak, aby bylo možné následně provést vyhodnocení trajektorií.

1. soubor SSEurope uložíme z plochy na disk C
2. otevřeme program ArcMap a zvolíme záložku „display“
3. vložíme vrstvy *country*, *grid25x25*, *kosetice* a *concentrations 2004-06* z C:\SSEurope
4. u vrstvy *kosetice* zobrazíme XY data (choose X Field – longitude / Y Field – latitude) a změním projekci: click on Edit – Select, Geographic coordinate system – World – WGS 1984 a to stejné provedeme s vrstvou *concentrations 2004-06*
5. Změním projekce: View – Data Frame Properties - Coordinate System - Predefined – Projected Coordinate Systems – Continental – Europe – Europe Albers Equal Area Conic
6. Změním symboly u vrstev *kosetice* (např. na hvězdičku libovolné velikosti a barvy), *concentrations 2004-06* (zmenšíme velikost kvůli přehlednosti) a *grid25x25* a *country* (na bezbarvé)

II. Výpočet hodnot GMSL: pomocí GIS vypočteme hodnotu GMSL pro každou buňku mřížky (gridu).

1. sloučení vrstev: pravým tlačítkem klikneme na vrstvu *grid25x25*, zvolíme funkci *Joins and Relates* a dále *Join* (zvolíme možnost Join data from another layer based on spatial location), zvolíme vrstvu, kterou chceme sloučit (*concentrations 2004-06*), možnost *Sum* za účelem součtu dat v každé buňce nové vrstvy, novou vrstvu nazveme např. *grid and concentrations* a uložíme do C:\SSEurope
2. výběr dle atributu a export:
  - (a) otevřeme tabulku atributů kliknutím pravým tlačítkem na vrstvu *grid and concentrations* a dále volíme *Options – Select by Attributes* a do volného pole vepíšeme *Count\_ > 0*, zvolíme *Apply* a zavřeme tabulku



- (b) exportujeme vybraná data tak, že klikneme pravým tlačítkem na název vrstvy a dále volíme *Data – Export data – export „selected features“*, novou vrstvu nazveme např. *grid and concentrations more0* a uložíme na C:\SSEurope, po exportu zvolíme „yes“ jako možnost zobrazení exportu jako nové vrstvy
  - (c) vymažeme výběr dat pomocí ikony „clear selected features“
  - (d) skryjeme vrstvu *grid and concentrations*
3. práce s atributovou tabulkou vrstvy *grid and concentrations more0*:
- (a) vložíme nový sloupec (*Add Field* v nabídce *Options*), nazveme jej *GMSL*, jako typ zvolíme „double“ (umožňuje vkládat kontinuální hodnoty, např. koncentrace)
  - (b) použijeme *Field calculator* (klikneme pravým tlačítkem na jméno nového sloupce na pravém konci tabulky) a vytvoříme funkci *Sum\_CWHCB / Count* (*Sum\_CWHCB* je šestá položka odspodu seznamu, lze použít i položky XY, které se odkazují k jiné látce než HCB, např. *Sum\_PCB52*; *Count* je šestá položka od začátku seznamu)
  - (c) zavřeme atributovou tabulku

III. Výsledné zobrazení prostorové distribuce hodnot GMSL: výslednou vrstvu a ostatní vrstvy upravíme tak, aby bylo možné výslednou mapu použít pro další účely (článek, ppt apod).

- 1. Změna vlastností vrstvy *grid and concentrations more0*
  - (a) pravým kliknutím na název vrstvy zvolíme funkce *Properties – Symbology – Quantities*
  - (b) jako hodnotu zvolíme *GMSL* (poslední položka v seznamu) a zvolíme *Classify*
  - (c) jako klasifikační metodu zvolíme *Natural breaks (Jenks)* nebo libovolnou jinou, doporučený počet tříd je 5 (lze ale i zvolit jiné)
- 2. Úprava zobrazení vrstev
  - (a) skryjeme vrstvu *concentrations 2004-06 and grid25x25*
  - (b) změníme pořadí vrstev: přemístíme vrstvy *country* a *kosetice* nahoru
  - (c) zvětšíme výslednou mapu pomocí ikony „Zoom in“ v liště nástrojů
  - (d) nakonec lze změnit symboly a barvy vrstev dle vlastního uvážení