

ADAPTACE MODELU GLOBIO3 DO LOKÁLNÍCH PODMÍNEK ČRVilém PECHANEC¹, Pavel CUDLÍN², Ondřej CUDLÍN²

¹ Katedra geoinformatiky, Př F, Univerzita Palackého v Olomouci, 17. listopadu 50, 771 46 Olomouc, Česká republika
vilem.pechanec@upol.cz

² Ústav výzkumu globální změny, Akademie věd ČR, v.v.vi, Lipová 1789/9, 370 05 České Budějovice, Česká republika
cudlin.p@czechglobe.cz, cudlin.o@czechglobe.cz

Abstrakt

Příspěvek informuje o aktuálně dokončené adaptaci modelu do podmínek ČR. V kontextu modelování klimatické změny a jejich dopadů na společnost a její rozvoj je na evropské úrovni vyvinut a používán modelovací framework IMAGE 3.0. Pro modelování odezvy biodiverzity, jakožto jednoho z hlavních prvků definující soudobý krajinný potenciál, je prosazován model GLOBIO 3. GLOBIO je rámcový model vyvinutý pro posouzení biodiverzity pro minulost, současnost i budoucnost. Jádro tvoří sada regresních rovnic popisujících vliv na biodiverzitu na základě „tlaků“ lidské společnosti za použití vztahu dopad-odezva. Výsledky simulace slouží k posuzování dopadů lidské činnosti na biodiverzitu a ekosystémy, lze předpovídat očekávané trendy v průměrném množství druhů a lze modelovat pravděpodobné dopady směřování různých scénářů politického vývoje. Pomocí stanovovaných indikátorů průměrného množství druhů (Mean Species Abundance) MSA lze posuzovat plánované scénáře rozvoje využívání krajiny. GLOBIO pracuje s 5 hnacími silami, které mají vliv na biodiverzitu: Využití půdy (Land use) Ukládání atmosferického dusíku (Atmospheric nitrogen deposition) Infrastruktura (Infrastructure) Fragmentace území (Fragmentation) Změny klimatu (Climate change). Předmětem adaptace byl převod modelu na lokální měřítko, identifikace vhodných datových sad, jež mají celorepublikový rozsah, legislativní zakotvení a režim aktualizace. Zcela přepracovány byly expertní rozhodovací schémata reflektující národní podmínky a dostupné informace. Aplikace modelu je ukázána na povodí Dřevnice na JV Moravě.

Abstract

The paper informs about the currently finished adapting the model to the conditions of the country. In the context of climate change modelling and its impacts on society and its development at the European level developed and used in the modelling framework IMAGE 3.0. For modelling the response of biodiversity as one of the main elements that define contemporary landscape potential is advanced model GLOBIO third GLOBIO model is a framework developed for assessing biodiversity of the past, present and future. The core consists of a set of regression equations describing the impact on biodiversity based on pressures of human society, using impact-response relationship. The results of the simulation are used to assess the impact of human activities on biodiversity and ecosystems can be expected to predict trends in the average number of species and can model the likely impact of routing the various scenarios of political development. Using the determined indicators of the average number of species (Mean Species Abundance) MSA can be assessed projected scenarios of development of land use. GLOBIO operates with five driving forces, which affect the biodiversity: Land use (land use) Atmospheric deposition of nitrogen (Atmospheric nitrogen deposition) Infrastructure (Infrastructure) The fragmentation of the territory (Fragmentation) Climate change (Climate change) The subject was the adaptation transfer model on a local scale, the identification of suitable data sets that have a nationwide scope, a legislative basis and update mode. Completely reworked the expert decision-making patterns reflect national circumstances and available information. Application of the model is shown in the basin Dřevnice SE Moravia.

Klíčová slova: MSA, biodiverzita, hodnocení, hybné síly**Keywords: Mean Species Abundance, biodiversity, assesment, drivers**

1. ÚVOD

GLOBIO3 (Global Biodiversity model). Jedná se o rámcový model vyvinutý pro posouzení biodiverzity pro minulost, současnost i budoucnost. Pracuje na bázi znalostí jasných a transparentních vztahů mezi tlaky (pressure) a biodiverzitou. Hlavním cílem je poskytnout podklady pro politické rozhodování od lokálního po globální. Uživatelé jsou zejména vládní organizace zabývající se životním prostředím, např. UNEP, CBD, OECD, FAO, World Bank, EU nebo národní vlády.

Systém GLOBIO 3 pracuje s daty na regionální, kontinentální a globální úrovni, hlavními výsledky simulace slouží k posuzování dopadů lidské činnosti na biodiverzitu a ekosystémy, lze předpovídat očekávané trendy v průměrném množství druhů a lze modelovat pravděpodobné dopady směřování různých scénářů politického vývoje.

GLOBIO pracuje s 5 hnacími silami, které mají vliv na biodiverzitu:

- Využití půdy (Land use)
- Ukládání atmosferického dusíku (Atmospheric nitrogen deposition)
- Infrastruktura (Infrastructure)
- Fragmentace území (Fragmentation)
- Změny klimatu (Climate change)

Tvůrce modelu je PBL Netherlands Environmental Assessment Agency . Vlastíkem modelu je GLOBIO konsorcium - PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), UNEP GRID-Arendal a UNEP-World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC). Oficiální web autora - <http://www.pbl.nl/en/> a oficiální web konsorcia – <http://www.globio.info/home>.

2. POPIS MODELU

Modelový rámec GLOBIO 3 popisuje biodiverzitu prostřednictvím odhadu zbývajících průměrné druhové množství původních druhů každého ekosystému ve vztahu k jejich množství v primární vegetaci. Jádrem modelu tvoří sada regresních rovnic popisujících vliv na biodiverzitu na základě tlaků za použití vztahu dopad-odezva. Tyto vztahy dopad-odezva jsou odvozeny z databáze pozorování reakcí druhů na změnu. Databáze obsahuje samostatné míry indikátoru MSA ve vztahu k různé míře tlaků nebo hnacích sil. Položky v databázi jsou odvozeny ze studií v recenzované literatuře, uváděné jako průběh změny v čase v jediném ději, nebo jako odezva v paralelních dějích pod vlivem různých tlaků. Každý studie popisuje jeden působící tlak.

Aktuální verze databáze zahrnuje údaje z asi 500 zpráv: asi 140 zpráv je o vztazích mezi množstvím druhů a krajinném pokryvu nebo využití půdy, 50 je zaměřeno na atmosférické depozice dusíku, přes 300 o dopadech infrastruktury a několik zprávy o minimálních požadavcích na velikost území pro druhů. Vztahy dopad-odezva na změnu klimatu jsou založeny na modelových studiích.

Indikátor průměrného množství druhů (Mean Species Abundance - MSA) popisuje biodiverzitu prostřednictvím odhadu zbývajících průměrné druhové množství původních druhů každého ekosystému ve vztahu k jejich množství v primární vegetaci. Svým pojetím je podobný Biodiversity Integrity Index, the Living Planet Index nebo Biodiversity Intactness Index a může být považována jako měřítko pro CBD indikátor trendu množství vybraných druhů.

Výpočet MSA. MSA indexy pro jednotlivé hybné síly (landuse (LU), ukládání dusíku (N), infrastruktura (I), fragmentace (F), klimatická změna (CC)) se spočítá samostatně. Výsledek je vždy v rozpětí hodnot 0 – 1. Výsledný MSA index je spočten vzájemným vynásobením dílčích výsledků.

$$MSA_i = MSALU_i * MSAI_i * MSAF_i * MSANI_i * MSACC_i \quad (1)$$

V případě potřeby výpočtu MSA pro určitý region lze shrnout data podle vzorce:

$$MSA_U = \frac{\sum_i MSA_i * A_i}{\sum_i A_i} \quad (2)$$

Vlastní zpracování proběhlo v prostředí ArcGIS 10.3, kde již dříve bylo implementováno zpracování dat z BVM mapování včetně expertního hodnocení (Pechanec et.al, 2015) a nyní byly aplikovány dílčí vztahy jednotlivých MSA indexů s využitím standardních nástrojů tohoto GIS produktu.

2.1 Data

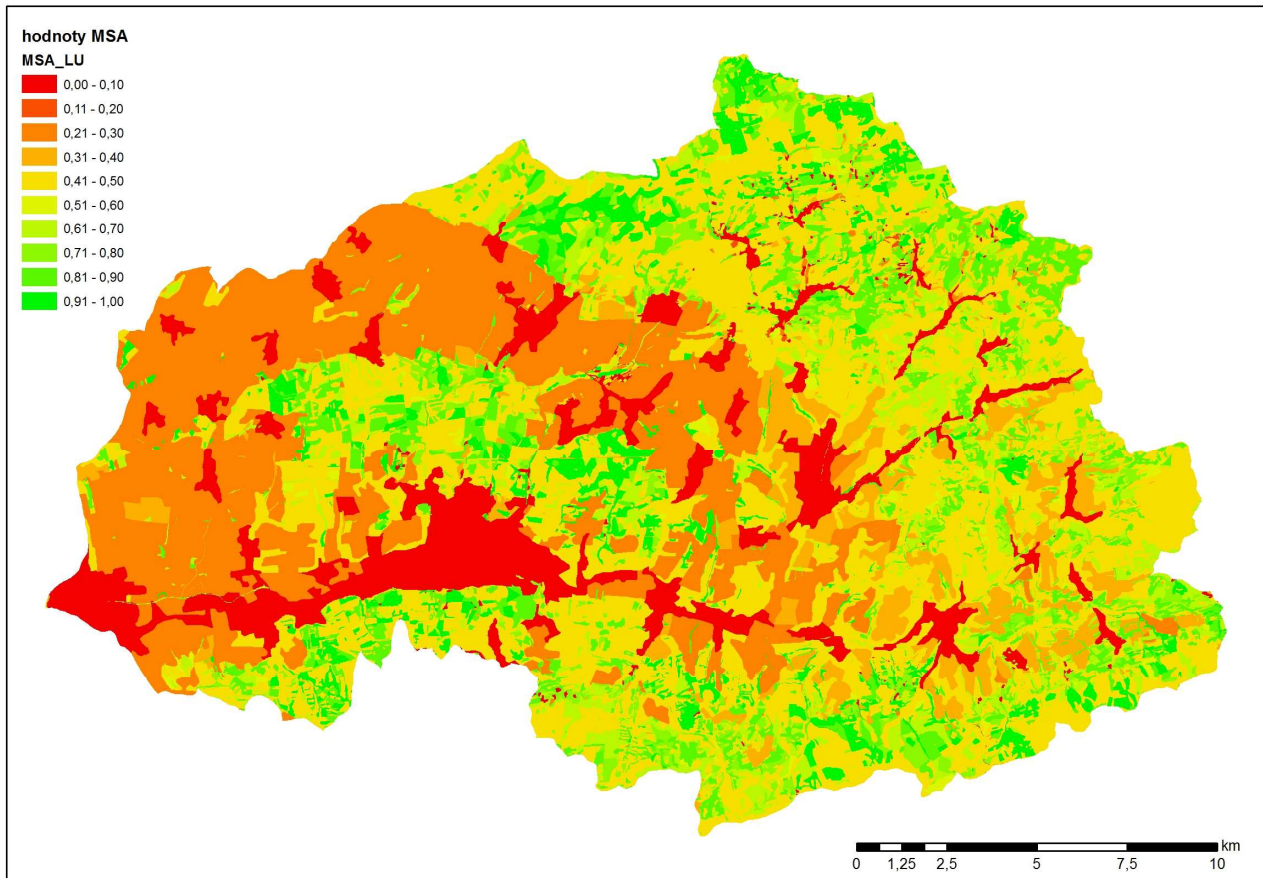
Vstupní data odpovídají základním hnacím silám, z nichž model počítá stupeň MSA. Model GLOBIO3 neřeší jejich stanovení jen je požaduje na vstupu. Detailní požadavky na vstupní data jsou definovány vlastníkem modelu při sestavení konkrétní studie. Definované vstupy pro globální modely a naše adaptace podává tabulka 1. Expertní vztahy pro hodnocení MSA jsou založeny na BVM mapování (Biotop value method) – metodě expertní mapování biotopů s bodovým hodnocením stavu (více Cudlín et al. 2005).

Tab. 1 Data pro globální a regionální modely GLOBIO3

| Kategorie vstupních dat | Data pro globální modely | Data pro regionální a národní úroveň ČR | Data pro lokální úroveň ČR |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Landuse | Global GLC2000 | Corine Land Cover + BVM mapování | ZABAGED + BVM mapování |
| Silnice | World road map | Data200 / ArcČR 3.2 | ZABAGED |
| Fragmentace území | Patches of natural area | přímá analýza | |
| Klimatické informace | průměrné teploty od roku 1970 - WMO | data ČHMU / CzechGlobe | |
| Mapa ekosystémů | Global WWF Biomes, Eco-region | BVM mapování | |
| Chráněné oblasti | Protected area WWF | data AOPK – VZCHU a MZCHU | |
| Mapy spadu dusíkatých látek a pufrační kapacita | model IMAGE (100x100 km) | expertní měření | |

3. VÝSLEDKY

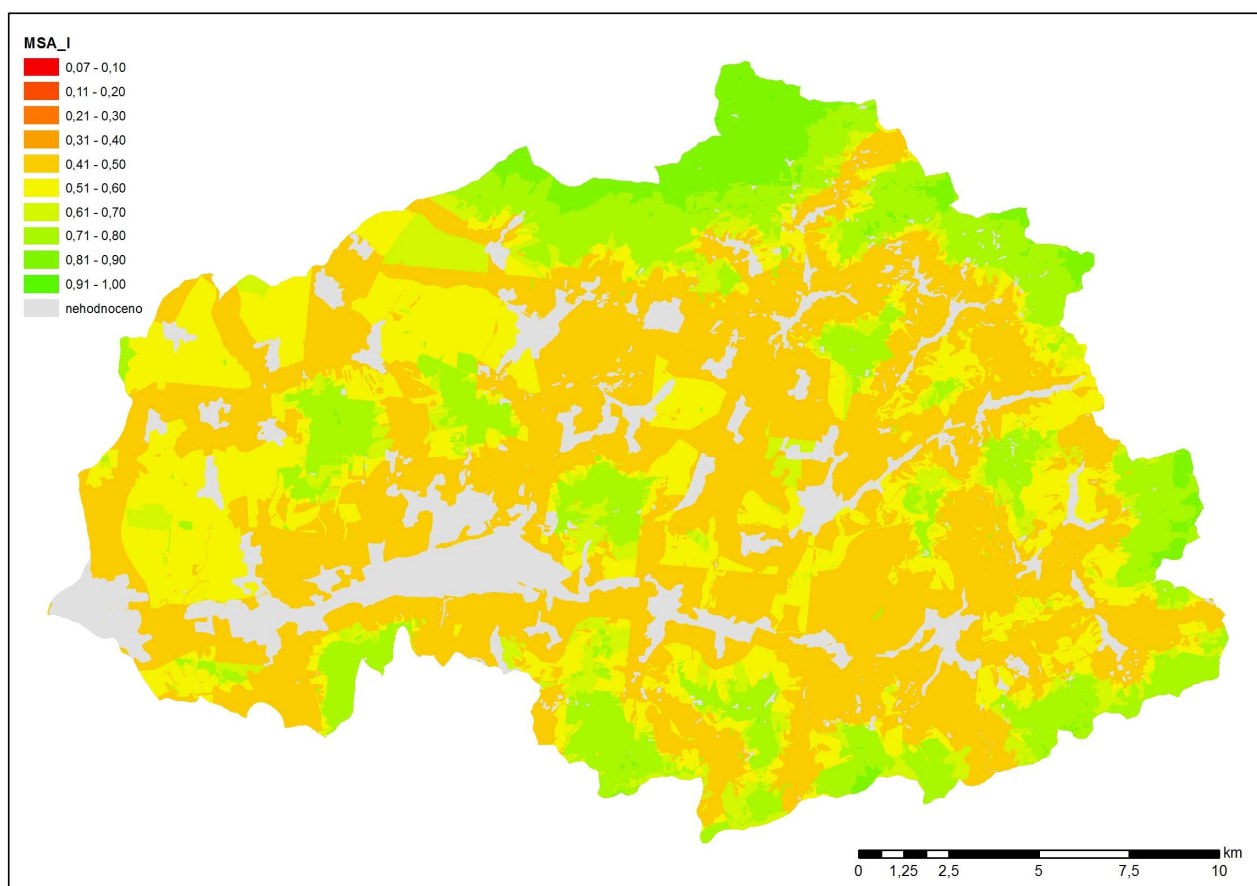
Adaptovaný model GLOBIO3 byl aplikován na povodí Dřevnice (JV Morava). Použitá data jsou uvedena v tab. 1. části data pro lokální úroveň. Expertní klasifikace jednotlivých hybných sil byla stanovena na základě terénních prací a expertních tabulek. Výsledný hodnota pro MSA landuse je uvedena na obr. 1. a tab. 2 a MSA vlivu infrastruktury na obr. 2. V tomto případě se tento index stanovuje jen na biotopech přírodních či přírodě blízkých.



Obr. 1. Prostorové rozložení hodnot MSA_landuse v povodí Dřevnice

Tab. 2 Vybrané charakteristiky distribuce hodnoty MSA_LU

| | |
|--------------------|----------|
| Count | 16500 |
| Minimum | 0 |
| Maximum | 1 |
| Mean | 0,643272 |
| Standard Deviation | 0,230754 |
| Nulls | 0 |



Obr. 2. Prostorové rozložení hodnot MSA_landuse v povodí Dřevnice

4. ZÁVĚR

Na evropské úrovni prosazovaný model GLOBIO3 lze aplikovat do národních podmínek. Pro regionální i lokální měřítko lze dohledat odpovídající datové sady. Expertní hodnocení vlivu jednotlivých hybných sil není třeba přebírat z celosvětové databáze, ale využít metody BVM pro zachycení aktuálních místně příslušných podmínek. Adaptace dat a expertních rozhodovacích tabulek byla s úspěchem testována na malých povodích (do 20 km²), stejně jako regionálních povodích (do 400 km²). Testované území byla vybírána v různých biogeografických oblastech České republiky.

LITERATURA

Cudlín, P., Kučera, T., Prokopová, M., Francírková, T., Burešová, R., Smrž, T., Boucníková, T., Hellebrandová, K., Petříček, V., Dejmal, I., Seják, J.(2005): Využití systému NATURA 2000 pro účely hodnocení a oceňování biotopů. *Ekológia*, 24 / 1.

Pechanec, V., Kilianová, H., Alková, E. (2015): Implementation of the modified Hessen method in GIS as tool for spatial decision support in the landscape. Fialova, J., Pernicová D. (eds): *Public Recreation and Landscape Protection - with Man Hand in Hand*. Conference proceeding on Brno: Mendelova univerzita v Brně., 99-104 s.

GLOBIO. <http://www.globio.info/>, cit. 20.2.2016