

Závěrečná konference Rozvoj talentů



Fragmentace krajiny dopravní infrastrukturou - zahraniční příklady

3. 6. 2015, CDV, Brno Líšeňská 33a

doc. RNDr. Vladimír Falt'an, Ph.D.



OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Funkcie krajiny

Krajina ako zložitý časopriestorový systém má mnoho funkcií

•Tie najdôležitejšie sú z geografického hľadiska rozdelené do nasledujúcich typov:

•**Ekologická funkcia krajiny** –prostredie pre faunu, flóru a človeka. Ekologické vlastnosti krajiny ovplyvňujú funkčnosť ekosystémov a kvalitu životného prostredia.

•**Ekonomická funkcia krajiny** – možnosti využívania prírodných zdrojov, poľnohospodárstva, lesohospodárstva, priestor pre osídlenie, výrobu a technickú infraštruktúru.

•**Kultúrno-sociálna funkcia krajiny** – harmonické a esteticky pôsobivé prostredie pre bývanie a rekreáciu, stopy historickej štruktúry, miesta s duchovným významom, prírodovedné a pamiatkovo významné lokality.

Územný systém ekologickej stability

Tvorí ho prírodné, respektíve ekologicky stabilnejšie antropogénne ovplyvnené prvky krajiny, tvoriace tzv. kostru ekologickej stability v kultúrnej krajine

- **Biocentrum** – plošne prevládajúce biotopy vytvárajúce vhodné prostredie pre faunu (cicavce, vtáky, plazy, obojživelníky, článkonožce a pod.), flóru a človeka
- **Biokoridor** – líniové ekologicky stabilnejšie prvky (vodné toky, líniové porasty vegetácie)
- **Interakčné prvky** – maloplošné stabilizačne pôsobiace prvky (remízky)

Ekologické funkcie krajiny vo väzbe na využitie a fragmentáciu krajiny

- Krajina predstavuje súbor navzájom funkčne prepojených ekosystémov.
- Krajinné prvky – z hľadiska prepojenosti krajiny rozdelené do funkčných skupín (Skokanová & Eremiášová, 2012):
 - 1. **Spájajúce koridory** (biokoridory)
 - 2. **Rozdeľujúce koridory**
 - 3. Cenné prostredie
 - 4. Narušené prostredie
 - 5. Umelé prostredie
 - 6. Spájajúce prvky

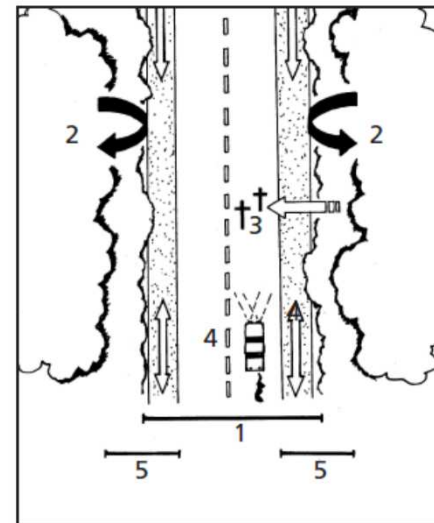


Fragmentácia krajiny

- Rozdelenie krajiny na menšie, navzájom oddelené celky.

- **Ekologické efekty fragmentácie:**

- Strata lokalít a ich konektivity
- Bariérový efekt
- Usmrtenie alebo zranenie živočíchov
- Rušenie a znečistenie
- Ekologická funkcia okrajov ciest (koridory migrácie)



Fragmentácia krajiny dopravnou infraštruktúrou pôsobí aj v ekologicky cenných typoch krajiny



Foto: V. Faltan

Diaľnica a cestná sieť v okolí Werfen, Rakúske Alpy

OPVK Vzdělávání mládeže k udržitelné dopravě - CZ.1.07/2.3.00/45.0020

Potenciálne najväčšie nebezpečenstvo stretu

- Vysoká zver má tendenciu pohybovať sa v okolí ciest predovšetkým za šera a býva ochromená svetlami, ostáva stáť.
- Veľké predátory sa pohybujú cez komunikácie väčšinou v noci.
- Menšie živočíchy (vrátane obojživelníkov a plazov) môžu zachrániť umelo vytvorené podchody a priechody



IENE – Infra Eco Network

-Sieť odborníkov pracujúcich v rôznych oblastiach dopravy, dopravnej infraštruktúry a krajinnej ekológie.

-Zahájila činnosť v roku 1996

-Nezávislé medzinárodné interdisciplinárne fórum na výmenu a rozvoj odborných znalostí s cieľom podporiť bezpečné a ekologicky udržateľné celoeurópske budovanie dopravnej infraštruktúry

- Iniciuje projekty a usporiadaava medzinárodné semináre a sympózia.

IENE
Calluna AB
Linköpings slott
582 28 Linköping
SWEDEN

www.iene.info

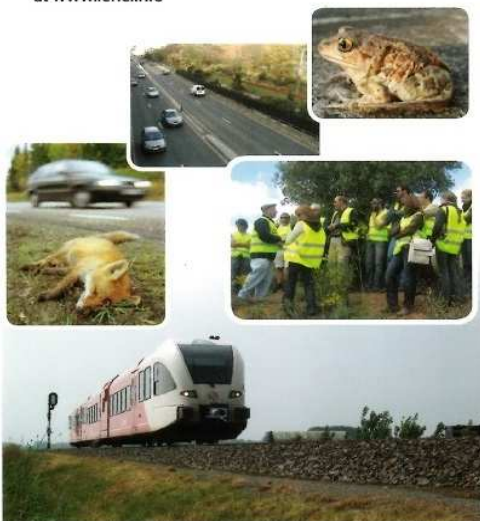
Ukážka propagácie IENE

Join IENE!

Join IENE and contribute with your knowledge and experiences! IENE membership can be individual and/or tied to organisations (governmental or non-governmental, research institutions, private companies, etc) that support the overall goals of IENE.

As an IENE member, you will be invited to attend the annual General Assemblies and have voting rights on all matters concerning IENE activities, its organisation and finances. You will receive IENE news and other IENE information through e-mail and the IENE website. You will also get access the IENE intranet, discussion forums and other web-based communication tools.

IENE membership is cost-free. To become a member, simply submit the electronic application form found at www.iene.info



Infra Eco Network Europe

IENE is an initiative for creating a transport infrastructure that harmonizes with the surrounding landscape. Originally established in 1996, IENE was re-vitalized in 2008 and is currently expanding its network across Europe.

The general goal of IENE is to promote a safe and sustainable pan-European transport infrastructure through recommending measures and planning procedures. Some focus areas are:

- ✦ connecting fragmented habitats
- ✦ conserving biodiversity
- ✦ reducing wildlife casualties
- ✦ promoting ecoducts and mitigation measures
- ✦ counteracting landscape fragmentation
- ✦ developing nature friendly ecological infrastructure

www.iene.info



*Connecting nature,
connecting people*

www.iene.info

Production: IENE secretariat, 2010. Photo credits: Hans Bekker (train), Johan Feymen (ecoduct), Mikko Puly (road), Anna Weemp (people), J. O'Hallain (fox, cat)

Ciele IENE

•Bezpečná a udržateľná infraštruktúra

V kontexte cieľov IENE je významný rozvoj nezávislého medzinárodného priestoru na výmenu informácií a vzdelávanie expertov v rôznych krajinách.

Usilovať sa o podporu bezpečnej a ekologicky udržateľnej celoeurópskej dopravnej infraštruktúry na základe odporúčaní vhodných opatrení a postupov plánovania na zachovanie diverzity, pôsobiť proti fragmentácii krajiny, znižovať počet automobilových nehôd a obetí voľne žijúcich zvierat.



Ukážka finančne nenáročného a účinného zberného zariadenia pre obojživelníky

Zdroj: Archív CDV

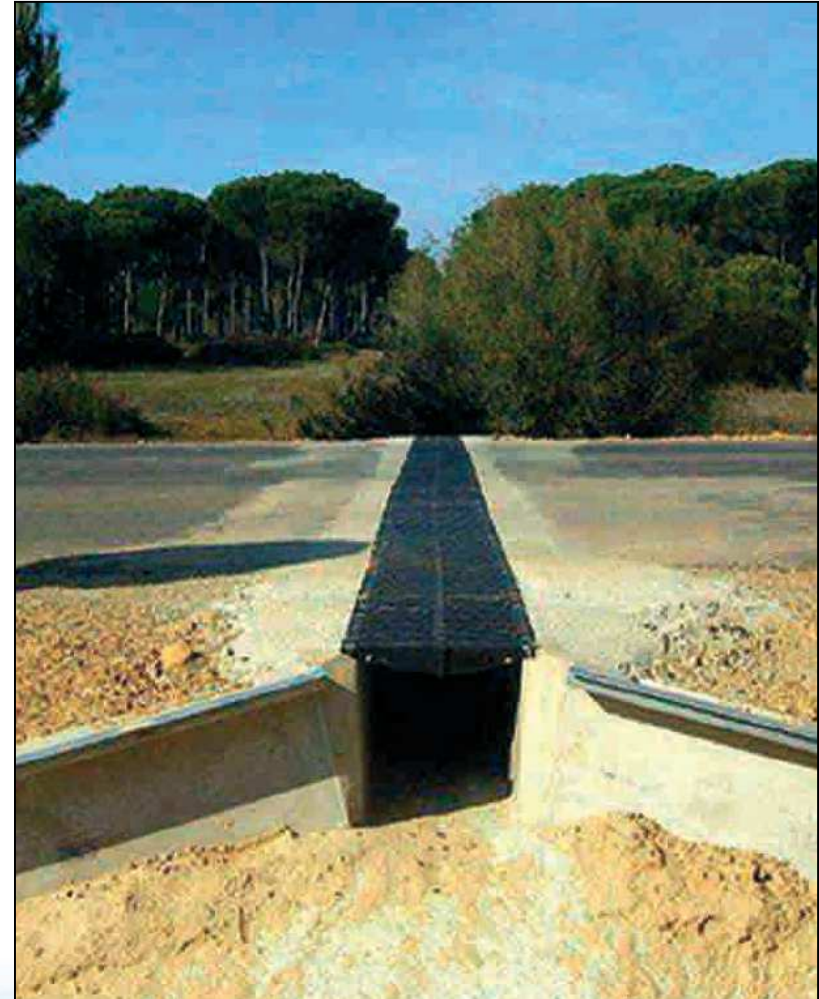
Ciele IENE

•Zameranie výskumu

- rozvoj metód pre stanovenie priorít, kde a kedy je potrebné prijať opatrenia na zmiernenie škôd spôsobených fragmentáciou
- zjednotenie zmierňujúcich a kompenzačných opatrení na európskej úrovni
- podpora národných iniciatív v oblasti životného prostredia a dopravy
- medzinárodná spolupráca v oblasti výskumu a monitorovacích aktivít
- podpora vzdelávania v oblasti fragmentácie biotopov v dôsledku dopravnej infraštruktúry.

Ukážka technickej realizácie podchodu pre obožživelníky, plazy a menšie cicavce

Zdroj: Archív CDV



Členovia IENE

Sieť zahŕňa individuálnych členov aj organizácie

- V roku 2014 mala okolo 29 členov, reprezentujúcich 46 štátov a okolo 130 organizácií
- Členom je aj **Centrum dopravného výzkumu** a Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky

•Zameranie členov:

- Technické
- Biologické
- Ekologické
- Geografické
- Poľnohospodárske
- Environmentálne
- Krajinná ekológia
- Plánovanie
- Predpoklady pre uplatnenie absolventov rôznych študijných odborov



Ukážka log vybraných členov
Zdroj: iene.info

Vybrané projekty IENE

COST 341 Action

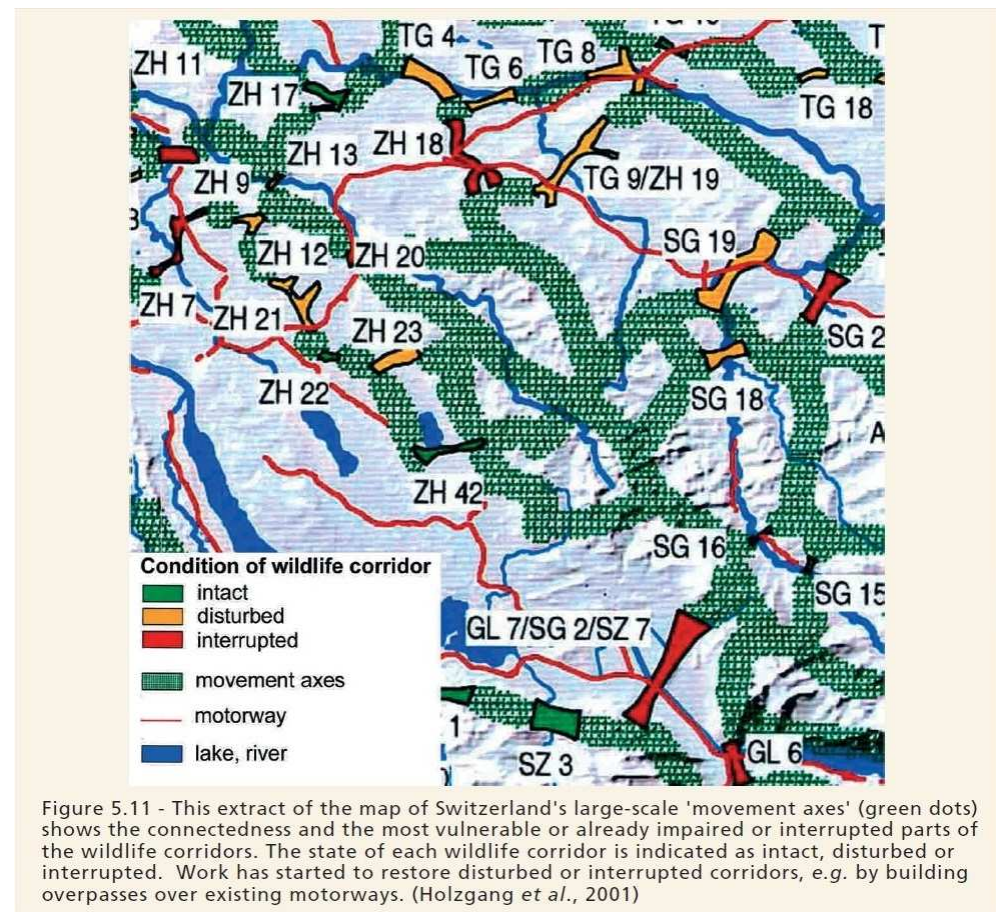
“Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure”, spracovaný v rámci COST program (Cooperation in the field of Scientific and Technical research) Európskeho spoločenstva

- Realizovaný do roku 2003
- Participovalo 16 krajín vrátane Českej republiky.
- K výsledkom patrí efektívne zostavená príručka na identifikáciu a riešenie aktuálnych problémov fragmentácie

WILDLIFE AND TRAFFIC

A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions

(Ukážka monitoringu koridorov vo Švajčiarsku)



Ďalšie užitočné stránky

- <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/greeninfrastructure.pdf>
- <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/illustrations.htm>



The screenshot shows a web browser window displaying the page "Illustrations of the Green Infrastructure concept". The page features a navigation menu on the left with categories like "NATURE & BIODIVERSITY", "EU Biodiversity Policy", "EU Nature Legislation", "Natura 2000 Network", "Species protection", "Green Infrastructure", "Invasive Alien Species", "Farming for biodiversity", "Global biodiversity", "Wildlife Trade", "Animal welfare", "Forests", "Climate Change", "Partnerships", "Knowledge Base", and "Information". The main content area is titled "Illustrations of the Green Infrastructure concept" and includes the following text:

What is Green Infrastructure?

Green bridges and eco-ducts re-connect natural areas that have been artificially divided, by roads or railway lines for example. They reduce accidents involving wild animals and cars – which in France alone, for example, caused damages of about 150 mio. EUR in total. Green bridges also allow animals to move easily and safely from one area to another, and help plant species to spread. This gives animals more space to find food and shelter, and allows populations of the same species to interact, improving the overall resilience of the species.

Developments have to be made in a way that does not destroy the future potential of a site. With the right kind of planning, different needs can be taken into account, and the right balance can be kept. Investments can be made in every kind of environment – even in densely populated urban areas – in a way that is beneficial for people and the economy, while still leaving room for nature.

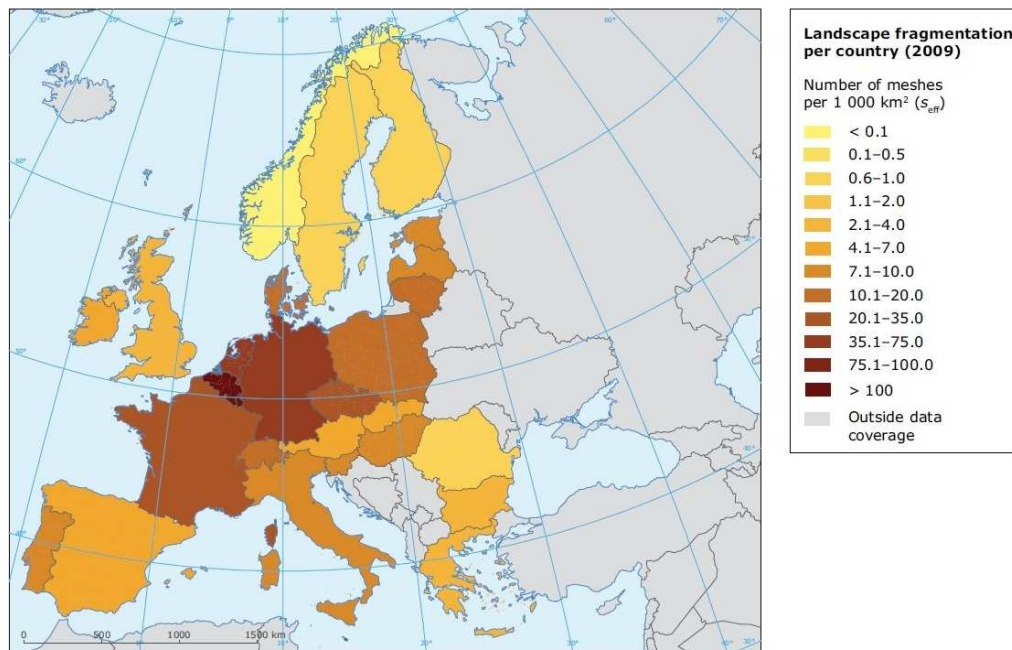
Green Infrastructure is not only good for plants and animals: people too benefit from the recreational opportunities and the many 'unseen' positive effects it offers, such as cleaner air and water, better protection from floods and other natural disasters, and a continuous provision of scarce natural resources like water.

The page also contains three illustrations: 1) A green bridge over a road with a car and a tree. 2) A green bridge over a river with a car and a tree. 3) A green bridge over a river with a car and a tree, and a CO2 icon.

Stav a stratégia rozvoja v oblasti problematiky fragmentácie krajiny

EEA Report No 2/2011 (European Environmental Agency): Landscape fragmentation in Europe

Map 3.2 Landscape fragmentation per country in 2009

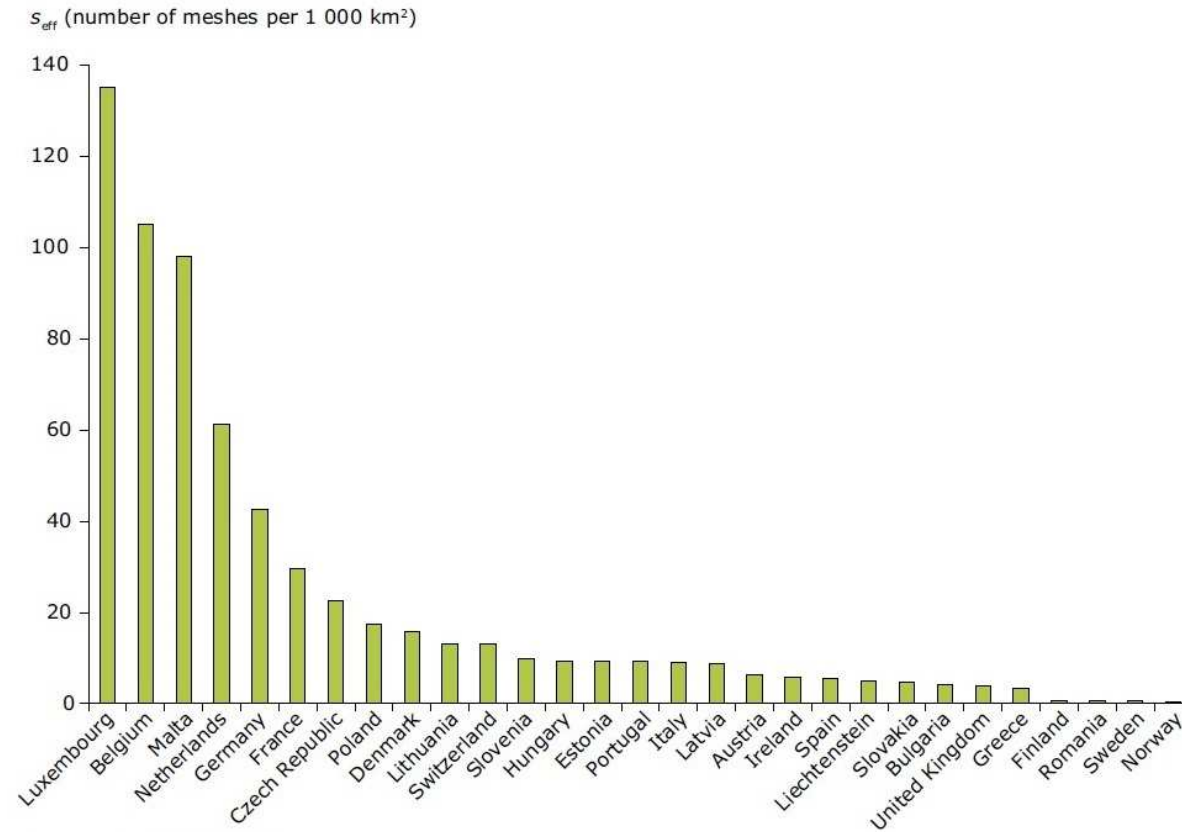


<http://www.eea.europa.eu/publications/landscape-fragmentation-in-europe>

Miera fragmentácie dopravnej siete na území Európskej únie

Zdroj: EEA Report No 2/2011

Figure 3.1 Bar diagram of effective mesh density values per country for FG-B2 in 2009

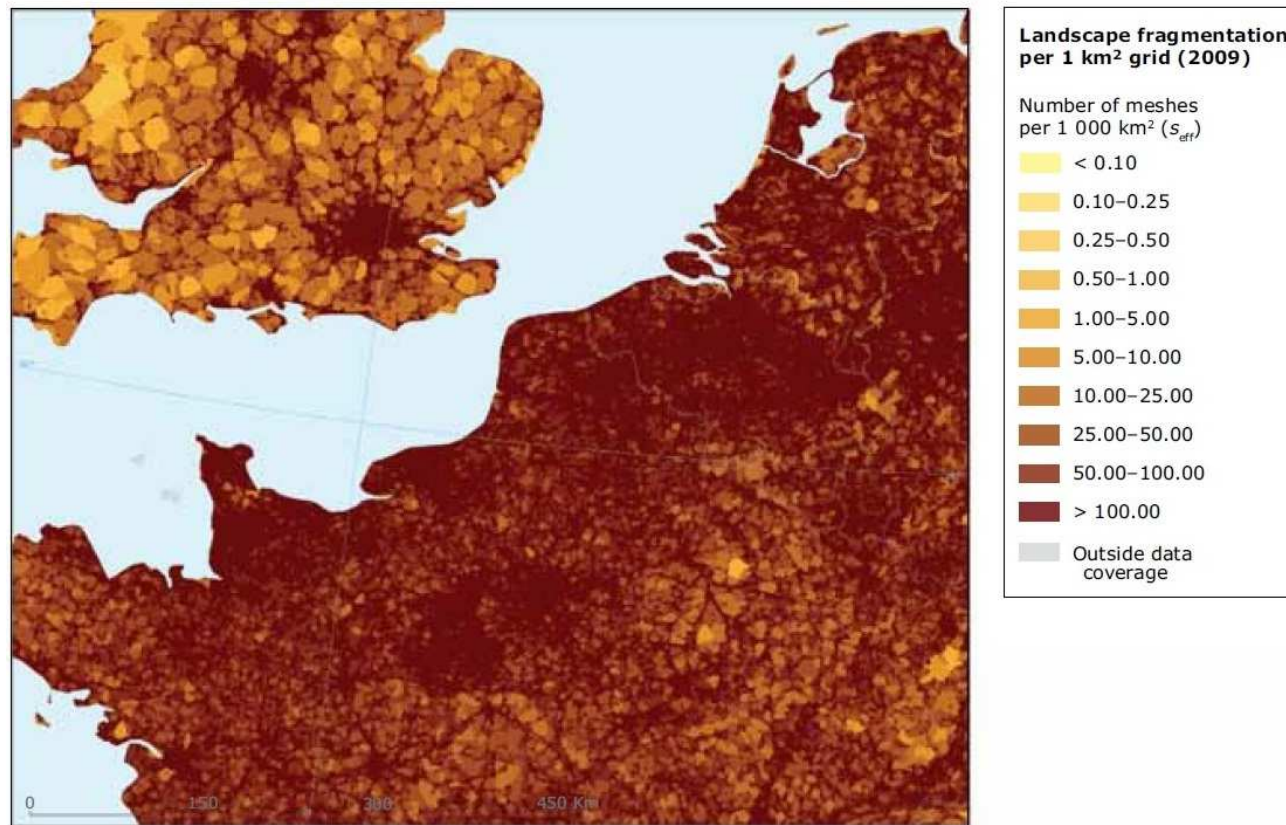


Source: EEA/FOEN, 2011.

Miera fragmentácie dopravnej siete v okolí prielivu La Manche

Zdroj: EEA Report No 2/2011

Map 3.4 Landscape fragmentation per 1 km² grid in the Channel region in 2009



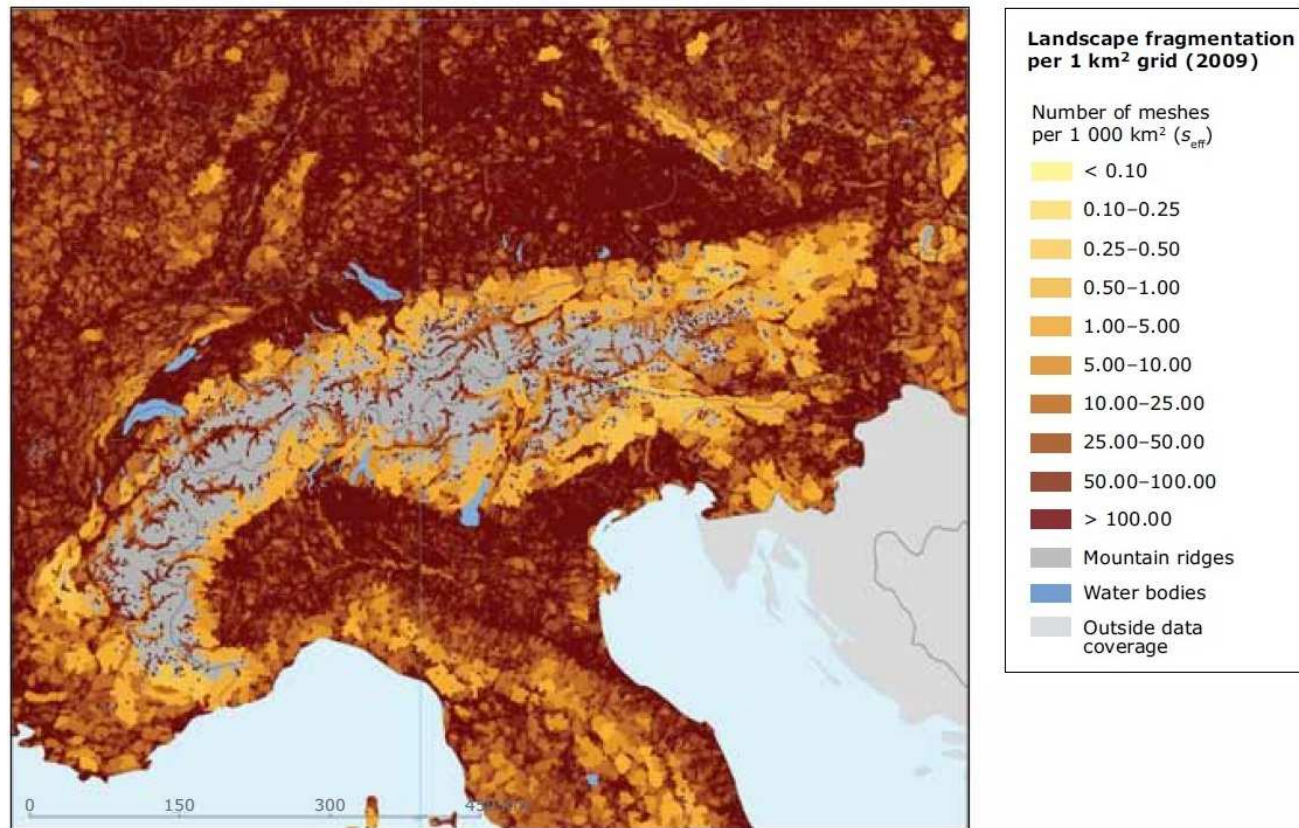
Note: Landscape fragmentation was calculated using fragmentation geometry FG-B2.

Source: EEA/FOEN, 2011.

Miera fragmentácie dopravnej siete v okolí Álp

Zdroj: EEA Report No 2/2011

Map 3.5 Landscape fragmentation per 1 km² grid in the region around the Alps in 2009



Note: Landscape fragmentation was calculated using fragmentation geometry FG-B2.

Source: EEA/FOEN, 2011.

Skupiny krajín EU podľa typu fragmentácie krajiny

Skupina A Belgicko, Dánsko, Nemecko, severné Francúzsko, Luxembursko, Belgicko –
Západoerópske krajiny s prístupom k moru

Skupina B Rakúsko, **Česká republika**, Švajčiarsko – prevažne krajiny alpského rázu
a kontinentálnej polohy

Skupina C južné Francúzsko, Grécko, Taliansko, Malta, Portugalsko, Španielsko –
Stredomorské krajiny

Skupina D Fínsko, Nórsko, Švédsko – Škandinávске krajiny

Skupina E Írsko a Spojené Kráľovstvo – Britské ostrovy

Skupina F Bulharsko, Estónsko, Maďarsko, Litva, Lotyšsko, Poľsko, Rumunsko
Slovensko, Slovinsko – prevažne východoeurópske štáty

Situácia a smerovanie problematiky v Európe

- **European Environmental Agency – politická relevantnosť v oblastiach:**

- **Potreba monitoringu fragmentácie krajiny** (*2009 Environment Policy Review, European environment — state and outlook 2010 report*)

- **Aplikácie pre oblasť ochrany prírody, plánovanie dopravnej infraštruktúry a územné plánovanie**

- 1 – je nutné konzultovať plánovanie novej infraštruktúry s autoritami v oblasti ochrany životného prostredia
- 2 - potreba hodnotenia kumulatívnych účinkov plánovaných aktivít
- 3 – stanoviť rozsah fragmentácie pre každý typ cesty
- 4 – zváženie realizácie nevhodne plánovaných ciest
- 5 – sledovať vzťah medzi HDP a mierou fragmentácie

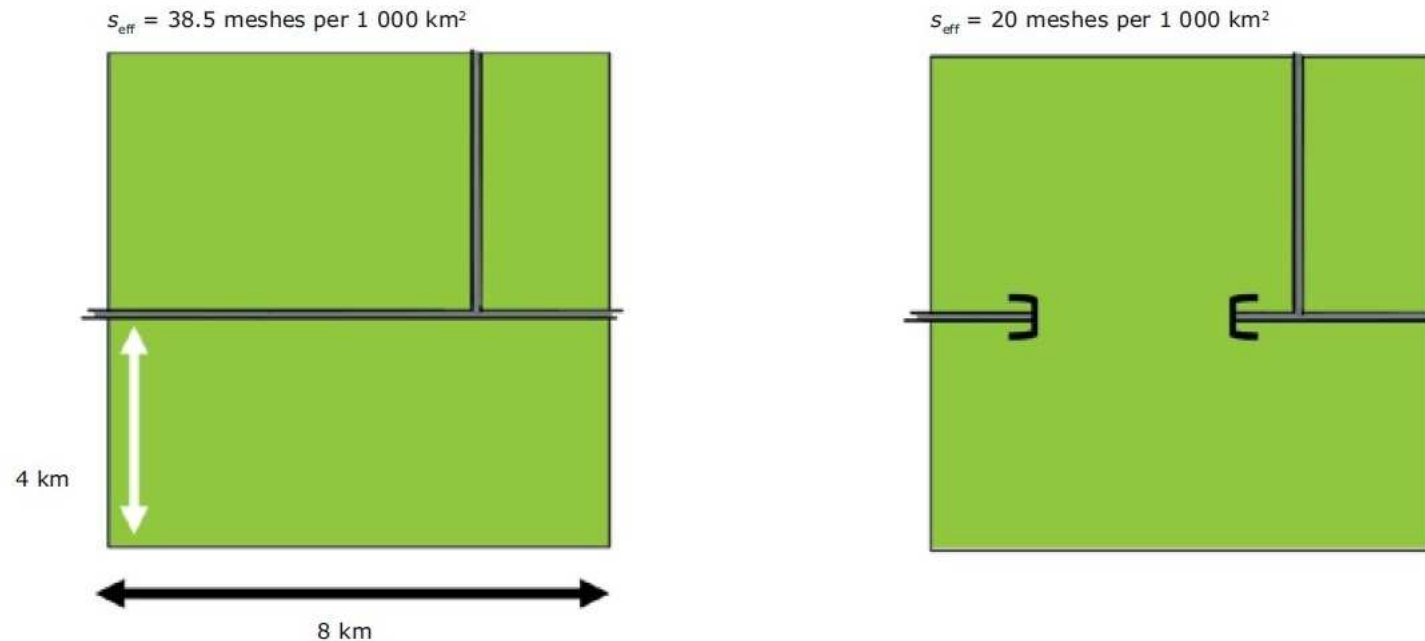
Spolupráca v rámci defragmentácie krajiny

Je nutné inkorporovať informácie z projektov do rozhodovania

- **Pan-European Ecological Network**
- **Natura 2000**
- **Emerald Network**
- **Trans-European Wildlife Networks Project**

Spolupráca v rámci defragmentácie krajiny

Porovnanie miery miery zmenšenia fragmentácie krajiny vhodným návrhom



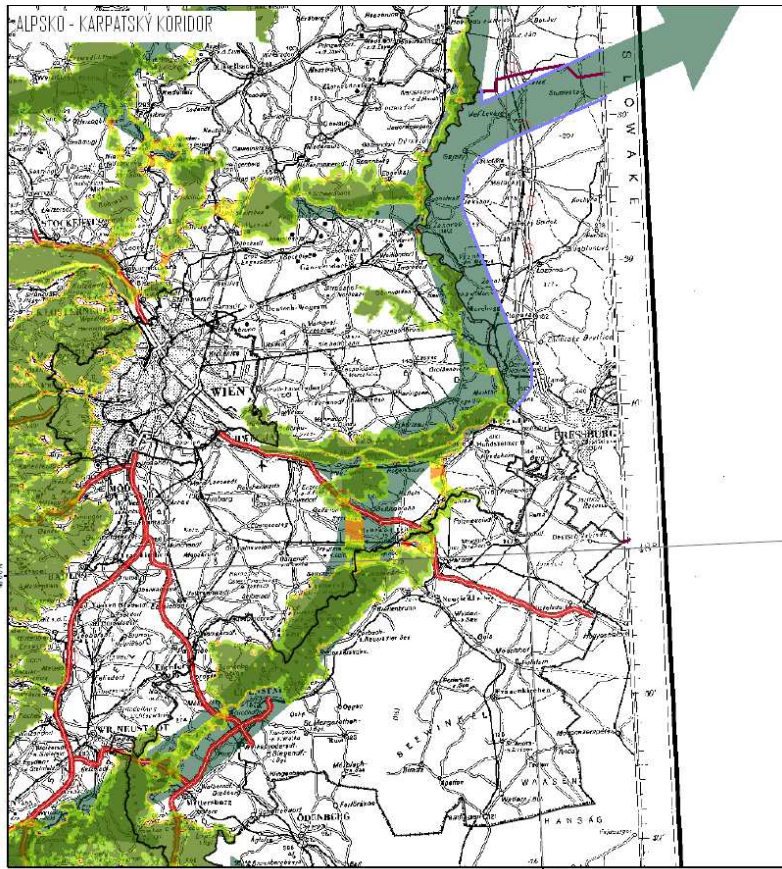
Note: Effective mesh density is lower if the road is routed through a tunnel (right) than without a tunnel (left).

Source: Jaeger et al., 2007.

Zníženie miery fragmentácie vybudovaním tunela (EEA, 2011)

Ukážka možností medzinárodnej spolupráce

Návrh Alpsko-Karpatského koridoru



Časť prepájajúca Rakúsko, Slovensko a Českú republiku

2002 – 2006 – **205** nehôd spôsobených lesnou zverou

najkritickejší úsek **Moravský Svätý Ján – Závod** má dvojnásobok nehôd tohto typu v porovnaní s celou D2 (priemer 32 nehôd na 5 km diaľnice)

Zdroj: Bratislavský samosprávny kraj

Zlepšovanie konektivity krajiny rozdeľovanej komunikáciami musí byť neoddeliteľnou súčasťou environmentálnych štúdií a územných plánov

Technické opatrenia na zamedzenie stretov

- Krajinné mosty – **ekodukty**, s šírkou minimálne 20 m a porastom blízky prírodzenej vegetácii ideálne pre väčšie živočíchy
- Viacúčelové nadchody** – obyčajne spojené s cestnými nadjazdmi alebo nadchodmi, ideálne pre menšie živočíchy
- Podchody** – podľa veľkosti slúžia rôznym druhom živočíchov

Ekodukt, Dolomity



Fragmentácia krajiny dopravou na území Slovenska

K 1. januáru 2013 tvorila dĺžka dopravnej siete Slovenskej republiky 18 044 km ciest a diaľnic, z toho diaľnice predstavovali 419 km.

Dĺžka miestnych komunikácií tvorila 25352 km. Z cestnej siete 925 km diaľnic a ciest je zaradených do siete TEN-T v rámci multimodálnych koridorov.

Dĺžka železničných tratí dosahuje 3 622 km, dĺžka splavnených tokov 172 km a dĺžka kanálov 38 km (Ďurčanská, 2013, Štatistický úrad SR, <http://portal.statistics.sk/>).

Viacúčelový podchod v zmysle odporúčania TP 04/2013 – skutočné riešenie na diaľnici D3 (Žilina, Horný Hričov, 2013). Foto: D. Ďurčanská



Ukážka diaľničného ekoduktu na Slovensku

D1 v úseku Mengusovce – Jánovce



Ďakujem za pozornosť

Kontaktní informace:

doc. RNDr. Vladimír Falt'an, Ph.D.

Vladimir.Faltan@uniba.sk

**Katedra fyzickej geografie a geoekológie
Prírodovedecká fakulta
Univerzita Komenského v Bratislave
Mlynská dolina, Ilkovičova ulica č. 6
842 15 Bratislava**

<http://staryweb.fns.uniba.sk/index.php?id=faltan>