

# Využití GIS pro hodnocení krajiny –

## Modelování přírodního rekreačního potenciálu v Národním parku České Švýcarsko

---

**Václav Šrédl**

obor Revitalizace krajiny  
Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem  
Fakulta životního prostředí  
Králova Výšina 3132/7  
400 96 Ústí nad Labem  
e-mail: sredl@fzp.ujep.cz

### **Abstrakt**

Bilaterálně chráněné území Českosaské Švýcarsko je zájmovou oblastí pro Evropský projekt Spatial Information Systems for Transnational Environmental Management of Protected Areas and Regions in CADSES – SISTEMaPARC, Evropské iniciativy INTERREG III B. Diplomová práce se zabývá částí tohoto území, a to Národním parkem České Švýcarsko. Jde o velmi cennou oblast s vysokou geodiverzitou a lesnatostí. Na českou část navazuje Národní park Saské Švýcarsko. Pro celou oblast byla vytvořena databáze prostorových dat využitelných pro geografické informační systémy. Úkolem projektu je data sjednotit a ve spolupráci se zahraničními institucemi provést analýzy, modelace a vizualizace. Tato práce se konkrétně zabývá zpracováním dat získaných z historických mapových podkladů z roku 1940. Za pomoci programovacího jazyka AML v software ArcInfo byla německou stranou vytvořena speciální extenze tohoto software, která modeluje přírodní rekreační potenciál území. Ten byl stanoven pro dvě časové řady a následně sestaven trend vývoje území. Diplomová práce by se měla stát příspěvkem k objektivnějšímu poznání přírodních hodnot a vlivů lidské činnosti na krajinu.

Klíčová slova: krajinná ekologie, GIS, land use, land cover, historické mapy, vývoj krajiny, hodnocení krajiny, rekreační potenciál, České Švýcarsko

### **Abstract**

European project Spatial Information Systems for Transnational Environmental Management of Protected Areas and Regions in CADSES – SISTEMaPARC, Community Initiative INTERREG III B takes interest in two-sided protected area Bohemian-Saxon Switzerland region. This diploma thesis discusses a part of the protected area – National park Bohemian Switzerland region. It is very valuable area with high geodiversity and high forest coverage. The Czech part of the area adjoins Germanic part which is called Saxon Switzerland.

Geodatabase, which can be used in GIS, was created for the whole protected area. The general task of this project was data unification and to make analyses, modelling and visualization in cooperation with foreign institutions. This diploma thesis is concretely interested in processing data, which were get from historic maps from 1940.

Germanic colleague have created a special extension of software ArcInfo, which is able to model natural recreation value of the area. They have used programming language AML in the software ArcInfo. The natural recreation value was set for two periods of time and than a trend landscape change was put together.

This diploma thesis should help to objective knowledge of natural valuations and human activities impact on landscape.

Keywords: landscape ecology, GIS, land use, land cover, historical maps, landscape change, land evaluation, recreation value, Bohemian Switzerland

## Úvod

Hodnocení krajiny je širší termín pro proces, v rámci něhož je krajina popisována, klasifikována a analyzována s následnou formulací výsledků. K hodnocení krajiny, zvyšování povědomí o hodnotě krajiny, jejímu popisu a vzdělávání odborníků v oblasti krajinné ekologie se Česká republika zavázala v roce 2004 v Evropské úmluvě o krajině, kde se mluví o tom, že každá strana se zavazuje podporovat tyto činnosti.

K hodnocení krajiny, což je, dle Skleničky [4] mezioborová činnost zahrnující různé vědní disciplíny a jejich aplikace, můžeme mezi řadou nástrojů využít i geografické informační systémy. Ty nám efektivně umožňují krajinu popisovat, klasifikovat i analyzovat, což jsou základní předpoklady k hodnocení území. Vše lze transparentně prezentovat pomocí geografických výstupů.

Jedním z oborů, kterým se věnují krajinní inženýři, je zkoumání krajinných změn z historie do současnosti. Jak uvádí Lipský [3], o poznání historického vývoje krajiny pozorujeme rostoucí zájem nejen v naší republice, ale zejména na evropské, ale i světové úrovni. Z historického vývoje lze vyvodit ekologické či sociální důsledky současných, případně očekávaných změn využívání krajiny.

Právě krajinní inženýři jsou v praxi velmi často konfrontováni s potřebou poznání historického vývoje určitého konkrétního území, v němž řeší projekt pozemkových úprav, protierozní ochrany, místního ÚSES či revitalizační opatření nebo v němž se zpracovává územní plán. Znalost starší i zcela nedávné historie krajiny umožňuje krajinářům poučit se z minulých chyb, inspirovat se některými dřívějšími prvky krajinářské tvorby, respektovat historickou paměť krajiny a její charakteristický krajinný ráz [3].

V této práci je jako podklad k hodnocení krajinných změn využita historická topografická mapa z roku 1940, která je porovnávána s dostupnými daty ze současnosti. Získané informace z minulosti a současnosti jsou porovnávány a analyzovány. Kvantifikací krajinných charakteristik a jejich porovnáním je snaha o zachycení přírodního rekreačního potenciálu území a jeho vývoje s využitím geografických informačních systémů.

Popis, hodnocení a analyzování si především zaslouží chráněná území. Oblastí, na kterém jsou charakteristiky zkoumány, je Národní park České Švýcarsko. Ten si svou rozsáhlostí, jež přesahuje hranice našeho státu a unikátními charakteristikami, zasloužil zařazení do mezinárodního projektu INTERREG IIIB, podpořeného Evropskou unií. Ten zkoumá přírodní charakteristiky podobných oblastí na území celé Evropy.

Diplomová práce by se měla stát příspěvkem k objektivnějšímu poznání přírodních hodnot a vlivů lidské činnosti na krajinu.

## Použité datové zdroje a software

- Základní báze geografických dat ČR (1:10 000)
- DMT vygenerovaný ze souřadnic ZABAGED
- RZM 10
- historická topografická mapa z roku 1940
  
- software ArcGIS 9.0 (ArcMap, ArcCatalog)
- ArcINFO workstation – v tomto prostředí vytvořená extenze za pomoci programovacího jazyka AML (Arc Macro Language)

## Metody zpracování dat

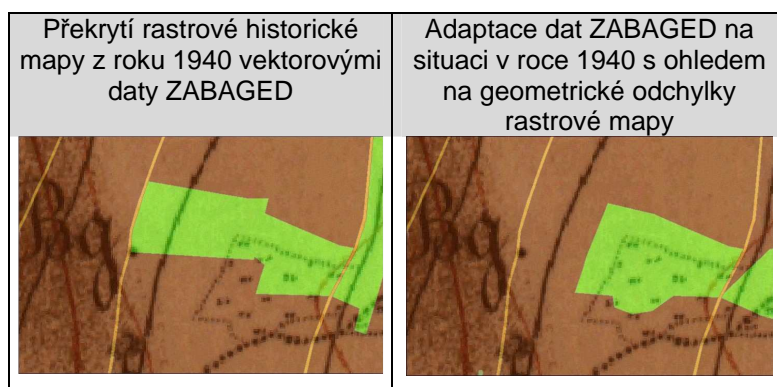
Postup a metody zpracování všech dat směřovali k tomu, aby data byla klasifikována a měla požadovaný vstupní formát k analýze přírodního rekreačního potenciálu za pomoci vytvořené AML extenze. Tuto metodu hodnocení a extenzi vytvořili odborníci z Drážďanského Institutu pro ekologické a regionální plánování (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden).

### Práce s daty byla následující:

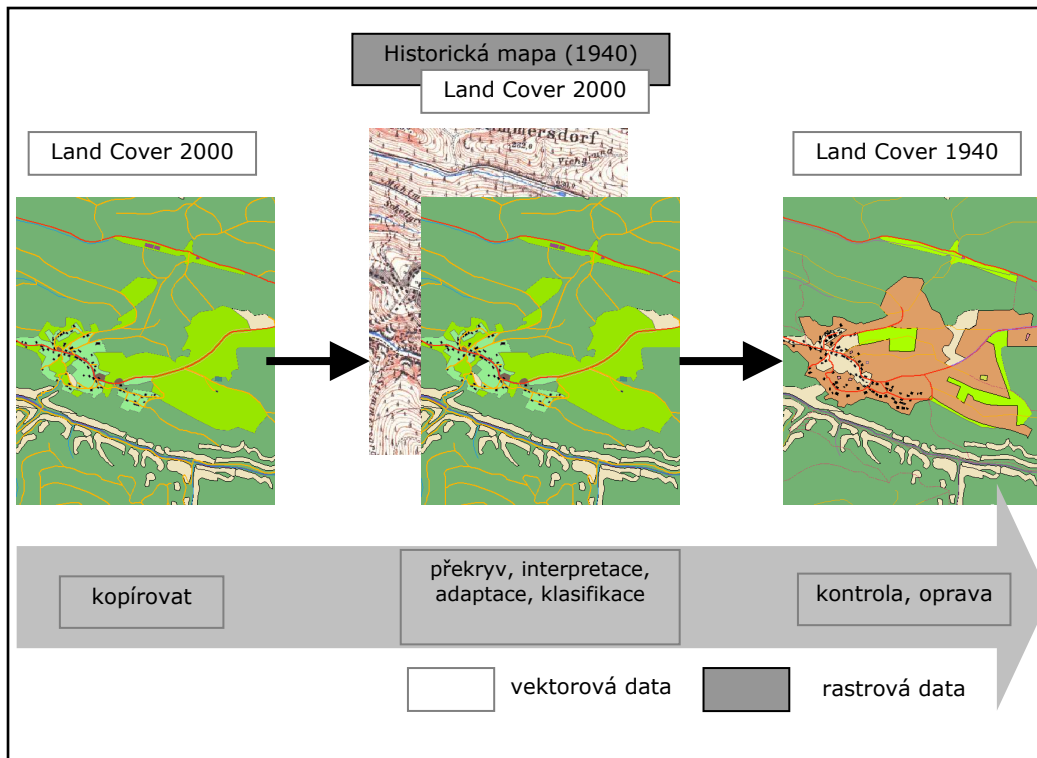
- vytvoření referenční sady dat
- vytvoření domén z klasifikačního klíče a implementace do geodatabáze
- klasifikace kategorií ZABAGED upravenou legendou CORINE Land Cover
- zjišťování land cover v časových řadách – digitalizace historické mapy
- úprava vektorových dat
- vytvoření topologie
- analýzy vývoje land cover
- stanovení přírodního rekreačního potenciálu krajiny

### Metoda digitalizace historické mapy

K digitalizaci objektů z historické mapy využita tzv. *Backward editing method* respektive „metoda zpětné digitalizace“. Metoda spočívá v tom, že vytvoříme kopii dat s aktuálním land cover, překryjeme jimi georeferencovanou historickou mapu, data land cover zprůhledníme a editujeme podle obsahu mapy. Při tom nepřesouváme polygony a linie do naprosto přesné polohy jak jsou znázorněny na mapě, pouze upřesňujeme tvar a velikost objektů (viz obr. 1) a přiřazujeme jim jejich atributy pomocí zavedených domén.



Obrázek 1: Ukázka přizpůsobení vektorových dat při interpretaci historické mapy



Obrázek 2: Princip metody zpětné digitalizace (vytvoření land cover z roku 1940)

## Metoda stanovení přírodního rekreačního potenciálu

Pro určení přírodního rekreačního potenciálu bylo nutné stanovit parametry, dle kterých se tento potenciál bude hodnotit. Při výběru parametrů bylo zohledněno to, aby je bylo možné stanovit za pomoci geografického informačního systému.

Hodnota parametrů byla počítána pro každou buňku čtvercové sítě, která pokrývala celé zájmové území. Velikost buňky byla stanovena, na základě velikosti měřítka mapových podkladů a tomu odpovídající generalizace dat, na 250 m.

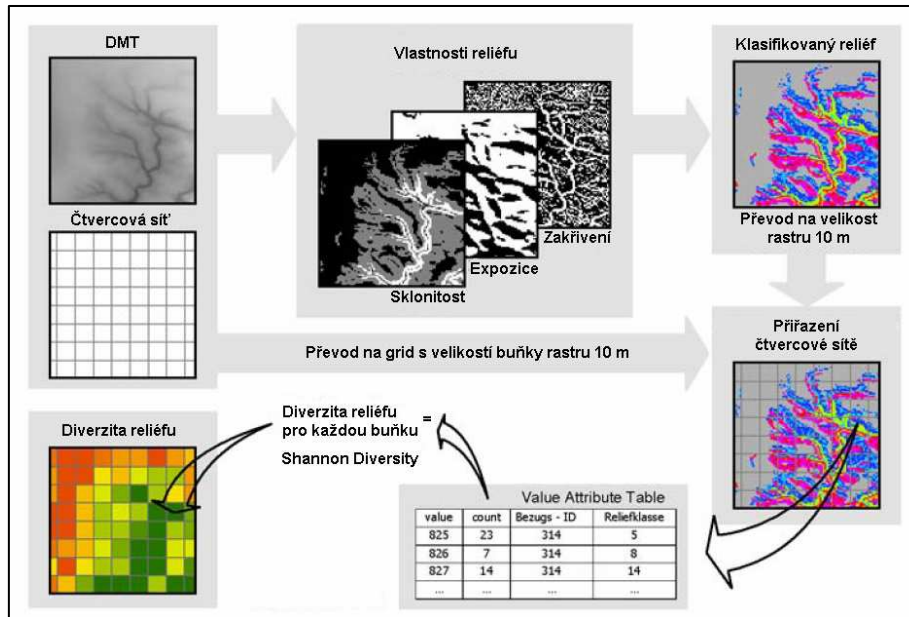
Vybrané hodnotící parametry:

- stupeň přirozenosti
- podíl volných ploch
- okrajový efekt
- struktura ploch
- diverzita reliéfu
- analýza viditelnosti

Přírodní rekreační potenciál území byl stanoven sečtením všech výše uvedených parametrů v každé buňce.



Obrázek 3: Zadávací menu vytvořeného software



Obrázek 4: Schéma výpočtu a stanovení parametru diverzita reliéfu

## Výsledky práce

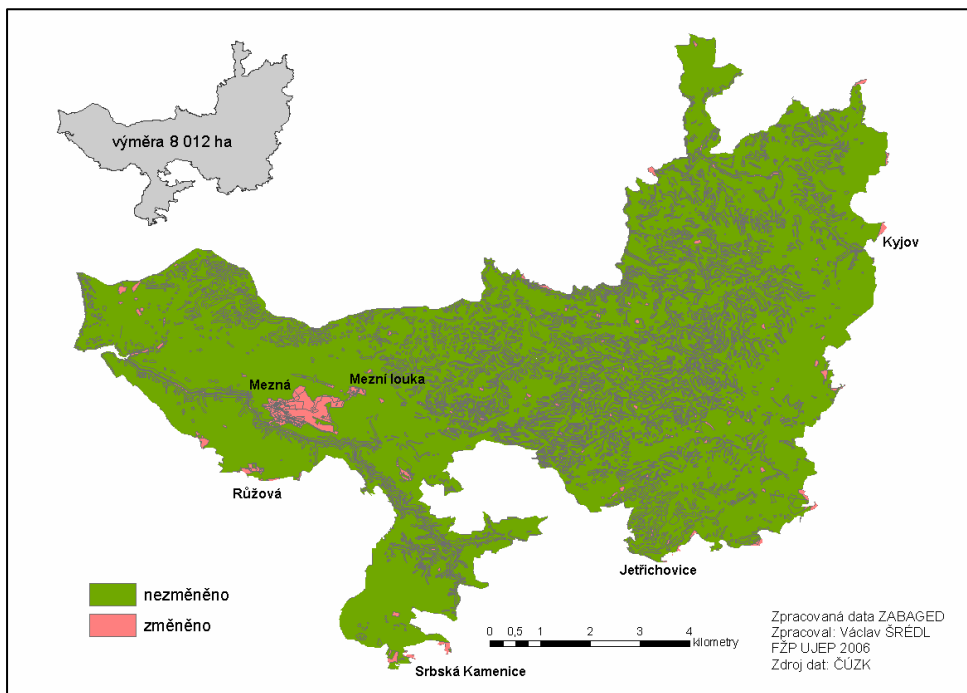
Výstupem práce jsou:

- analýzy krajinných změn na území národního parku České Švýcarsko, pro které byla využita historická mapa z roku 1940 a ZABAGED z roku 2000,
- model přírodního rekreačního potenciálu území v roce 1940 a 2000.

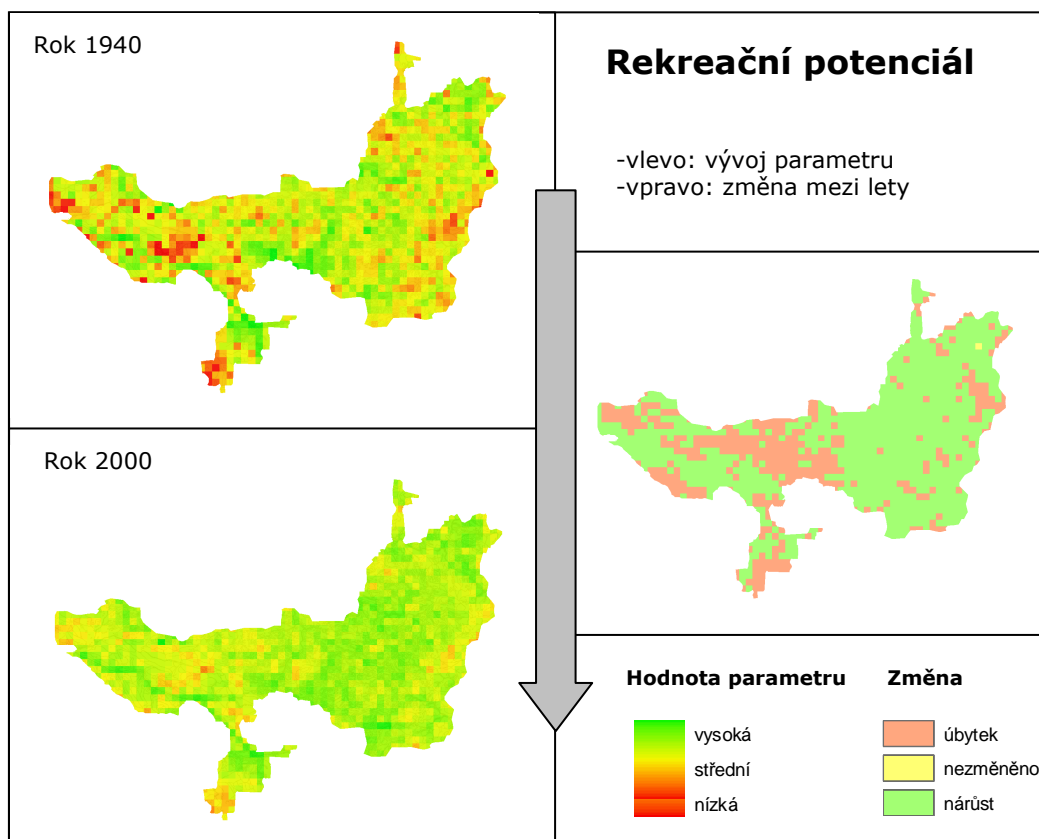
Vcelku se dá konstatovat, že veškeré výsledky z analýz ukazují na pozitivní vývoj území z hlediska zastoupení antropogenně ovlivněných ploch, které na celém území ubývají. To se dá z historického hlediska velice snadno vysvětlit, protože od 40. let minulého století docházelo k odsunu obyvatelstva a plochy, které byly dříve intenzivně obhospodařované již neměl kdo obstarávat.

Podíl ploch, kde se žádné změny na území neodehrávaly je 97,8 %. Tedy veškeré změny mezi roky 1940 – 2000 probíhaly pouze na 2,2 % území. Lze konstatovat, že území Národního parku bylo ušetřeno vlivu kolektivizace z druhé poloviny 20. století. Jedná se o poměrně stabilní území z hlediska krajinných změn, tudíž lze usuzovat, že sukcese na území parku probíhala samovolně a nebyla výrazně ovlivněna antropogenními faktory.

Změnám zjištěným pomocí krajinných analýz odpovídá i změna rekreačního potenciálu a všech ostatních hodnot k tomu sloužících. Lze konstatovat, že hodnota území stoupla, což dokazuje i vypočtený koeficient ekologické stability. Ten mezi lety 1940 a 2000 vzrostl o 27 %.



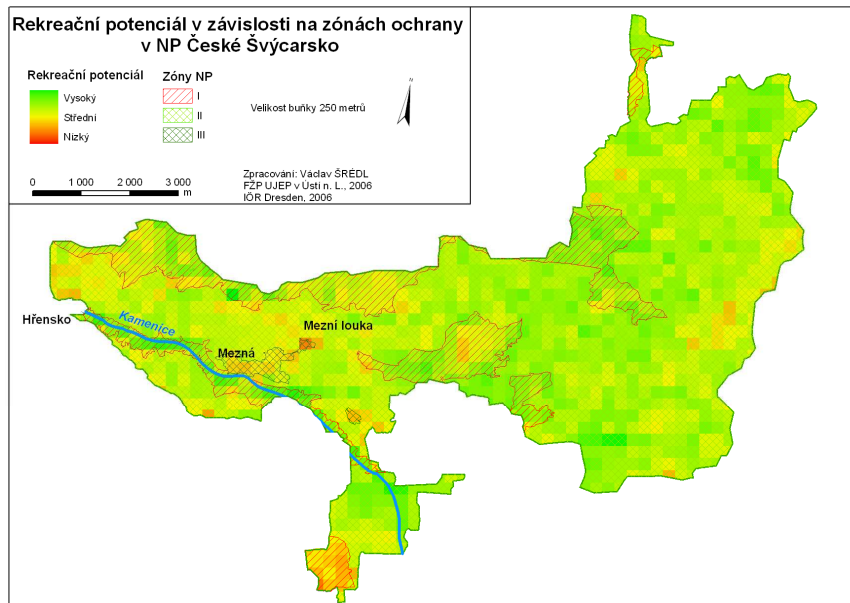
Obrázek 5: Podíl změných a nezměněných ploch na území NP od roku 1940 do roku 2000



Obrázek 6: Výsledný model přírodního rekreačního potenciálu území NP v jednotlivých letech a změna mezi lety

## Zhodnocení využití

- Stanovování nejcennějších partií území
- Podpůrný systém pro zonaci chráněných území
- Určování střetů s ochranou přírody
- Nástroj pro krajinné plánování
- Využití při revitalizaci krajiny



Obrázek 7: Stanovený přírodní rekreační potenciál v závislosti na zónách ochrany přírody

## Závěr

V práci byl stanoven krajinný vývoj unikátního území NP České Švýcarsko. Bylo zjištěno, že od roku 1940 do roku 2000 podlehl změně pouze 2,2 % území. Kvalitativně se změny týkaly převážně přeměně ploch antropogenně ovlivněných na plochy s větší přírodní hodnotou.

Prostřednictvím vybraných parametrů a za pomoci speciálně vytvořené extenze na bázi GIS byl stanoven přírodní rekreační potenciál. Tímto způsobem byl model stanoven i na německém chráněném území (Nationalpark Sächsische Schweiz), které leží v návaznosti na české chráněné území. Takto vznikla unikátní přeshraniční vrstva.

Práce je výsledkem české a německé spolupráce a snahou o nalezení komplexního přístupu k hodnocení krajiny a jejích charakteristik s využitím metod a nástrojů geografických informačních systémů.

## Literatura

[1] BERGER, Alexander. *Langzeitmonitoring einer Landschaft mittels GIS – Landschaftswandel & Erholungswert*. 2003. 105 s. Technische Universität Dresden, Institut für Kartographie. Diplomová práce.

[2] CENIA, Česká informační agentura životního prostředí [online]. 2005 [cit. 2005-10-19]. *CORINE Land Cover*. Dostupný z <[www.cenia.cz/www/webapp.nsf/webitems/GIS\\_CORINE](http://www.cenia.cz/www/webapp.nsf/webitems/GIS_CORINE)>

- [3] LIPSKÝ, Zdeněk. *Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů*. vyd. Univerzita Karlova v Praze. Praha : Karolinum, 1998. 129 s. ISBN 80-7184-545-0.
- [4] SKLENIČKA, Petr. *Základy krajinného plánování*. 2. vyd. Praha : Nakladatelství Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.
- [5] WALZ, Ulrich, BERGER, Alexander. *Analyse der Auswirkungen des Landschaftswandels auf die Erholungseignung*. In STROBL, J., BLASCHKE, T., GRIESEBNER, G. *Angewandte Geoinformatik 2004 : Beiträge zum 16. AGIT-Symposium Salzburg 2004*. Heidelberg, 2004. s. 760-769.