

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

**KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE**



**Analýza krajinných změn v důsledku realizace silničního  
obchvatu města Kolín**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Martiš, CSc.

Diplomantka: Bc. Klára Vaňková

© 2013

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vaňková Klára

Regionální environmentální správa

Název práce

**Ekologická zranitelnost versus rozvojové projekty - (analýza krajinných změn v důsledku realizace silničního obchvatu města Kolín)**

Anglický název

**The ecological vulnerability versus development projects (analysis of landscape changes due to realization of the road bypass city of Kolín)**

### Cíle práce

Cílem práce je zjistit popsat a vyhodnotit míru ovlivnění krajiny (ekologické stability, struktury krajiny, krajinné konektivity, záboru biotopů) v důsledku realizace silničního obchvatu kolem města Kolín. Součástí tohoto vyhodnocení je definování souboru indikátorů vhodných pro realizaci postprojektového monitorování reálných vlivů na životní prostředí.

### Metodika

Metodicky bude práce vycházet z principů post-projektových analýz v rámci procesu EIA. Základem je revize všech dokumentů vzniklých během rozhodovacího procesu v předinvestiční fázi. Dále bude hodnoceno promítnutí podmínek k souhlasnému stanovisku do reálného provozu silničních staveb. Samotná revize predikovaných vlivů bude realizovaná na základě prostorových analýz (současných i retrospektivních).

### Harmonogram zpracování

2012

duben	rekognoskace polygonu zájmového území;
duben-květen	sběr atomárních dat relevantních k dané problematice (knihy, vědecké články);
květen-červenec	kritická literární rešerše;
srpen	environmentální charakteristika zájmového území;
září	přehled současného stavu a míry poznání v rámci daného tématu;
říjen-listopad	analýza leteckých snímků, prostorové analýzy (práce v gis);
prosinec	syntéza poznatků;

2013

leden-únor	diskuse a závěr;
březen	finální úprava;

Obrazová stránka: finální úprava; zdroj: autorita v Praze; krajinná 1 00, 100 01 Praha 6 - Suchbát

### Rozsah textové části

cca 50 stran + mapové výstupy

### Klíčová slova

struktura krajiny, zábor biotopů, fragmentace, EIA follow up, ekologická újma

### Doporučené zdroje informací

Pisemné zdroje:

Základy krajinného plánování (Sklenička P., 2003)  
Landscape Ecology (Forman R.T.T., Godron M., 1986)  
Land Mosaics, The Ecology of landscape and regions (Forman R.T.T., 1995)  
Hodnocení fragmentace krajiny dopravnou, Metodická příručka (Anděl et al., 2005)  
Sledování změn v kulturní krajině (Lipský Z., 2000)  
Ekosystémová a krajinná ekologie (Kovář P., 2008)  
Krajinný ráz (Löw J., Michal I., 2003)

Internetové zdroje:

Ministerstvo životního prostředí ČR ([www.env.cz](http://www.env.cz))  
Ředitelství silnic a dálnic ([www.rsd.cz](http://www.rsd.cz))  
Ústav územního rozvoje (<http://www.uur.cz>)

Mapové servery:

Geoportál (<http://geoportal.cenia.cz>)  
GIS for Soil and Water Conservation ([www.sovac-gis.cz](http://www.sovac-gis.cz))  
Hydroekologický informační systém VÚVT, G. M. (<http://heis.vuvv.cz>)

### Vedoucí práce

Martiš Miroslav, doc. RNDr., CSc.

### Konzultant práce

Ing. Zdeněk Keken

  
prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.  
Vedoucí katedry



  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.  
Děkan fakulty

V Praze dne 25.7.2012

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Analýza krajinných změn v důsledku realizace silničního obchvatu města Kolín vypracovala samostatně pod vedením doc. RNDr. Miroslava Martiše, CSc., s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Praze dne 5.12. 2013

.....

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce, panu doc. RNDr. Miroslavu Martišovi, CSc., konzultantovi panu Ing. Zdeňku Kekenovi a svým přátelům a rodině, za cenné rady a ochotu, které mi poskytli během zpracování této diplomové práce.

## **Abstrakt**

Krajina je celistvý systém, kde se střetávají přírodní složky, fauna a flora, se složkami, které vytvořil člověk. V dnešní době se dá říci, že již neexistuje krajina, kterou by neovlivnil člověk. Zásahy člověka do krajiny mohou být například dočasné nebo trvalé, negativní či pozitivní. Působením člověka v krajině jsou způsobeny změny, které mají na krajinu a její faunu a floru negativní vlivy. Mezi tyto vlivy patří vytváření bariér, změnu fragmentace a využití krajiny a změnu heterogenity, které brání přirozenému vývoji krajiny. V současné době se jedná hlavně o tvorbu antropogenních bariér, které jsou tvořeny uměle, člověkem. Mezi antropogenní bariéry jsou považovány zejména silnice.

Cílem diplomové práce bylo identifikovat změny v krajině na vybraném území, dále analyzovat změny ve využití krajiny a změny ekonomicko-sociální, které byly způsobeny realizací silničního obchvatu.

Pro diplomovou práci byl vybrán obchvat S I/38 města Kolín. Studie probíhala v prostředí před výstavbou a po výstavbě této silnice na základě mapových podkladů, zpracovaných v GIS. Ve výsledcích bylo zjištěno, že největší problém při výstavbě obchvatu města Kolín byl zábor zejména zemědělské půdy. Tato stavba a její provoz mají vliv i na ekonomicko-sociální situaci na Kolínsku zejména v růstu počtu ekonomických subjektů a mírném nárůstu počtu obyvatel.

**Klíčová slova:** struktura krajiny, zábor biotopů, fragmentace, EIA follow up, ekologická újma

## **Abstrakt**

The landscape is a holistic system which borders on natural components, fauna and flora, with parts that human created. Nowadays, we can say that there is no landscape, which wouldn't affect human. Human interventions in the landscape, for example, may be temporary or permanent, negative or positive. The operation of human in the landscape are caused by changes to the landscape and its flora and fauna negative effects. Between these factors are creating barriers, changing fragmentation and land use change and heterogeneity, which prevents the natural evolution of the landscape. Nowadays, it is mainly the formation of anthropogenic barriers which are formed artificially by human. Anthropogenic barriers are considered road.

The aim of this thesis was to indentifi the changes in the landscape in the selected area, as well as to analyze changes in land use or lad cover caused by the realization of the road bypass.

The thesis was chosen bypass road SI/38 city Kolin. The study was conducted in a pre-construction and post-construction of this road, on the basis of map data, processed in GIS. In the results, it was found that the biggest problem in the construction of a bypass road occupation of Kolin was mainly farmland. This building and its operations have an impact on the economic and social situation in the Kolin especially in economic growth in the number of objects a slight increase in population.

**Keywords:** landscape structure, habitat occupation, fragmentation, EIA follow up, environmental detriment

## 1. Obsah

2.	Úvod.....	11
3.	Cíl práce.....	12
4.	Literární rešerše.....	12
4.1	Krajina.....	12
4.1.1	Vývoj krajiny.....	12
4.1.2	Procesy v krajině .....	14
4.1.3	Krajinná struktura.....	16
4.1.4	Typy krajinné struktury .....	16
4.1.5	Dynamika krajiny .....	17
4.1.6	Mikrostruktura.....	18
4.1.7	Makrostruktura krajiny .....	18
4.1.8	Mozaikovitost krajiny .....	22
4.1.9	Konektivita.....	23
4.1.10	Ekologická stabilita a labilita krajiny .....	23
4.1.11	Fragmentace krajiny .....	24
4.1.12	Bariéry v krajině .....	24
4.1.13	Antropogenní vliv.....	25
4.2	Biotop.....	26
4.3	Urbanizace.....	26
4.3.1	Suburbanizace .....	26
4.3.2	Rezidenční suburbanizace.....	27
4.3.3	Komerční suburbanizace.....	27
4.4	EIA.....	28
4.4.1	Metody EIA.....	28
4.5	Ekologie .....	32
4.5.1	Ekologická újma.....	32
4.5.2	Předcházení ekologické újmě.....	33
4.6	Silniční síť .....	34
4.6.1	Vývoj silniční sítě v České republice .....	35
5.	Silnice S I/38 obchvat Kolín.....	36
5.1	Zdůvodnění potřeby záměru .....	37
5.1.1	Stanovisko EIA.....	38
5.2	Fáze záměru.....	39



5.3	Charakteristika dotčeného území .....	40
5.3.1	Geomorfologie a geologická stavba .....	40
5.3.2	Hydrologické podmínky .....	41
5.3.3	Klimatické podmínky .....	41
5.3.4	Vegetační podmínky .....	41
5.3.5	Chráněné oblasti .....	42
5.3.6	Architektonické a historické památky .....	42
6.	Metodika.....	44
6.1	Výběr zájmového území .....	44
6.2	GIS.....	44
6.2.1	Land use a výpočet $K_{ES}$ .....	45
6.3	Vývoj socioekonomických aspektů .....	45
7.	Výsledky S I/38 Kolín.....	45
7.1	Land use a výpočet $K_{ES}$ Kolín.....	45
7.2	Jednotlivé úseky silnice S I/38 obchvat Kolín .....	48
7.2.1	I Úsek.....	48
7.2.2	II Úsek.....	49
7.2.3	III Úsek .....	51
7.2.4	IV Úsek .....	52
7.3	Možné socioekonomické dopady spojené s výstavbou komunikace SI/38 obchvat Kolín.....	53
8.	Silnice SI/38 obchvat Nymburk.....	56
8.1	Geomorfologie a geologická stavba .....	57
8.2	Hydrologické podmínky .....	57
8.3	Klimatické podmínky .....	58
8.4	Vegetační podmínky .....	58
8.5	Hodnocení změn krajinných prvků.....	58
9.	Výsledky S I/38 Nymburk.....	58
9.1	Land use a výpočet $K_{ES}$ Nymburk.....	58
9.2	Změny ploch.....	60
9.3	Jednotlivé úseky silnice S I/38 obchvat Nymburk .....	60
9.3.1	I Úsek.....	60
9.3.2	II Úsek.....	62
9.4	Možné socioekonomické dopady spojené s výstavbou komunikace SI/38 obchvat Nymburk.....	62

10.	Diskuze .....	65
11.	Závěr.....	68
12.	Zdroje .....	68
13.	Použité programy .....	75

## 2. Úvod

Podoba krajiny České republiky je dána několika činiteli, zeměpisnou polohou, specifickým reliéfem, geologickým podložím, klimatickými podmínkami a v neposlední řadě antropogenní činností. Zásahy člověka do krajiny jsou mnohdy nenávratné. Mezi závažné antropogenní zásahy do krajiny patří výstavba komunikací. Změny způsobené touto výstavbou mohou mít více či méně pozitivní vliv na vývoj lidské společnosti, ale hlavně negativní vliv na fungování a strukturu krajiny.

Výstavba komunikací (například silnic a dálnic) způsobuje fragmentaci krajiny, tedy dělení krajiny na menší celky. Z krajinného hlediska způsobuje výstavba komunikací novou bariéru pro migraci a šíření rostlin a živočichů, nenávratnou změnu vodních poměrů, sklonu, expozice a proudění vzduchu, čímž se snižuje biodiverzita. Pouze některé organismy se dovedou vyrovnat s těmito změnami v prostředí. Biodiverzita je zachraňována umělým vysazováním zeleně, takto vznikají pásy kolem komunikací, kde postupem času, jak se zezeň vyvíjí (roste), vznikají vhodné biotopy pro obnovení rozmanitosti.

Pro vypracování diplomové práce byla zvolena realizace silničního obchvatu města Kolín I/38. Na území, kde se silniční obchvat realizuje, bude prováděna studie krajinných a ekonomicko-sociálních změn.

### **3. Cíl práce**

Hlavním cílem této práce je zhodnotit a popsat změny ve zvoleném území, které byly vyvolány realizací silničního obchvatu. Mezi zkoumané změny bylo vybráno land use zvoleného prostředí. A jako další sledované aspekty byly zkoumány socioekonomické faktory, které se vlivem stavby obchvatu také významně změnilly.

### **4. Literární rešerše**

#### **4.1 Krajina**

Dle § 3 písmena m) zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, je krajina definována jako část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky.

Definice krajiny je mnoho, přičemž všechny primárně dokládá její složitou podstatu a řadu rozdílných pohledů, či interpretací, ovlivněných především různou specializací jednotlivých autorů. Krajina je složitý systém, který nelze pochopit analýzou jeho jednotlivých částí, ale pouze systémovým a holistickým přístupem. Tedy zkoumat vazby, procesy a principy (Sklenička 2003).

Krajina nikdy nebyla a nebude statickým objektem, naopak se dynamicky vyvíjí působením přírodních i společensko-politických a ekonomických procesů (Lipský 2005).

Krajina je středem zájmu mnoha oborů, od lesnictví k myslivosti, od geografie k plánování a umění. Můžeme a musíme porozumět krajině jako pozoruhodnému objektu, k čemuž využíváme jak šíře lidských znalostí, tak objevujících se perspektiv moderní ekologie (Forman, Godron 1993).

##### **4.1.1 Vývoj krajiny**

Rozhodujícím obdobím pro vývoj přírodních charakteristik současné krajiny byly čtvrtohory (kvartér). Čtvrtohory daly základní podobu reliéfu a zaznamenaly

nástup současných rostlinných a živočišných společenstev. Do roku 5 300př. n. l. byla krajina formována pouze přírodními faktory. Po skončení doby kamenné s nástupem neolitu se objevuje člověk – zemědělec, který domestikuje divoká zvířata a začíná pěstovat zemědělské plodiny (Lipský 1999).

Tito lidé si krajinu přizpůsobovali ke svému způsobu života například odlesňováním. Zásadní změna ve vývoji krajiny byla zaznamenána s objevem zemědělských nástrojů (Lipský 1999, Sklenička 2003).

Česká krajina patří díky bohatství a rozmanitosti abiotických, biotických, socioekonomických i historických prvků k významným součástem evropského kulturního a přírodního dědictví (Forman, Godron 1993, Sklenička 2003).

Rozmanitost a pestrost krajiny, charakterizované její mozaikovitostí, a na vyšší hierarchické úrovni množstvím krajinných typů a subtypů, se v evropské krajině zvyšovaly za významného přičinění člověka až do 18. století (Lipský 1999, Sklenička 2003).

Tehdy, v období baroka, ale někde již i romantické krajiny, dosáhly spolu s biodiverzitou svého maxima. S nástupem průmyslové revoluce, používáním průmyslových hnojiv a stále těžších a výkonnějších zemědělských strojů, začíná velkoplošná novelizace hospodaření v krajině, sjednocování hospodářských systémů a pozvolné smazávání regionálních rozdílů (Lipský 2005).

V lesích začínají přibližně ve stejné době výrazné negativní zásahy přeměnou původních listnatých a smíšených lesů na jehličnaté, především smrkové monokultury. Srovnatelný význam mělo velkoplošné odvodňování, regulace a napřimování vodních toků, zemědělská rekultivace rašelinišť a mokřadů (Kavka, Šindelářová 1978).

V 19. století v české krajině bezvýhradně dominovala orná půda, ale stále tu ještě zůstávala pestrá mozaika malých políček s rozmanitou skladbou pěstovaných plodin. Této mikrostruktuře krajiny, která udržovala kromě biodiverzity i tradiční ráz české venkovské krajiny, zasadila smrtelnou ránu až socialistická kolektivizace ve 2. polovině 20. století. Zarážející je zejména unifikace zemědělské krajiny jako velkovýrobního prostoru s preferencí pouze jediné, a to výrobní funkce (Bičík et al. 2001, Lipský 2005).

Kladný zlom nadešel v roce 1989 v několika krocích. Mezi tyto kroky lze zařadit restituce, privatizace, nové formy pozemkových úprav a územního plánování. Krajinotvorné programy a další aktivity zapříčinily v průběhu 90. let pozitivní vývoj krajiny na počátku 21. století (Bičík et al. 2001, Sklenička 2003).

Vývoj krajiny je výsledkem střetů různých přírodních procesů, v případě kulturní krajiny, je spjat s činností člověka. Tyto střety zanechávají v krajině stopy nebo znaky, z nichž některé mohou být smazány nebo nahrazeny, jiné přetrvávají a z krajiny nejdou odstranit vůbec nebo jen velmi obtížně (Němec, Pojer et al. 2007).

#### **4.1.2 Procesy v krajině**

Na utváření krajiny se podílí celá řada přírodních i antropogenních procesů. Přírodní procesy formují krajinu již od vzniku naší Země, vliv člověka se uplatňuje teprve v průběhu posledních pár tisíců let jejího vývoje. Míra jeho působení však neustále vzrůstá a do určité míry ovlivňuje i procesy přírodní. Krajina je v dnešní době výsledkem působení těchto dvou činitelů, přičemž její vzhled závisí na jejich poměru. Procesy, které krajinu utvářejí, mohou být pojímány různě. Záleží na nás, jak k jejich hodnocení a interpretaci přistoupíme, co budeme považovat za rozhodující a určující pro danou krajinu (Forman, Godron 1993).

Útvary zemského povrchu jsou formovány čtyřmi hlavními procesy – deskovou tektonickou erozí, ukládáním hmot a následným vyplněním sníženin a pohybem ledovců. Tato klasifikace a rozdělení geomorfologických procesů je však poněkud zavádějící. Tvary zemského povrchu nevznikají exaktně čtyřmi hlavními procesy. Tyto procesy lze rozdělit nadva – endogenní (zahrnují procesy diastrofismu a vulkanismu) a exogenní. Exogenní procesy závisejí na působení geomorfologických činitelů, mezi něž patří tekoucí a stojatá voda, vítr, ledovce, rostliny a živočichové, a také v neposlední řadě člověk. Za další krajinotvorné procesy, které jsou určující pro heterogenitu, dynamiku a energo-materiálové toky v krajině, mohou být považovány i jiné procesy, např. disturbance a fragmentace (Farina 1998, Turner et al. 2001).

Strukturu krajiny lze definovat jako rozložení energie, látek a druhů, ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, způsobům uspořádání krajinných složek a ekosystémů (Forman, Godron 1993).

Struktura krajiny je tedy odrazem procesů, které v ní probíhají. Podle prostorově funkčních kritérií se pak vydělují tři základní skladební součásti krajiny – tzv. krajinné složky: krajinná matrice, plošky a koridory. Matrice představuje plošně převládající, nejvíce zastoupený a zároveň nejspojitější typ krajinné složky, který hraje dominantní vliv ve fungování krajiny - tzn. má největší vliv na dynamiku krajiny jako celku. V některých případech je však velmi obtížné samotnou matici určit. Většinou se v úvahu bere poměrné zastoupení a konfigurace jednotlivých složek (Forman, Godron 1993).

Ploška je částí povrchu, která se vzhledem liší od svého okolí a bývá obklopena krajinnou maticí. Její původ je různý. Může vzniknout disturbancí, zavlečením jiného druhu, další plošky mohou být zbytkové, regenerující, zdrojové či efemerní. Z toho plyne, že se plošky vyznačují velkou rozmanitostí (různý tvar, velikost, původ, ostrost hranic, stáří) a dle toho také mají vliv na dynamiku a svou funkci v krajině. Plošky se v krajině vyskytují v různém počtu, hustotě a prostorovém uspořádání (Forman, Godron 1993).

Třetí krajinnou složkou jsou koridory. Vznikají podobným způsobem jako plošky, avšak jejich tvar je výrazně protáhlý a také funkci v krajině mají jinou. K nejdůležitějším se počítá umožnění pohybu, filtrační účinek, propojení jednotlivých složek krajiny, eventuálně plní i funkci refugia či naopak bariéry. Jejich struktura a šířka má významný vliv na druhovou diverzitu v krajině. Při hodnocení celkové struktury krajiny lze použít termíny jako mikro a makro heterogenita krajiny (Forman, Godron 1993).

Kritériem pro hodnocení je v tomto případě rozložení typů krajinných složek ve sledovaném území. Příkladem mikro heterogenní krajiny může být krajina jižního Polska, pro které jsou typická pásovité uspořádaná políčka s roztroušenými sídly.

Příkladem makroheterogenity krajiny jsou např. širé lány středního Polabí (Forman 1995).

V krajině se setkáme s pravidelným, lineárním, paralelním či shlukovým rozmístěním krajinných složek. K určení jejich prostorové konfigurace můžeme využít mnoho metod, např. fraktální analýzu, prostorovou statistiku, autokorelaci a

další. Pro lepší charakteristiku krajiny lze použít kritéria mozaikovitosti, porézności, kontrastu, zrnitosti, konektivity, krajinné diverzity a tvaru hranic (Forman 1995).

### **4.1.3 Krajinná struktura**

Struktura krajiny je v nejobecnější podobě definována jako rozložení energie, látek a druhů ve vztahu k tvarům, velikostem, počtům, způsobům a k uspořádání krajinných složek a ekosystémů (Forman, Godron 1993).

Krajinnou strukturu tak určují individuální a skupinové parametry. Individuální parametry krajinné struktury se týkají vždy jedné krajinné složky, u níž můžeme určovat její velikost, tvar, délku hranic a ostrost rozhraní, ekologický typ, původ a stáří, její vnitřní heterogenitu a kvalitu. Skupinové parametry vyjadřují celkovou různorodost krajiny, tj. počet, velikostní, tvarovou a typovou rozmanitost krajinných složek, způsob jejich prostorového uspořádání, vzájemnou propojenost nebo izolovanost. Skupinové parametry krajinné struktury se hodnotí pomocí charakteristik, jako jsou mozaikovitost a zrnitost krajiny (průměrná velikost zrna), pórovitost a propustnost krajiny pro různé druhy organismů, fragmentace a konektivita (Lipský 2002).

Struktura krajiny také úzce souvisí s ekologickou stabilitou, neboť každá krajinná složka má svůj stupeň stability, takže celková stabilita je odrazem poměru všech zastoupených typů krajinných složek (Forman, Godron 1993).

### **4.1.4 Typy krajinné struktury**

Krajinná struktura se rozlišuje na tyto základní typy: prvotní, druhotnou a terciární (socioekonomickou) krajinnou strukturu. Druhotná struktura se dále člení na současnou krajinnou strukturu a historickou krajinnou strukturu.

- Prvotní (primární) krajinná struktura

Tato krajinná struktura je tvořena souborem přírodních prvků krajiny a jejich vztahů, které jsou tvořeny původními a trvalými základy pro ostatní struktury. Materiální a strukturální podstata fungování prvků této struktury, byla člověkem ovlivněna nejméně, naopak druhotnou a terciální strukturu krajiny lidé přímo vytvořili (Miklós, Izakovičová 1997).



Primární krajina se prakticky nevyskytuje, protože byla pozměněna činností člověka. Primární krajinná struktura je tvořena abiotickými a biotickými prvky geosystému. Mezi abiotické prvky je zahrnuto především geologické podloží a substrát, půdy, reliéf, vodstvo, ovzduší (Miklós, Izakovičová 1997).

Dle původu sem lze zařadit i původní přirozenou vegetaci a živočichy, které jsou na ni vázány. Tato vegetace

Jednotlivé prvky této primární struktury krajiny jsou navzájem propojeny energo-materiálovými toky, které je integrují do jednotného funkčního systému (Bedrna et al. 1992).

- Druhotná (sekundární) krajinná struktura

Druhotná krajinná struktura zahrnuje soubor prvků krajiny a to těch, které se v současnosti nacházejí na zemském povrchu. Sekundární strukturu tvoří soubory člověkem ovlivněných přirozených a člověkem částečně nebo úplně pozměněných dynamických systémů a dále i nově vytvořených umělých prvků (Gallay, Olah 2004).

Druhotná struktura krajiny je podmíněna prvky či složkami primární struktury krajiny a rovněž jsou zde zahrnuty terciární struktury krajiny (Gallay, Olah 2004). Prvky sekundární krajinné struktury jsou charakterizovány dle hledisek (Bedrna et al. 1992):

- a) způsob využití země (fyziognomicko-funkční hledisko)
- b) biotického obsahu (fyziognomicko-ekologické hledisko)
- c) prostorové struktury (strukturně-prostorové hledisko).

#### **4.1.5 Dynamika krajiny**

Dynamika krajiny souvisí s vývojem krajiny a s tím, jakými změnami během svého vývoje prošla. Dynamiku krajiny lze vyjádřit jako funkci krajinné mozaiky v čase. Každá krajina prochází vývojem v čase a prostoru. Každá tato změna mění průběh energo-materiálových toků v krajině a zároveň ovlivňuje průchodnost a obyvatelnost krajiny, mění ekologickou stabilitu a další charakteristiky a vlastnosti. Změny v krajinné struktuře mají vliv na pohyb organismů a jejich druhovou

rozmanitost, dále na průběh erozních procesů, záchytnou schopnost krajiny nebo odtokový režim (Lipský 2001).

#### **4.1.6 Mikrostruktura**

Mikrostruktura se na rozdíl od makrostruktury pokouší vystihnout vlastnosti krajinné mozaiky, to znamená její prostorový vzor, velikost a tvar plošek, jejich propojenost nebo izolovanost a další detailní charakteristiky krajinné struktury, které ovlivňují její ekologickou stabilitu, biodiverzitu, vodní režim, průběh erozních procesů a dalších ergo-materiálových toků v krajině. Hodnocení krajinné mikrostruktury vycházejí většinou z krajiny ekologického pojetí Formana a Godrona 1993.

Tyto atributy mikrostruktury krajiny v kontextu jejich historického vývoje jsou významným podkladem v krajinném plánování (Sklenička, Lhota 2002).

#### **4.1.7 Makrostruktura krajiny**

Makrostruktura krajiny nepodává informace o vzájemné interakci jednotlivých ploch využití krajiny a nezabývá se vnitřním prostorovým uspořádáním uvnitř těchto kategorií land use, avšak může poskytnout určitou rámcovou informaci o změnách ve způsobu využívání krajiny (Lipský 1998). Makrostruktura vyjadřuje plošné zastoupení jednotlivých kategorií využití půdy v daném území (krajině, výseku krajiny, povodí) a jejich změny v historickém vývoji (Bičík et al. 1995).

Ke kvantifikování této charakteristiky je používáno několik typů tzv. koeficientů ekologické stability ( $K_{ES}$ ), kdy se vychází z relativního plošného zastoupení jednotlivých kategorií land use,  $K_{ES}$  definuje ekologickou stabilitu jako schopnost vyrovnávat vnější rušivé vlivy vlastními spontánními mechanismy bez vkladů dodatečné energie (tj. bez lidské práce), (Míchal 1992).

Tento výpočet slouží pro základní představu (orientační) o ekologické stabilitě krajiny. Mezi stabilní plochy počítáme lesy, vodní plochy (nejvíce zastoupeny v území), louky, pastviny a trvalé kultury. Nejméně stabilní je zastavěné území, orná půda a ostatní plochy (Skaloš 2006).

$K_{ES}$  není moc vhodný pro vývojové srovnání v časové řadě, protože nebere v úvahu historicky různou ekologickou kvalitu a strukturu (celkovou stabilitu) ploch

v rámci stejné kategorie využití půdy. Čím vyšší je vypočtený ukazatel  $K_{ES}$ , tím větší je podíl trvalých vegetačních útvarů (příznivé podmínky pro ekologickou stabilitu) a menší je intenzita lidských zásahů v území (Lipský 2000).

$$K_{ES} = S \cdot L^{-1}$$

Svýměr relativně stabilních ploch (lesní porosty, louky, pastviny, sady a zahrady, vinice, vodní plochy)

L výměra ploch relativně nestabilních (orná půda, urbanizovaná a zastavěná plocha, chmelnice, ostatní kategorie)

Tabulka č. 1: Hodnoty koeficientu  $K_{ES}$  (Lipský 2000).

hodnoty koeficientu	klasifikace území
<b><math>K_{ES} &lt; 0,10</math></b>	území s maximálním narušením přírodních struktur, základní ekologické funkce musí být intenzivně a trvale nahrazovány technickými zásahy
<b><math>0,11 &lt; K_{ES} &lt; 0,30</math></b>	území nadprůměrně využívané, se zřetelným narušením přírodních struktur, základní ekologické funkce musí být soustavně nahrazovány technickými zásahy
<b><math>0,31 &lt; K_{ES} &lt; 1,00</math></b>	území intenzivně využívané, zejména zemědělskou velkovýrobou, oslabení autoregulačních pochodů v agrosystémech způsobuje jejich značnou ekologickou labilitu a vyžaduje vysoké vklady dodatkové energie
<b><math>1,10 &lt; K_{ES} &lt; 3,00</math></b>	vcelku vyvážená krajina, v níž jsou technické objekty relativně v souladu s dochovanými přírodními strukturami, důsledkem je i nižší potřeba energomateriálových vkladů

Dalším možným výpočtem  $K_{ES}$  je koeficient ekologické stability dle metodiky Agroprojektu. Tato metoda je založena na individuálním posuzování a zařazení jednotlivých ploch a kategorií využití půdy do jednotlivých stupňů kvality. Při výpočtu tohoto koeficientu se vychází ze znalostí místních podmínek, tím je  $K_{ES}$  subjektivně ovlivněn (Lipský 2000).

Během bodového hodnocení ekologické kvality ploch v historickém vývoji je možno zohlednit velikost ploch, strukturu a vnitřní kvalitu poplatnou aplikovaným technologiím (vliv hnojení, chemizace, odrůdové skladby), (Lipský2000).

$$K_{ES} = (1,5A + B + 0,5C) \cdot (0,2D + 0,8E)^{-1}$$

- A. procento plochy o 5. stupni kvality (nejlepší, nejvíce stabilní) – polopřirozené a přirozené lesní porosty, přirozené louky, mokřady a vodní toky
- B. procento plochy o 4. stupni kvality – polopřirozené lesní porosty, umělé vodní plochy (rybníky, nádrže)
- C. procento plochy o 3. stupni kvality – jehličnaté monokultury, zemědělské oblasti (mozaika polí, luk a trvalých kultur, méně intenzivní)
- D. procento plochy o 2. stupni kvality – ovocné sady a zahrady, louky a pastviny
- E. procento plochy o 1. stupni kvality (nejhorší, nejméně stabilní) – urbanizované plochy, zemědělské oblasti (intenzivní, rozsáhlé hony)

Tabulka č. 2: Charakteristika krajiny dle hodnot KES (Lipský 2000)

hodnoty koeficientu	klasifikace území
$K_{ES} < 0,10$	devastovaná krajina
$0,11 < K_{ES} < 0,99$	narušená krajina schopná autoregulace
$K_{ES} = 1,00$	vyvážená krajina
$1,10 < K_{ES} < 10,00$	krajina s převažující přírodní složkou
$K_{ES} = 10,1$	krajina přírodní nebo přírodě blízká

Dále sem lze zařadit koeficient antropického ovlivnění vegetace. Tento koeficient představuje míru ovlivnění vegetace člověkem a určuje relativní stupeň ekologické stability. Výpočet tohoto koeficientu je proveden na základě poměru přirozeného a současného stavu ekosystémů. Znárodnuje tedy poměr plošného zastoupení přírodních a přírodě blízkých ekosystémů k ekosystémům k přírodě vzdáleným a umělým. Jednotlivým typům vegetace se přisuzuje relativní hodnota ekologické stability i stupeň intenzity antropického ovlivnění ekosystémů (Löw et al. 1995).

$$K_{\text{aov}} = (I+II+III+IV+V) \cdot (VI+VII+VIII+IX+X)^{-1}$$

Tabulka č. 3: Kategorizace antropického ovlivnění geobiocenóz na základě srovnání přírodního a aktuálního stavu vegetace (Löw et al. 1995)

<b>kategorie</b>	<b>typ aktuální vegetace</b>
<b>I. původní</b>	některá společenstva nepřístupných skal
<b>II. přírodní</b>	pouze fragmenty převážně lesních biocenóz na extrémních, hospodářsky nevyužívaných stanovištích
<b>III. přirozená</b>	lesní porosty s přirozenou dřevinnou skladbou
<b>IV. podmíněně přirozená</b>	rozptýlená trvalá vegetace na agrárních terasách a valech, travinobylinná lada
<b>V. přírodě blízká</b>	lesní porosty s dřevinami přirozené skladby, trvalé travní porosty s převahou přirozeně rostoucích druhů, břehové porosty
<b>VI. přírodě podmíněně vzdálená</b>	lesní porosty s výraznou převahou nepůvodních dřevin
<b>VII. přírodě podmíněně blízká</b>	opuštěné deponie odpadů průmyslové a zemědělské výroby, výkopy, haldy, v první fázi osídlované převážně ruderní vegetací
<b>VIII. přírodě vzdálená</b>	sady a zahrady, vinice, kulturní trvale travní porosty, parky s převahou nepůvodních druhů, hřbitovy, sídla vesnického typu, zahradní části měst
<b>IX. přírodě cizí</b>	agrocenózy
<b>X. umělá</b>	zastavěné plochy, komunikace s umělým povrchem, lomy v provozu

Čím je větší intenzita antropického ovlivnění, tím menší stupeň ekologické stability vykazuje ekosystém. Výsledné hodnoty tohoto koeficientu se porovnávají s hodnotami pětičlenné škály. Koeficient představuje míru antropického ovlivnění vegetace (Löw et al. 1995):

- 1) velmi silné (do 0,40),
- 2) silné (0,41 – 0,80),
- 3) průměrné (0,81 – 1, 20),
- 4) slabé (1,21 – 2,00),
- 5) velmi slabé (nad 2,00).

Průměrnou hodnota koeficientu je 1,00, znamená to vyrovnaný poměr přírodních a kulturních geobiocenóz (Löw et al. 1995).

#### **4.1.8 Mozaikovitost krajiny**

Při pohledu z výšky se zemský povrch jeví jako mozaika s proměnlivou velikostí jednotlivých fragmentů. Krajinná mozaika může být tvořena pouze ploškami (povrchy) nebo kombinací plošek a koridorů. Charakter mozaiky ovlivňují především mechanismy, jako jsou heterogenita a podloží terénu, přírodní disturbanizace a lidská činnost (Forman 1995). Plošky můžeme charakterizovat jejich sklonem, expozicí, plošnou rozlohou, stářím aj. Krajiny s velkými ploškami bývají často monotónní, naopak krajiny se střídáním malých plošek se vyznačují velkou biodiverzitou. Tyto plošky vytvářejí mozaiku krajiny (Sklenička 2003).

Sítě jsou tvořeny krajinnými koridory, které se vyznačují výrazně protáhlým tvarem a specifickou funkcí v krajině (Sklenička 2003). Mezi jejich hlavní funkce patří propojení jednotlivých ploch, umožnění a usměrnění pohybu pohyblivých prvků a složek krajiny, bariérový či filtrační účinek, poskytnutí útočiště, případně i trvalých podmínek pro život bioty. Koridory se mohou lišit svým vznikem, šířkou, stupněm propojenosti a křivolakosti aj. (Sklenička 2003, Forman, Godron 1993).

#### **4.1.9 Konektivita**

Konektivita neboli celková propojenost krajiny patří k základním parametrům, které rozhodují o toku látek, energii a o přeživších druzích v krajině (Forman, Godron 1993).

V krajině jde o propojení ploch s podobným původem, složením, vlastnostmi a funkcemi. Míru konektivity vnímá každý organismus jinak. Záleží na jeho velikosti, početnosti, motivaci k pohybu, schopnosti rozptylu, míře reprodukce nebo ekologických nároků. Obecně lze říci, že záleží natom, jaké měřítko struktury krajiny a stanoviště je pro něj nejdůležitější (Tews et al. 2004).

#### **4.1.10 Ekologická stabilita a labilita krajiny**

Stabilitu krajiny není snadné definovat. Stabilita biologického systému nikdy není „absolutní“, a žádný živý systém nemůže být neměnný. Proto biologickou stabilitu nazýváme metastabilitou, tedy dynamickou stabilitou, kdy se systém nachází v rovnováze (Forman, Godron 1993).

Každá krajinná složka jako ekosystém má svou hodnotu ekologické stability. Celková ekologická stabilita krajiny jako složitého systému tak odráží zároveň poměr všech zastoupených typů krajinných složek, jejich významu, velikosti, kvalitativních a prostorových parametrů (Míchal 1992;1994).

Protikladem ekologické stability je ekologická labilita. Labilita je pro krajinu charakteristická v případě, že po malém zásahu či změně v prostředí dojde k vychýlení systému z rovnováhy. Rozlišujeme dva typy lability. V prvním případě se systém po narušení mění a dosahuje nového režimu předvídatelných oscilací - nové rovnováhy. Toto nazýváme dočasnou labilitou. V druhém případě lability trvalé, k novému (statisticky), předvídatelnému režimu fluktuace nedochází (Forman, Godron 1993).

Stabilní ekosystém vykazuje vyšší druhovou diverzitu než společenstva s periodickými antropogenními nebo přírodními disturbancemi. Avšak vztah stability a diverzity není přímý a jednoznačný. Rozmanitost a rozložení rizika při distrubancích zvyšuje předpoklady pro udržení ekologické stability. Diverzita je důvodem ekologické stability pouze tehdy, pokud jednotlivé prvky diverzity (druhy,

jedinci, plošky, atd.) nejsou natolik prozíravé, aby případná disturbance jednoho z nich ohrozila i ostatní (Sklenička 2003).

#### **4.1.11 Fragmentace krajiny**

Výraz fragmentace pochází z latinského slova *fragmentum*, to znamená úlomek, zlomek, zbytek, vyjadřuje situaci, při níž dochází k postupnému dělení větších celků na menší, které tímto dělením ztrácejí své původní kvality (Anděl et al. 2008, Miko, Hošek 2009).

Jednotlivé fragmenty jsou od sebe odděleny ekologicky méně hodnotnými plochami, které mohou pro některé organismy znamenat bariéru. Vlivem tohoto, dochází ke snížení konektivity daného území a tím i snížení možnosti šíření migrace organismů (Gustavson, Gardner 1996).

Fragmentace se řadí mezi nejdůležitější problémy, které negativně ovlivňují charakter krajiny a populace volně žijících živočichů. Při popisu a hodnocení fragmentace je vždy nutné samostatně hodnotit tři základní subjekty a to biologický systém, zájmové území, fragmentační bariéry. Fragmentaci je velice obtížné přesně definovat a kvantifikovat, neboť krajinu obývá mnoho živočichů různými ekologickými nároky (Anděl et al. 2005).

Význam problému fragmentace krajiny bude i nadále stoupat a to jak v důsledku výstavby dopravních komunikací a sídel, tak i ve vazbě na nepřímé vlivy, jako jsou celkové změny v klimatu. Přesto je dnes velmi obtížné předpovědět další vývoj. Lze předpokládat, že bude docházet ke změnám v rozmístění a velikosti současných stanovišť, posunu celkovým změnám v areálu rozšíření jednotlivých druhů organismů a jejich populací. Za takovéto situace bude velmi důležité umožnit organismům dostatečnou migraci a zajistit odpovídající průchodnost krajiny. Dopad existující fragmentace je dán propustností vzniklých bariér (Anděl et al. 2005).

#### **4.1.12 Bariéry v krajině**

Kulturní krajina je rozdělená do několika heterogenních segmentů. Hlavní otázkou je jejich vzájemná propojenost a celková konektivita. Základním problémem bariérou izolované populace je omezená možnost pohybu či rozmnožování. Pohyb je pro organismy velmi často otázkou přežití, jedinci se pohybují z důvodu potravy,



výskytu predátorů, roznožování, zničení životního prostředí atd. Vznikne-li přerušení těchto migračních toků, pro populaci to může mít závažné následky (Anděl et al. 2005, Rico et al. 2007).

V prostředí fragmentovaném přirozenými bariérami, jako je pohoří, velké řeky, jezera, mokřady atd., spolu s přírodními událostmi v podobě záplav či sopečných erupcí, mohou tyto bariéry způsobovat omezení v šíření a migraci živočišných druhů (Gerlach, Musolf 2000).

Vlivem lidské činnosti vznikají bariéry antropogenní, ty mají často liniový charakter (např. silnice, dálnice, vodní kanály, železnice, ploty, nadzemní potrubí, vodní díla, dálkové rozvody vysokého napětí atd.). Tyto bariéry limitující migrační a kolonizační potenciál jednotlivých druhů. Silniční a dálniční stavby mají významný vliv na ztrátu biodiverzity, omezení pohybu mezi populacemi, zvýšenou mortalitu, fragmentaci habitatu (Clark et al. 2001).

K zmírnění dopadu bariérového efektu na populace terestrických obratlovců přispívají různé typy přechodových prvků, např. propustky, nadjezdy a podjezdy (Clevenger et al. 2001).

Účinek bariéry tedy úzce souvisí s velikostí, pohyblivostí a chováním jednotlivých druhů (Rico et al. 2007).

#### **4.1.13 Antropogenní vliv**

V naší krajině již nelze nalézt ekosystém, který by nebyl alespoň částečně ovlivněn člověkem (Sklenička 2003).

Stupeň ovlivnění ekosystému antropogenními zásahy lze určit na základě srovnání reálného druhového složení a struktury rostlinného společenstva s potencialem přírodním stavem za shodných stanovištních podmínek. Ekosystémy ovlivněné člověkem mají relativně krátkodobý charakter a mají nízkou autoregulační schopnost. Relativně přirozené ekosystémy lze charakterizovat jako trvalé s dobrými autoregulačními schopnostmi (Míchal 1994, Novotná 2001).

## 4.2 Biotop

Biotop bývá často definován komplexněji jako soubor všech podmínek, které umožňují organismu žít, vyvíjet se, rozmnožovat se a tvořit jeho přírodní prostředí (Rajchard 2002), s čímž souhlasí také jiná definice, která říká, že biotop je soubor všech biotických a abiotických faktorů, které působí na organismy (Šlégl et al. 2002).

## 4.3 Urbanizace

Mnoho autorů uvádí, že urbanizace není jen pouhým zvyšováním počtu obyvatel ve městech, ale je především společenským procesem, zasahujícím do celé organizace společnosti (Musil 1967, Šindler 1999). Rovněž uvádějí, že se jedná o prostorovou koncentraci lidských činností i obyvatelstva projevující se změnami v chování lidí, v jejich motivaci, kulturních vzorech i ve formách organizace společnosti. Změny jsou vyvolány životem v prostředí s velkým počtem, vysokou hustotou a značnou různorodostí obyvatel, aktivit i lidských výtvorů (Musil 1996).

Dříve však byla urbanizace definována pouze jako koncentrace obyvatelstva do městských sídel (Musil 2002).

Urbanizace je tedy procesem formování a rozvoje městského způsobu života, růstu úlohy měst ve vývoji společnosti (Šindler 1999).

### 4.3.1 Suburbanizace

Suburbanizace je proces, kterým dochází k přemísťování obyvatel a společenských aktivit z centrálních částí měst do jejich zázemí či předměstí. Nejedná se však pouze o prostorové rozšiřování měst, nýbrž i o jejich vývoj, o změnu jejich uspořádání. Původ slova suburbanizace nalezneme v latině složením základu *urbs*, znamenajícím město a předpony *sub*, která lze přeložit jako kolem, pod, při, za, tímto spojením vzniká pojem suburbanizace, který se v českém jazyce, dále nepřekládá (Sýkora 2002).

S tímto procesem je úzce spjat v okolí větších měst i další suburbánní rozvoj, který pojme různé aktivity a procesy v zázemí měst i když nesouvisí s odlivem lidí a funkcí z jádrových měst. Dalšími výsledky suburbánního rozvoje jsou například stavební aktivita, oživení ekonomických funkcí, atd. Výsledkem tohoto procesu jsou

výstavby tzv. satelitních městeček, nákupních nebo průmyslových zón v zázemí měst. Nejedná se však o veškeré rozšíření zastavěného území, ale rozvoj v okolí měst s přívrstky rozptýlený či roztroušený. Co se týče hustoty osídlení, suburbanizované oblasti samozřejmě nedosahují takových hodnot jako oblasti městské. Suburbanizace se obecně rozděluje podle funkčnosti na rezidenční a komerční (Sýkora 2002).

#### **4.3.2 Rezidenční suburbanizace**

Rezidenční suburbanizace, neboli obytná, se projevuje odlivem obyvatel z jádrového města do zázemí, kde probíhá výstavba rodinných domů, nebo jak jev posledních let trendem do nově vystavených bytových domů. Obytná suburbanizace má mnoho forem, které jsou závislé na rozsahu výstavby, charakteru bydlení, lokalitě, architektuře, ale i na ceně domů (Sýkora 2002).

V současnosti se objevuje velice frekventovaný pojem – urban sprawl. Takto se označuje nejneudržitelnější forma růstu zástavby, kde vznikají díky rychle rostoucí nové zástavbě různé formy uspořádání domů (zpravidla nepravidelné a chaotické), které nemají žádnou návaznost na původní osídlení. Je to forma suburbanizace, která může být považována za nežádoucí z ekonomického, environmentálního a sociálního pohledu. Důvod, kvůli kterému je urban sprawl způsoben, je ten, že se lidé snaží prodat svoje pozemky za co nejvyšší cenu. A tak se vyskytla nutnost, tento jev co nejvíce potlačovat a regulovat (Sýkora 2003).

#### **4.3.3 Komerční suburbanizace**

Komerční, neboli pracovní, suburbanizace se váže na výhodné polohy podél hlavních dopravních tepen. Obchodní centra, ale hlavně sklady různých firem, se přesouvají z center měst do zázemí anebo úplně mimo území města. Zajímavý je i fakt, že často tyto lokality jsou úzce vázány na síť komunikací (Sýkora 2002).

Zde se nabízí další pojem ovlivňující suburbanizaci, a tím je tzv. greenfield (Bahýl' 2009).

Většinou sklady logistických firem a hypermarkety vyrostou na místě, kde se dříve nacházelo pole. Podél dálnic a hlavních silnic se rozlézají velké a nevhledné skladovací areály, komerční stavby (Talašová 2001).

Vliv suburbanizace na životní prostředí může být přímý i nepřímý. Nové aktivity mají na svědomí ovlivňování kvality ovzduší, kvalitu vody a půdy, teplotní a srážkový režim. Navíc v hustě obydlených oblastech je vyšší teplota a menší teplotní výkyvy, což nahrává k výskytu různým škůdcům na tomto místě, ať už z fauny anebo flory. Novou výstavbou se ovlivňují i neživé složky krajiny. Přemísťováním různých hmot (hlína atd.) se tvoří nové antropogenní tvary (náspy, haldy...). Na některých místech dochází i k přerušování nebo transformacím vodních toků, hlavně pro potřeby komerční suburbanizace při stavbě nákupních center, sportovišť apod. Dalším důsledkem suburbanizace je znečišťování půdy. Také roste spotřeba vody, jelikož skoro každý dům má svůj vlastní bazén a roste počet případů, kdy lidé zavlažují své zahrady pitnou vodou. V těchto oblastech, kde je každý víceméně závislý na automobilu, je ovlivněna kvalita ovzduší, zvýšená hlučnost a prašnost (Alexander 1979, Talašová 2003).

#### **4.4 EIA**

Environmental Impact Assessment neboli posuzování vlivu na životní prostředí je v České republice upravováno zákonem č.100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, v platném znění.

Tento proces je definován jako nástroj pro komplexní systémové zkoumání vlivu lidské činnosti na životní prostředí. Základem tohoto procesu je zhodnocení veškerých přímých i nepřímých důsledků daného záměru na životní prostředí s cílem procesu navrhnout variantu, která bude optimální z hlediska ekologického, ekonomického, ale i sociálního. Účelem EIA procesu je získání objektivního odborného podkladu pro vydání rozhodnutí, popřípadě opatření, dle zvláštních právních předpisů(stavební zákon, horní zákon, vodní zákon atd.), dále zajištění zájmů ochrany životního prostředí v rozhodovacím procesu.Cílem procesu EIA je včlenění ochrany životního prostředí do rozvojových projektů a programů a inkorporace politiky ochrany životního prostředí do rozhodovacích procesů (Zákon č. 100/2001 Sb.).

##### **4.4.1 Metody EIA**

V jednotlivých fázích procesu posuzování vlivu na životní prostředí je využíváno několik metod.

- Metody sběru dat a identifikace významnosti vlivů

Pro vyhodnocení vlivů na životní prostředí je potřeba získat data o posuzovaném záměru, o dotčeném území a identifikovat očekávanou významnost vlivů jednotlivých činností při realizaci a provozu záměru na jednotlivé složky životního prostředí a zdraví obyvatel. Základní metodou pro tuto fázi je metoda katalogů a matic (Říha 1995).

Metoda katalogů a matic slouží k systematickému třídění údajů o posuzovaném záměru a dotčeném území, dále k popisu vzájemné interakce jednotlivých charakteristik záměru a území (očekávaného vlivu). Posuzovatel sám vytváří katalogy a matice pro konkrétní případy, může použít doporučené vzory publikované v metodických příručkách a manuálech. Pro hodnocení očekávaných vlivů na životní prostředí je možné použít kvalitativní nebo částečně kvantitativní přístup (Říha 1995).

Tabulka č. 4: Matice modelových katalogů charakteristik záměru a prostředí (Říha 1995)

	<b>Výstavba</b> - <b>doprava</b>	<b>Výstavba</b> - <b>Zemní práce</b>	<b>Provoz</b> - <b>doprava</b>	<b>Provoz</b> - <b>výroba</b>
<b>Ovzduší</b>	-3	-3	-2	-4
<b>Půda</b>	0	-4	0	0
<b>Voda</b>	0	-1	0	-3
<b>Fauna</b>	0	-2	0	-1
<b>Obyvatelstvo</b> - <b>zdraví</b>	-1	-2	-1	-3
<b>Obyvatelstvo</b> - <b>ekonomické</b> <b>faktory</b>	0	0	0	+1

V tabulce je použitý částečně kvantitativní způsob hodnocení vzájemných interakcí, kde -3 představuje očekávaný významný negativní vliv, 0 je interakce bez vlivu, +3 indikuje očekávaný významný pozitivní vliv. V případě jednoduššího kvalitativního hodnocení interakcí se používají např. symboly:

+očekávaný pozitivní vliv

0 bez vlivu

- očekávaný negativní vliv

Při sběru dat o záměru a o dotčeném území je využito publikovaných údajů, archivních údajů, internetových databází, údajů v mapových podkladech, terénních průzkumů a konzultací s příslušnými odborníky. Nejúčinnější metodou získávání a ověřování informací je tzv. brainstorming. To je řízená diskuze, více odborníků k danému tématu. Výsledkem této fáze procesu posuzování je kategorizace očekávaných vlivů záměrů na jednotlivé složky životního prostředí a veřejné zdraví dle jejich významnosti (Říha 1995).

- Metody posuzování vlivů

Na základě získaných dat o posuzovaném záměru a dotčeném území je prováděno vyhodnocení vlivů záměru na jednotlivé složky životního prostředí a veřejné zdraví. Nejvíce pozornosti je třeba věnovat vlivům, u kterých je očekávána největší významnost. Oproti vlivům, u kterých je významnost velmi malá, nebo nulová, není potřeba podrobného hodnocení např.: vlivy hluku na občany, kde je záměr dostatečně daleko od obytné zóny (Říha 1995).

Hodnocení vlivů se provádí na základě kvantitativních charakteristik, ovšem pokud je to možné. Hodnocení některých vlivů je prováděno dle stanovených metodických postupů, které jsou závazné (hodnocení hluku hlukovou studií nebo hodnocení vlivu emisí znečišťujících látek do ovzduší rozptylovou studií. Pro hodnocení jiných vlivů a zkušenosti k odpovídajícímu vyhodnocení konkrétních případů, např. vlivy na ekosystémy, flóru, faunu). Výsledkem je zjištění zda posuzovaný záměr je nebo není akceptovatelný, popřípadě slouží ke stanovení podmínek akceptovatelnosti (Říha 1995).

- Metody hodnocení variant

Když záměr podléhá procesu EIA ve více variantách, je třeba tyto varianty vzájemně porovnat. Porovnání stejných charakteristik není problém, je potřeba zjistit pořadí variant např. dle záboru půdy nebo počtu kácených stromů. Při celkovém hodnocení variant je nutno porovnávat vzájemně srovnatelné charakteristiky. Je nezbytné stanovit jedno měřítko pro porovnávání charakteristik, které jsou vyjádřeny

v různých jednotkách, případně, jejichž kvantitativní vyjádření je obtížné nebo nemožné. Obecně tento problém řeší metody multikriteriální analýzy, ve kterých jsou jednotlivé vlivy převáděny na společnou stupnici. Tato stupnice může být abstraktní, např. číselná (viz tabulka č. 1) nebo konkrétní, kdy jsou vlivy přepočítávány do ekonomických kategorií (finančních, jako ztráta nebo zisk). Tyto metody umožňují nalézt nejvhodnější, nejméně škodlivé varianty. Toto je dourčité míry subjektivní (Říha 1995).

- Metodika posuzování vlivů na veřejné zdraví

Tato metodika není jednotná. Neopírá se o pevně danou strukturu nebo pořadí použitých metod. Metodika je souhrnem vědeckých metod, které si posuzovatel sám zvolí za vhodné. V praxi je nejčastěji využívána metoda zdravotních rizik, tato metoda však není úplně vhodná při posuzování vlivů na veřejné zdraví (Jiřík 2008).

Při posuzování vlivů na veřejné zdraví u záměru, jako je například stavba, je metoda posuzování vlivů na veřejné zdraví doplněna o hodnocení socioekonomických faktorů (Jiřík 2008).

Metodika posuzování vlivů na veřejné zdraví je rozdělena podle úrovně hodnocených detailů:

Rychlá (rapid) – krátký průzkum možných vlivů, zpracovaný na základě ne zcela konkrétních podkladů či zdrojů informací (zpracování řádově ve dnech)

Střední (intermediate) – více detailní hodnocení přináší důkazy o pravděpodobných dopadech na zdraví (zpracování řádově v týdnech)

Komplexní (comprehensive) – podrobná analýza negativních a pozitivních vlivů na zdraví (zpracování řádově v měsících), (Jiřík 2008).

Zvolená metodika by měla obsahovat tyto postupy:

Screening – rozhodnutí, zda pro daný případ má posuzování vlivů na veřejné zdraví vůbec smysl, zda ho lze vůbec provádět

Scoping – rozhodnutí, jak pro daný účel posouzení provést – jakými metodami

Appraisal – rozpoznání a zvážení rozsahu důkazů o potenciálních vlivech na zdraví a jejich spravedlivém rozdělení ve společnosti

Developing recommendations and decision making – formulace a stanovení priorit na základě důkazů v doporučeních pro ty, kdo budou přijímat rozhodnutí

Monitoring and evaluation – sledování a hodnocení přijatých doporučení, jakpřispívají k pozitivním vlivům ve společnosti, pokud tomu tak není, zjištění příčin a co by mohlo situaci napravit. V současné době je celkem dobře fungující praxí používání metodiky hodnocení zdravotních rizik, která však sama o sobě pro posuzování vlivů na veřejné zdraví nestačí. Při posuzování vlivů na zdraví v rámci posuzování vlivů záměrů na prostředí se sice metodika hodnocení zdravotních rizik může použít, ale je nutno ji doplnit hodnocením řady socioekonomických, kulturně sociálních a psychosociálních faktorů(Jiřík 2008).

## **4.5 Ekologie**

Tento pojem byl použit poprvé v roce 1866 německým biologemErnstem Haeckelem, ten ve své knize Všeobecná morfologie organismůdefinoval ekologii jako soubornou vědu, která se zabývá vztahem organismů k vnějšímu prostředí, to je neživé okolí a ostatní organismy stejného či jiného druhu (Generelle morphologie der organismen 1966).

V současné době je ekologie chápána jako vědní obor, který zkoumá vzájemné vztahy meziorganismy a prostředím, vnitřní strukturu a funkce ekosystémů dále materiálové, energetické a informační toky v ekosystémech. Pojem ekologie, se však stálečastěji používá i v širších souvislostech, tedy nejen jako nauka o ekosystémech, ale i vevýznamu vědy o životním prostředí – takzvané biologie přírody (Máchal 2000).

Ekologie je vědou interdisciplinární. Čerpápoznatky nejen z přírodovědných oborů, jako například z biologie, geologie, hydrologie, geografie, klimatologie, chemie, fyziky, ale i ze společenských věd – psychologie, historie, ekonomiea dalších oblastí lidského poznání, při vyhodnocování dat využívá matematické astatistické postupy a zároveň se i sama stává podkladem pro další vědecké disciplíny. Jedná se o vědní obor, který se neustále vyvíjí (Šálek, Růžička 2013).

### **4.5.1 Ekologická újma**

Ekologická újma je definována v zákoně č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, § 10 jako ztráta nebo oslabení přirozených funkcí ekosystémů, které jsou v příčinné souvislosti s poškozením jejich složek nebo vnitřních vazeb a procesů, pokud toto



poškození nebo narušení je důsledkem lidské činnosti. Ze zákona 17/1992 Sb. vyplývají znaky ekologické újmy: protiprávní chování určitého subjektu, poškození složky nebo vnitřních vazeb a procesů ekosystému, příčinná souvislost mezi předpoklady již uvedenými, ztráta nebo oslabení přirozených funkcí ekosystému. Ze znaků ekologické újmy vyplývá, že jejich identifikace je složitá a problematická (Zákon č. 17/1992 Sb.).

V souvislosti s ekologickou újmou je vždy jako její základní znak zdůrazňována její odlišnost od pojmu škoda. Pojmem škoda je označováno peněžní částkou vyjádřitelné snížení ceny majetku nebo absence jinak očekávaného zvýšení ceny, je širší označení újma používáno všude tam, kde ocenění nepříznivého následku v penězích je problematické nebo nemožné (Kolektiv 1993, Zákon č. 17/1992 Sb.).

#### **4.5.2 Předcházení ekologické újmě**

Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změnách některých zákonů. Ekologickou újmu vymezuje jako nepříznivou změnu přírodního zdroje nebo měřitelné zhoršení jeho funkcí, které se může projevit přímo nebo nepřímo. Zákon jmenovitě uvádí jen omezený okruh částí životního prostředí a ekologickou újmu pak ve vztahu k nim vymezuje:

- U chráněných druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin nebo přírodních stanovišť
- U podzemních nebo povrchových vod včetně přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod
- U půdy (Zákon č. 167/2008 Sb.).

## 4.6 Silniční síť

Dle § 5 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění, je silnice definována jako veřejně přístupná pozemní komunikaci, která je určena k užití silničními a jinými vozidly a chodci. Tyto silnice tvoří silniční síť.

Nejdůležitější silniční sítě jsou tvořeny vícepruhovými silnicemi, například dálnicemi a silnicemi dálničního typu. Tyto silnice jsou náročné na zábor území, v některých zemích tvoří silniční infrastruktura až několik procent územní rozlohy (Adamec et al. 2005).

Silniční síť představuje velká rizika pro životní prostředí, pro člověka, pro zvěř a veškeré živočichy (Sperling 2009).

V současnosti se intenzivně rozvíjejí snahy o omezení negativních vlivů silniční dopravy na životní prostředí. Dle možností se zavádí nová organizace dopravy, jsou stavěny mimoúrovňové křižovatky, obchvaty kolem měst a záchytná parkoviště, dále se realizují zelené pásy kolem silnic a protihlukové bariéry (Kvasničková et al. 1998).

Negativní vlivy z výstavby a provozu komunikací, na obyvatelstvo, jsou emise a hluk z dopravy. Tyto negativní vlivy na obyvatelstvo jsou dány především hustotou provozu na komunikaci a vzdáleností obytné zástavby od komunikace (Vyhnálek 1997).

Výstavba nebo rekonstrukce komunikací a následný provoz mají převážně negativní vlivy na životní prostředí. Výstavba silnic je doprovázena záborů půdy, vymýcení lesních porostů, kácení zeleně a je provázena destrukcí cenných biotopů. Při realizaci výstavby silnic dochází k přesunu velkých objemů výkopových zemin, ornice a stavebních materiálů (Vyhnálek 1997).

Provoz komunikací ovlivňuje především své okolí hlukem a škodlivými emisemi z motorů dopravních prostředků. Dešťové vody odnášejí látky z povrchu komunikace do okolí, tyto vody pronikají do půdy a do podzemních a podpovrchových vod (Pye et al. 1983).

Dopad negativních vlivů nelze u žádné výstavby komunikace zcela vyloučit, ale lze je pouze do určité míry minimalizovat a to vhodným výběrem trasy a

vhodným technickým řešením silnice (náspy, zářezy, mosty, tunely, podchody, nadchody atd.), (Vyhnálek 1997).

Tato výstavba sebou přináší i pozitivní vlivy na životní prostředí a zdraví obyvatel. Jedním z cílů výstavby nových silnic a zejména výstavby přeložek stávajících komunikací je odvedení dopravy z center měst a obcí do neobydlené nebo řidce obydlené krajiny. Toto je spojeno se snížením celkového množství emitovaných škodlivin díky plynulejšímu průjezdu a dále významné snížení počtu ovlivněných obyvatel. Toto platí i pro hluk. Dále je sníženo riziko dopravních nehod ve městech a obcích (Vyhnálek 1997).

Mezi další pozitivní dopady výstavby komunikací patří ekonomická situace území, kde je odvedena tranzitní doprava a následně se může zvýšit (ale i snížit) turistická atraktivita měst a obcí. Častým jevem je nárůst atraktivity a ceny pozemků v okolí nové komunikace (Vyhnálek 1997).

#### **4.6.1 Vývoj silniční sítě v České republice**

Zlomovým obdobím pro výstavbu silnic a dálnic bylo období od poloviny třicátých let 20. století. Stávající silniční síť přestala uživatelům vyhovovat a tak se začaly projektovat nové, tzv. národní silnice (ŘSD 2009).

Od třicátých let 20. století jsou budovány nejdůležitější dopravní tahy České republiky, jako například Praha - Brno až na slovenské hranice. Teprve dne 1. května 1939 byla zavedena na komunikaci jízda vpravo. V polovině šedesátých let 20. století došlo k velkému nárůstu motorismu a kapacita možností silničního provozu byla brzy přeplněna. Pro tuto situaci bylo nutno obnovit výstavbu dálnic. Během osmdesátých let 20. století byla dokončena dálnice Praha – Brno – Bratislava a zároveň byla zahájena výstavba dalších komunikací v republice (ŘSD 2009).

Po roce 1989 se v České republice úplně změnila politická koncepce a hospodářská strategie. Vzhledem ke konkurenčnímu prostředí se zvýšila kapacita zhotovitelů silnic a dálnic a výstavba komunikací nabrala nový směr (ŘSD 2009).

Stavba silnic a dálnic se začala masivně projevovat kolem roku 2003, kdy přibývají nové úseky komunikací na celém území republiky (ŘSD 2009).

K roku 2009 bylo v provozu 1055 km dálnic a rychlostních silnic a dále bylo 186 km těchto komunikací ve výstavbě (ŘSD 2009).

Důsledkem vstupu do Evropské unie, která je závislá na kvalitní dopravní infrastruktuře členských států, se naskytl nový finanční zdroj pro výstavbu silnic a dálnic (ŘSD 2009).

Obr. č. 1: Dálniční síť k 1. 1. 2009 (ŘSD 2009)



## 5. Silnice S I/38 obchvat Kolín

Nová komunikace města Kolína je řešena jako novostavba pozemní dvoupruhové komunikace S I/38 procházející jižně od Kolína. Komunikace je realizována v délce 7,957 km. Kromě hlavní trasy jsou součástí stavby i tři mimoúrovňové křižovatky, dvanáct mostních objektů (největší most délky 410m přes údolí ve Štítarech), protihlukové stěny a valy, přeložky inženýrských sítí, úpravy trati ČD Kolín - Ledečko, vegetační úpravy a rekultivace, demolice zasažených pozemních objektů (ŘSD 2012).

Zájmové území se nachází jižně od centra Kolína na katastrálních územích Kolín, Štítary u Kolína, Polepy u Kolína, Nová Ves Ia Nebovidy. Trasa obchvatu je vedena převážně po pozemcích zemědělsky využívaných, pouze v dílčích částech

(chatařská oblast u Pražského předměstí, Štítary, Polepy, Štárarka) se přibližuje k zástavbě(ŘSD 2012).

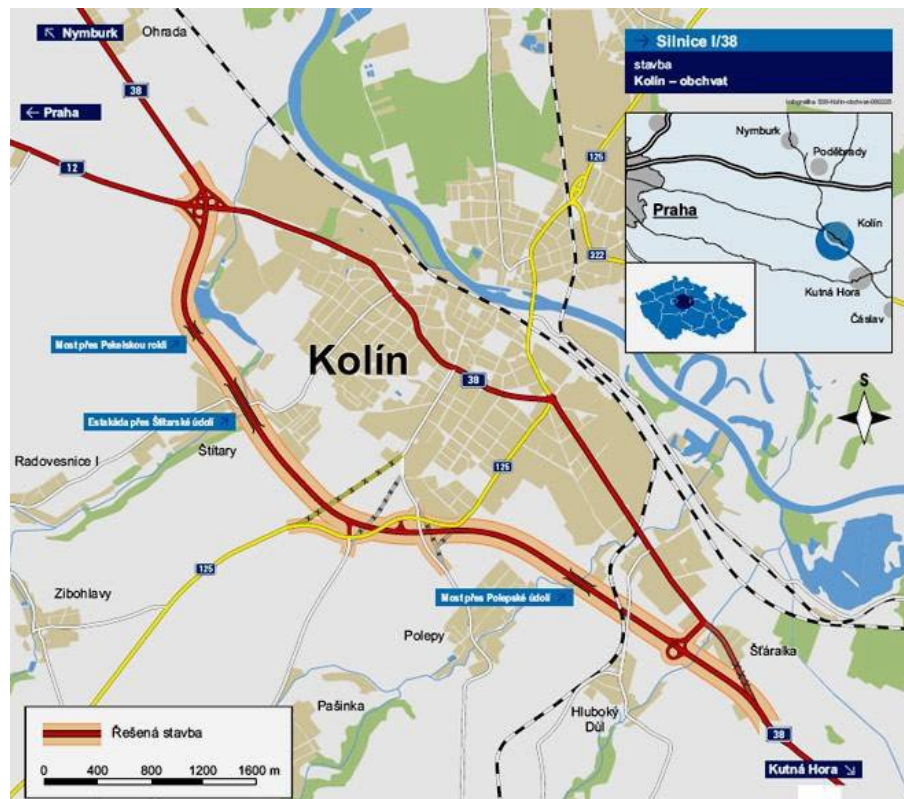
Stavba:I/38 Kolín – obchvat

Místo stavby: Kolín

Kraj:Středočeský kraj

Okres: Kolín

Obr. č. 2: Lokalizace záměru (MÚ Kolín 2002)



## 5.1 Zdůvodnění potřeby záměru

Předmětem záměru bylo nahradit stávající komunikaci I/38, která byla vedena centrem města, dopravní vytížení této komunikace zatěžovalo obytné zóny. Hlavním cílem záměru bylo odvést tranzitní dopravu mimo zástavbu města Kolína, zlepšit plynulost dopravy ve městě, dále snížit emisní a hlukové zátěže v oblasti a celkově zlepšit dopravní situaci.

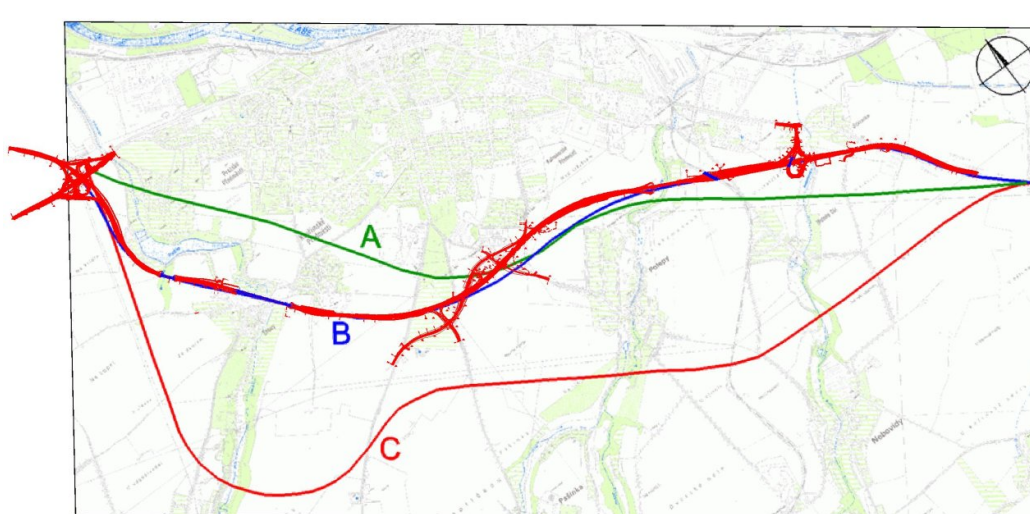
Pro minimalizaci negativních dopadů dopravy na životní prostředí v rámci stavby byly dodrženy závěry dokumentace EIA pro fázi projektu, výstavby i

provozu. Zasažená lesní zeleň byla nahrazena vegetační výsadbou v rozsahu trvalého záboru stavby. Dopravní obslužnost pozemků přiléhajících k obchvatu je zajištěna dokončenými komplexními pozemkovými úpravami, jejichž součástí je i vybudování nových polních cest (Silnice - Železnice 2012).

### 5.1.1 Stanovisko EIA

Souhlasné stanovisko EIA bylo vydáno 7. 8. 1996 podle §20odst. 1 a) zákona č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí v souladu §11 odst. 1 téhož zákona. Bylo navrženo několik variant na přeložku silnici I/38 mimo Kolín. Varianty byly konkrétně tři A, B, C.

Obr. č. 3: Varianty záměru (ŘSD Kolín 2012).



Pro realizaci záměru byla vybrána především kombinace variant A – B, varianta C byla zcela vyloučena. Realizace samotné varianty A nebyla možná z existence důvodu Pohřebiště ze starší doby bronzové v Polepech a nálezů dalších hrobů z této doby. V zájmovém území byl proveden rozsáhlý archeologický průzkum, který probíhal od dubna 2008 do října 2009 (ARUP 2013). Díky archeologickému průzkumu bylo tedy zjištěno, že se v lokalitě nacházejí aspekty, kvůli kterým bylo třeba trasu obchvatu přesunout dál od varianty A. Varianta B již požadavkům vyhovuje, v oblasti pohřebiště Polepy je v dostatečné vzdálenosti od záměru. Záměr je realizován především podle varianty Ba kombinace variant A – B, varianta C je zcela vyloučena.

## 5.2 Fáze záměru

- **Fáze přípravy**

Pro fázi přípravy bylo nutné zpracovat projekt protihlukových opatření, která zajistí splnění limitů pro hluk v obytné zástavbě. Dále zpracovat hydrogeologickou studii, zpracovat program odpadového hospodářství, provést biologické hodnocení a průzkum migrace živočichů.

- **Fáze realizace**

Pro fázi realizace bylo nutné ohlásit zahájení prací Archeologickému ústavu, omezit rozsah stanovišť, deponií stavebního materiálu či odpadu na nezbytně nutnou míru a po skončení jejich využívání provést rekultivaci dotčeného území. Dále bylo nutné specifikovat konkrétní opatření pro zamezení kontaminace vod a terénu při dopravě, skladování a manipulaci s ropnými živičnými materiály a to zejména v oblasti chráněných pásem vodních zdrojů v době výstavby (EIA stanovisko).

Pro tuto fázi bylo nutno zajistit stavební dvory, prostory pro skladování nebezpečných látek a garážování dopravních a stavebních mechanismů tak, aby nedocházelo k únikům škodlivých látek do podzemních a povrchových vod. Veškeré úpravy a výstavba byla prováděna šetrně s ohledem na minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí.

Ve fázi realizaci zvoleného záměru bylo nutno provést kácení stromů a keřů a to v době jejich vegetačního klidu. Následné vegetační úpravy tělesa silnice pomocí nízkých rychle rostoucích keřů.

S nepoužitelným odpadem bylo nakládáno odpovídajícím způsobem (EIA stanovisko).

- **Fáze vlastního provozu**

Ve fázi provozu záměru bude nutné provést hlukové měření, tím se ověří funkčnost protihlukových opatření, dále ověřit hlukovou expozici obyvatel v lokalitě a následně navrhnout další opatření, pokud bude nutné.

Kvalita podzemních a povrchových vod bude kontrolována pravidelnými měřeními. Pro údržbu je třeba stanovit podmínky zejména v zimních měsících a to v oblasti

vodních zdrojů a na základě těchto podmínek navrhnout například vhodné posypové materiály a zajistit včasný úklid těchto materiálů.

### **5.3 Charakteristika dotčeného území**

Město Kolín se rozprostírá ve východní části Středočeského kraje. Kolín je okresní město, které se nachází 60 kilometrů východně od Prahy. Rozloha města je přibližně 35 km<sup>2</sup>. Žije zde asi 30 tisíc obyvatel. Kolín se rozkládá na obou březích Labe v Polabské nížině a povrch terénu je málo členitý. Území města je rozděleno na několik částí (Kolín I. – historické centrum města, Kolín II. – Pražské předměstí, Kolín III. – Kouřimské předměstí, Kolín IV. - Kutnohorské předměstí, Kolín V. – Zálabí, Kolín VI. – Štítarské předměstí, Štítary, Zibohlavy, Šťáralka, Sendražice) a na čtyři katastrální území. Dále mezi nejdůležitější oblasti regionu Kolínska patří Český Brod, Kolín, Kouřim, Pečky a Týnec nad Labem.

Samostatné město Kolín je známo svým průmyslem, dále je město Kolín významným železničním a dopravním uzlem pro celou Českou republiku.

Záměr zasahuje do významných krajinných prvků v oblasti, zejména vodních toků. Výstavbou komunikace I/38 obchvat Kolína dojde k ovlivnění Nebovidského, Polepského a Pekelského potoka a Pekelské rokle. K ovlivnění těchto významných krajinných prvků dojde výstavbou mostních objektů.

#### **5.3.1 Geomorfologie a geologická stavba**

Reliéf Kolínska je rovinný až mírně zvlněný, pozvolna stoupá od severu k jihu a od východu k západu. V severní části zasahuje Středolabská tabule, která směrem k východu přechází do Chlumecké tabule. Na jihu do oblasti zasahuje Dobříšská pahorkatina a zčásti Kutnohorská Plošina (Jelínek, Helfert 1990).

Reliéf má ráz ploché pahorkatinys výškovou členitostí. Většina území leží ve výškách 200-370 m. Území Kolína je z velké části tvořeno horninami kutnohorského krystalinika, ortorul a pararul, sedimenty Blanické brázdy a sedimenty české křídové tabule. Kolínsko je utvářeno prastarými útvary, které byly působením přírodních jevů značně zploštěny, nebo pozdějšími náplavami. Takto lze vysvětlit, proč je zdejší krajina poměrně rovinatá (Jelínek, Helfert 1990).



### 5.3.2 Hydrologické podmínky

Z hydrologického hlediska, celá oblast patří do povodí řeky Labe, které formovalo část krajiny svými meandry, které byly později odstřiženy od řeky při napřimování jejího toku. Z dalších vodních toků se zde nalézají menší potoky a různé odvodňovací strouhy, které jsou často napájeny drenážními trubkami, které byly položeny při melioračních pracích na konci 19. a počátku 20. století (Klouda 1971).

### 5.3.3 Klimatické podmínky

Severovýchodní část Kolínska se nachází v teplé klimatické oblasti, mírně suché, kde probíhá mírná zima. Jihovýchodní část je v mírně teplé oblasti, mírně suché a převážně s mírnou zimou. V říčních údolích dochází často k inverzím (Jelínek, Helfert 1990).

Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují od 7 do 9 °C, v červenci se pohybují v rozmezí 16 až 19 °C a v lednu teploty klesají na -2 až -4 °C. Průměrné roční srážky nabývají hodnot od 550 do 650 mm (Jelínek, Helfert 1990).

Převažuje jihozápadní směr větru, s průměrnou rychlostí 3 – 6 m/s (ČSÚ 2013).

### 5.3.4 Vegetační podmínky

Vegetace ve zvoleném území je představována lesnickou monokulturou, kde je nejvíce dubohabřiny, jilmové doubravy, lípy srdčité, habru obecným, olše lepkavé a javorem klenem a borovicí lesní.

Fytocenologicky je lze řadit do druhově bohatého bylinného společenstva s dominantními trávami – válečkou prapořitou a sveřepem vzpřímeným. Z dalších druhů se v nich vyskytují např. pcháč bezlodyžný, pipla osmahlá, máčka ladní, prvosenka jarní, šalvěj luční, krvavec menší, pýr prostřední, hlaváč šedavý, hlaváč žlutavý, vousatka prstnatá a rozrazil klasnatý (MÚ Kolín).

Velkou část však území zabírá zemědělská orná půda. Mezi nejvíce pěstované plodiny patří pšenice, kukuřice a píceiny.

..

### 5.3.5 Chráněné oblasti

Trasa záměru komunikace I/38 neprochází žádným chráněným zvláště územím dle zákona ČNR č. 114/1992 Sb.

### 5.3.6 Architektonické a historické památky

- Starý židovský hřbitov

Starý kolínský židovský hřbitov se nachází asi 4 kilometry od záměru, uprostřed ulic Kmochovou a Sluneční, na jednom hektaru se nachází asi dva a půl tisíce náhrobků. V historických pramenech je uvedeno, že nejstarší dochovaný náhrobek pochází z roku 1418. Tento hřbitov je spolu s pražským židovským hřbitovem v Čechách považován za nejstarší dochovaný (Pejša 2013).

Záměr silnice I/38 obchvat Kolín nijak neovlivňuje židovský hřbitov.

- Chrám svatého Bartoloměje

Chrám svatého Bartoloměje se nachází nedaleko náměstí města Kolína asi 2,5 km od záměru. Chrám byl založen krátce po vzniku města tj. kolem roku 1260. V roce 1349 zde vypukl rozsáhlý požár a opravy chrámu byly vyhotoveny dle pražského stavitele Petra Parléře (Pejša 2013).

Záměr silnice I/38 obchvat Kolín nijak neovlivňuje chrám svatého Bartoloměje.

- Klášter kapucínů s kostelem Nejsvětější Trojice

Tyto stavby pocházejí z roku 1666. Autor projektu byl řádový stavitel P. Bruno z Českých Budějovic. Kostel a klášter byly vystavěny v raně barokním stylu (Pejša 2013).

Záměr silnice I/38 obchvat Kolín nijak neovlivňuje tyto stavby.

- Pohřebiště ze starší doby bronzové v Polepech

Pohřebiště v Polepech u Kolína se nachází asi 1,8 km od záměru a patří mezi největší známé pohřebiště ze starší doby bronzové v České republice. Bylo zde prozkoumáno 142 hrobů, ve kterých bylo pohřbeno 157 lidí ve skrčené poloze (Šulc, Kubka 2008).

Hrobové jámy měly kamenné obložení a kromě keramických nádob v nich byly uloženy bronzové předměty jako jehlice, dýky a spony. Nejvýznamnější byl

nález skleněných modrozelených korálků, který je nejstarším dokladem sklářské výroby u nás (Cesty Šulc, Kubka 2008). Záměr silnice I/38 obchvat Kolín nijak neovlivňuje židovský hřbitov.

Celkové změny, které byly způsobeny realizací záměru silnice I/38 obchvat Kolín, se týkají změn v následujících krajinných prvcích, antropogenní tvary, pole, vodní toky, cesty.

- **Vodní toky**

Změny týkající se vodních toků konkrétně Polepky a Pekelského potoka, byly způsobeny pouze přemostěním. Nebyl proveden zásah do koryt těchto potoků. Přemostěním nevznikly žádné negativní vlivy na tyto vodní toky.

- **Polepský potok**

Polepský potok neboli Polepka patří k významným krajinným prvkům (VKP) jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. Významnými krajinnými prvky jsou podle § 3 písmeno b) zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy.

Celé údolí tohoto potoka patří mezi významné krajinné prvky ze zákona, neboť se jedná o údolní nivu (MÚ Kolín 2010).

Potok Polepka se v průběhu třetihor zahluboval, nejdříve méně odolnými vrstvami cenomanských vápnitých pískovců, které se zde těžily, stopy po této těžbě zůstaly na úrovni obce. Pískovce obsahovaly bitumen (živice – asfalt a dehet) a byly používány k vytápění tehdejších domácností (KTC Slovan 2012).

Polepka je tokem II řádu a je levostranným přítokem řeky Labe, jeho délka činí 17,2 km. Pramen potoka se nachází severozápadně od obce Vidice v nadmořské výšce 402 m. Polepský potok dále protéká obcemi Dobřeň, Malenovice, Chotouchov, Ratboř, Pašinka a Polepy (Jelínek, Helfert 1990).

Mimo jiné jsou Polepy rodištěm slavného rybníkáře Jakuba Jana Krčina z Jelčan, který žil v letech 1536- 1600 (KTC Slovan 2012).

- **Pekelský potok**

Pekelský potok neboli Štítarský potok pramení v katastrálním území obce Lošany v nadmořské výšce 310 m. Pekelský potok dále protéká obcemi Zibohlavy,

Radovesnice I., Křečhoří a Libodřicemi a Štítary. Pekelský potok se vlévá do Labe (Tůma 1915).

Změny vodních toků se týkají především jejich přemostění, nikoliv přímé ovlivnění toku, jako například změny trasy toku.

Nad Štítarským a Polepským údolím a následně Pekelským potokem bude vybudována mostní estakáda. Je zde vybudován most nad Štítarským údolím a Pekelským potokem. Most je veden přes Polepské údolí a Polepku. Nebovidský potok je přemostěn uložením železobetonové desky.

## **6. Metodika**

### **6.1 Výběr zájmového území**

Nejprve proběhl výběr zájmového území a získání podkladů k následujícím krokům. Byl vybrán obchvat S I/38 Kolín, jelikož je tato komunikace ve stavu předběžného využívání, byl pro srovnání zvolen obchvat S I/38 Nymburk, což je obdobně velké město jako Kolín a délka obou komunikací je v poměru k velikosti měst přiměřená. Zvolená území je dobré znát a provést terénní průzkum.

### **6.2 GIS**

Jako podklady sloužily ortofotomapy a mapy land use dostupné z geoportálu CENIA, které byly zpracovány v programu ArcGis 9.3. Land use zvoleného zájmového území bylo zobrazeno pomocí programu ArcGis 9.3, z území před zahájením výstavby záměru a po výstavbě. Tyto podklady byly pomocí funkce georeferencing vloženy do programu ArcGis 9.3, následně byla provedena vektorizace obchvatu S I/38 Kolín a následně Nymburk. V dalším kroku byla použita funkce Buffer ve vzdálenosti 200 metrů od kraje komunikace na obou stranách. Negativní vlivy se projevují nejvíce ve vzdálenosti 200 metrů od záměru, s rostoucí vzdáleností negativní vlivy oslabují.

### 6.2.1 Land use a výpočet $K_{ES}$

Jednotlivým typům využití krajiny byla přidělena příslušná kategorie land use. Toto zařazení do kategorií může být subjektivní, pro určování jednotlivých kategorií je dobré dotčené území znát a provést terénní průzkum. A následně byl proveden výpočet velikosti těchto ploch v příslušných kategoriích land use, jejichž pomocí byl proveden výpočet koeficientu ekologické stability ( $K_{ES}$ ) dle metody Agroprojektu z roku 1988.

$$K_{ES} = (1,5A + B + 0,5C) \cdot (0,2D + 0,8E)^{-1}$$

### 6.3 Vývoj socioekonomických faktorů

Dalším zkoumaným vlivem výstavby obchvatu města jsou socioekonomické aspekty, mezi kterými byl zkoumán vývoj počtu obyvatel, vývoj počtu ekonomických subjektů a zaměstnanost. Data k těmto faktorům byla získána na portálu Českého statistického úřadu.

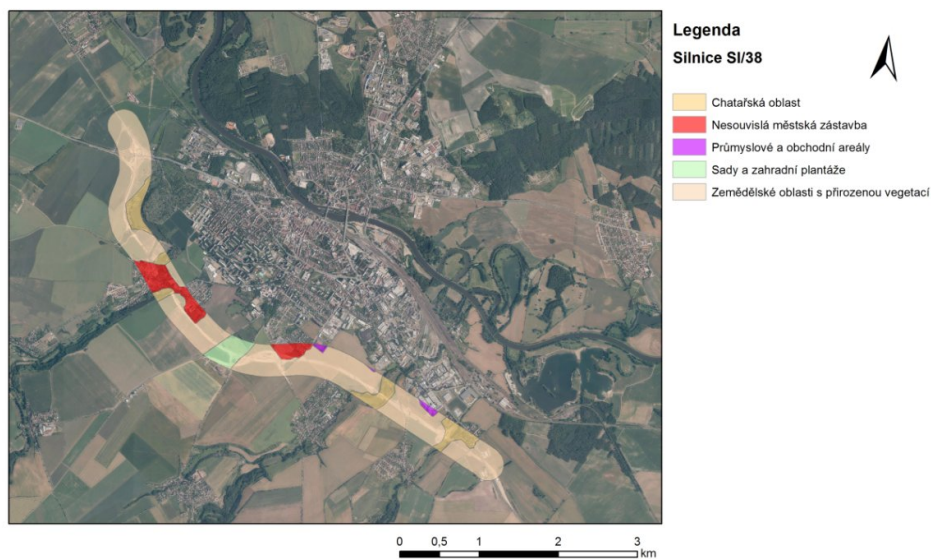
## 7. Výsledky S I/38 Kolín

### 7.1 Land use a výpočet $K_{ES}$ Kolín

Z hledisky využití krajiny se v zájmovém území nachází několik typů krajiny. Největší zastoupení má zde zemědělská a urbanizovaná krajina. Jelikož se jedná o obchvat města, je zřejmé, že bude komunikace lemovat okraj města.

Obr. č. 4: Land Use Kolín

**Využití okolní krajiny silnice SI/38**



Klára Vaňková

Tabulka č. 5: Hodnoty Land use v % zastoupení

Kategorie Land use	Typ před výstavbou	Zastoupení %	Typ po výstavbě	Zastoupení %
Zemědělské oblasti (orná půda)	E	64,9	E	63
Nesouvislá městská zástavba	E	11,3	E	12,3
Sady a zahrady	C	8	C	7,97
Průmyslové areály	E	1	E	1,8
Vodní toky	A	1,3	A	1,3
Komunikace	E	1	E	3,02
Chatařská oblast	D	12,95	D	10,61

Vlastní zpracování 2013

Koeficient ekologické stability nabývá hodnot narušené krajiny, která je ale schopna dobře autoregulovat, což znamená, že se krajina po zásahu dokáže relativně dobře vyrovnat se změnami a dokáže udržovat svou ekologickou stabilitu.

Po záboru půdy klesla hlavně plocha s ornou půdou, která se zemědělsky využívá. Naopak land use s nesouvislou městskou zástavbou mírně vzrostl.

Podle výpočtu  $K_{ES}$  je zřejmé, že se koeficient ekologické stability v důsledku realizace záměru o tolik nezměnil a ekologická stabilita krajiny nabývá téměř stejných hodnot.

- **Změny ploch polí**

Při realizaci záměru byl proveden zábor půdy, v naprosté většině se jednalo o plochy zemědělsky využívané, jedná se zde o černozemě a hnědozemě, které převažují na spraších.

- **Vegetační úpravy**

Mezi vegetační úpravy tohoto záměru bylo zahrnuto zakládání trávníků a osázení svahů silničního tělesa. Tyto vegetační úpravy byly provedeny na trvalém záboru půdy. Převažuje zde teplomilná biota 2. bukovo-dubového vegetačního stupně. Biodiverzita je zde podprůměrná, enklávních a mezních prvků se zde nachází velmi málo. Kácení dřevin bylo podmíněno vydáním stavebního povolení, v maximálním počtu 335 kusů stromů a 2 320 m<sup>2</sup> keřového patra, součástí projektu byl i dendrologický průzkum. Na březích potoků po přesném vytyčení trasy obchvatu bylo nutno po dohodě s orgánem ochrany přírody označit stromy ke kácení příslušnou barvou.

Dřeviny, které se nacházely v bezprostřední blízkosti staveniště, bylo nutno zabezpečit obedněním proti poškození nadzemních částí i kořenových systémů. Od průměru 15 mm je nezbytné kořeny ošetřit rovným hladkým řezem a řeznou plochu zatřít přípravkem proti houbovým chorobám.

K osázení svahů silničního tělesa byly použity odolné rychle rostoucí druhy stromů a keřů, které co nejrychleji zpevní svah svým kořenovým systémem. Dále bylo provedeno zatravnění silničního. Osázení a zatravnění svahů komunikace umožní začlenění nové komunikace do současné krajiny a částečně zmírní negativní vlivy motorových vozidel.

## **7.2 Jednotlivé úseky silnice S I/38 obchvat Kolín**

Obchvat města Kolín byl rozdělen na čtyři úseky a to kvůli právním sporům. Každý tento úsek požadoval stavební povolení, z tohoto důvodu se realizace záměru poněkud protáhla.

Na výstavbě se podílely firmy STRABAG, PSVS a Metrostav.

### **7.2.1 I Úsek**

V tomto úseku začíná obchvat Kolín silnice I/38. Byla zde vybudována mimo úroňová křižovatka, kde byla nová komunikace I/38 napojena na stávající silnici 12 vedoucí do Prahy a silnici 12 vedoucí směrem na Nymburk. Byl zde vytvořen nadjezd, doprava v tomto úsek získala na plynulosti.

Pro realizaci tohoto úseku bylo nutno provést trvalý zábor zemědělské půdy, byla provedena úprava svahů silnice a ozelenění. Ozelenění bylo provedeno za pomoci výsadby dřevin a založení trávníku. Toto ozelenění však bylo po kontrole příslušných orgánů reklamováno z důvodu nesprávného vysazení. Stromy a keře nebyly vysazeny ve správné vzdálenosti od sebe a zároveň nebylo vysazeno vše, jak bylo uvedeno v plánu. Tato zeleň má funkci nejen zpevnění svahu komunikace, ale postupem času má bránit výhledu na komunikaci, částečného zachycení prachu a hluku z komunikace.

V tomto úseku vede obchvat méně urbanizovanou krajinou, která je využívána jako příměstská rekreace, nachází se zde zahrádkářská osada Peklo. Kolem této osady byla vybudována gabionová zeď, na níž jsou umístěné protihlukové stěny. Někteří majitelé zahrádek, nesouhlasili s budováním komunikace a bylo sepsáno několik peticí proti ní. Těmto peticím sice nebylo vyhověno.

V blízkosti trasy komunikace se nachází rybník Peklo, vzdálenost obchvatu a rybníka není kritická z pohledu životního prostředí.

Silnice se stala jakým si dělicím prvkem zemědělské plochy od zahrádkářské osady.



V první části silnice I/38 byl vytvořen zemní val a to v 1,300 – 1,480 km. Tento val byl ozeleněn za pomoci keřů a stromů, jejichž kořeny následně tento val zpevní. Výsadba dřevin byla provedena do zatravněného svahu.

Následující část komunikace překonává Pekelskou rokli – je zde vybudován most.

Přímo pod mostem se nachází ochranné pásmo II. stupně. Pásmo je určeno k ochraně vodního zdroje, aby nedocházelo k ohrožení vydatnosti tohoto zdroje, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti. V blízkosti tohoto vodního zdroje se nesmí na komunikaci používat posypové materiály, jako je například posypová sůl.

V blízkosti se nenachází žádný významný krajinný prvek. Pro negativní vlivy na zahrádkářskou osadu a ochranné vodní pásmo byla provedena opatření. Okolí prvního úseku silnice S I/38 není negativně ovlivněno výstavbou komunikace.

Podél komunikace je instalována gabionová zeď, na které jsou umístěny protihlukové stěny, které zamezují šíření hluku a částečně i prachu k zahrádkářské osadě Peklo a obytné zóně Štítary.

V prvním úseku obchvatu Kolín nejsou shledány zatím žádné výrazné negativní vlivy na životní prostředí. Měření negativních vlivů na životní prostředí, jako hlučnost, prašnost emise atd., mělo být provedeno v průběhu měsíce června roku 2013, ale jelikož byla stavba a úkony s ní spjaté již po druhé reklamovány, měření těchto hodnot je posunuto na neurčito.

### **7.2.2 II Úsek**

Druhý úsek silnice S I/38 obchvat Kolín je vymezen ve vzdálenosti 1,8 – 2,6 km od svého počátku. Na začátku druhého úseku byl vybudován most přes Štítarské údolí. Tento most je největším objektem na komunikaci I/38. Most opticky dělí městskou část Štítary na dvě části. Cílem výstavby mostu bylo co největší snížení hluku, na obydlé okolí a estetické začlenění do prostředí.

Obr. č. 5: Most přes Štítarské údolí (vlastní foto 2013)



Na mostě jsou instalovány skleněné protihlukové stěny, na kterých byly dle technických podmínek navrženy siluety dravců, které měly zamezit nárazu ptáků do protihlukových stěn a jejich následný úhyn. Černé siluety dravců na stěnách však nestačily, uhynulo zde mnoho ptáků, kteří náraz do stěn nepřežili. Nezbytné tedy bylo doplnit protihlukové stěny o svislé čáry, které zabraňují nalétávání ptactva do stěn. Po doplnění stěn o svislé čáry se situace skutečně zlepšila.

Obr. č. 6: Protihlukové stěny – finální úprava (vlastní foto 2012).



Pro realizaci druhé části obchvatu byl nutný trvalý zábor zemědělské půdy. Dále je komunikace vedena podél příměstské části Na Výfuku, jedná se tedy o suburbanizovanou residenční krajinu. Tato příměstská oblast je chráněna protihlukovými stěnami, které jsou na obchvatu instalovány.

Komunikace je zde lemována převážně půdou zemědělsky využívanou, je zde situován i ovocný sad, o který se v současné době nikdo nestará. V blízkosti se také nachází jízdárna se stájem koní. Jízdárna ani stáje nejsou negativně ovlivňovány kolínským obchvatem.

Ve vzdálenosti 2,4 km od svého počátku obchvat přerušuje stávající komunikaci vedoucí z Kolína směrem na Kbílek. Komunikace je přerušena směrem od Kolína. Pro tuto komunikaci bylo nutno provést alternativu a to silnici II/125, která byla napojena na stávající Polepskou komunikaci II/125, kde byla vybudována mimoúrovňová křižovatka a část nové komunikace II/125 je napojena na stávající silnici II/125 směrem na Kbílek.

### 7.2.3 III Úsek

Třetí úsek silnice S I/38 obchvat Kolín je vymezen ve vzdálenosti 2,6 – 6,3 km od svého začátku.

Pro realizaci třetí části obchvatu byl nutný trvalý zábor zemědělsky využívané půdy. Počátek třetího úseku obchvatu začíná v těsné blízkosti Kouřimského předměstí, jedná se tak o residenční suburbanizaci. Dále pokračuje podél zemědělsky využívaných ploch, kde je pěstováno většinou obilí, řepka olejka nebo kukuřice. Silnice I/38 se přibližuje ke Kutnohorskému předměstí a k vesnici s názvem Polepy, kde je vybudován most přes vodní tok Polepku, podél které vede cyklostezka.

Obr. č. 7: Most přes Polepku a cyklostezku (vlastní foto 2012).



Polepy jsou považovány za příměstskou část Kolína, bylo zde v uplynulých deseti letech vybudováno několik nových domů. Stěhují se sem zejména mladé rodiny s dětmi. Kolínský obchvat by neměl mít výrazný negativní vliv na životní prostředí a pohodu obyvatel, měření negativních vlivů je odloženo na neurčito.

Ve vzdálenosti 2,600 – 3,000 km je vybudován protihlukový val, jehož svahy jsou plošně ozeleněny. Výsadba stromů je provedena mezi keři.

Dále je třetí úsek obchvatu veden mezi zemědělsky využívanou půdou. V 5,3 km je vybudován most přes železniční trať Kolín – Ledečko, trať Českých drah nebyla nijak narušena.

Třetí úsek silnice je zakončen v průmyslové zóně Štářalka, kde semimo jiné nachází i střední integrovaná škola. V průmyslové zóně se nachází několik velkých firem: KOPOS KOLÍN a.s., Manag a.s., KlatT s.r.o., MiKing, Colonia press, Uni Kolín spol. s.r.o., Profitall, Inzert Bus, Eurofart, Auto Kelly a Auto Vaňkát. Poloha těchto firem je velmi strategická, co se týče dopravní obslužnosti. Jedná se tak o komerční suburbanizaci. Díky obchvatu je doprava k objektům těchto firem plynulejší, kamiony, pokud jedou směrem od Prahy nebo Nymburka, nemusejí projíždět centrem Kolína. Toto je důležité i pro občany města Kolín, jelikož kamiony znečišťují ovzduší a domy v přímé blízkosti bývalé komunikace 38 byly ohrožovány vibracemi, které kamiony způsobují. Tyto vibrace narušují statiku domů. Dalším aspektem, který negativně ovlivňuje okolí bývalé hlavní komunikace, je hluk a prach, míry těchto negativních vlivů budou měřeny.

Na konci třetí části obchvatu je vybudována mimoúrovňová křižovatka, kde je na novou silnici S I/38 napojena tehdejší silnice 38.

#### **7.2.4 IV Úsek**

Čtvrtý a poslední úsek silnice S I/38 obchvat Kolín je vymezen ve vzdálenosti 6,3 – 7,957 km od svého začátku.

Pro realizaci čtvrté části obchvatu byl nutný zábor zemědělsky využívané půdy. Komunikace zde vede komerčně suburbanizovanou krajinou s mírným osídlením.

Byly zde prováděny práce úpravy svahu, sanace zavodněného svahu pomocí lomového tělesa, geotextilie a drenážní vrstvou ze štěrkodrti.

Posledních 500 metrů kolínského obchvatu je veden mezi zemědělsky využívanou plochou. Silnice S I/38 obchvat Kolín je napojena na stávající silnici 38, která byla dříve hlavní tepnou přes město Kolín.

### **7.3 Možné socioekonomické dopady spojené s výstavbou komunikace SI/38 obchvat Kolín**

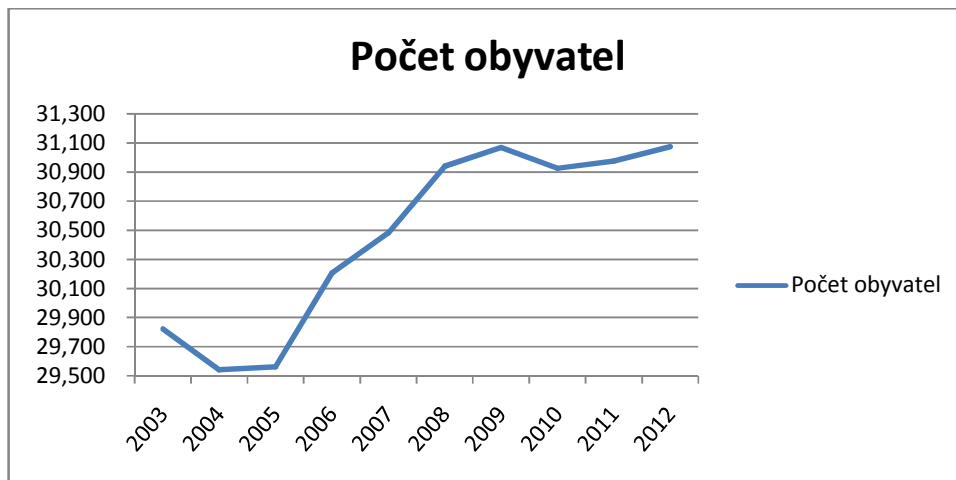
Jako ekonomické aspekty jsou zde brány na zřetel počet obyvatel, míra nezaměstnanosti a počet ekonomických subjektů. Zahájení realizace projektu bylo k datu 31. 3. 2008, počet obyvatel dle dat z tabulkyč. 6, již z minulých let roste. V roce 2011 celkový počet obyvatel mírně klesnul, ale nadále se již jeví jako rostoucí. Větší počet obyvatel je zapříčiněn výstavbou nových domů, které jsou budovány v blízkosti obchvatu, například v Polepech, Štítarech, ale i v nedalekých vesnicích, jako je Hluboký Důl, z těchto vesnic je velmi dobrá dopravní dostupnost na obchvat, tudíž je zajištěna dojíždka za prací.

Se zahájením prací na realizaci obchvatu města Kolín v roce 2008 míra nezaměstnanosti roste, tabulkač.7. Což je spojeno s krizí, která se na českém trhu začíná hojně projevovat. Dalším důvodem, proč není nezaměstnanost přímo ovlivněna výstavbou obchvatu, je to, že firmy které záměr realizují, nejsou kolínské, tudíž nezaměstnávají zdejší občany, počet zaměstnaných kolínských občanů v těchto firmách je jen velmi malý.

Se zahájením výstavby komunikace SI/38 roste počet ekonomických subjektů.

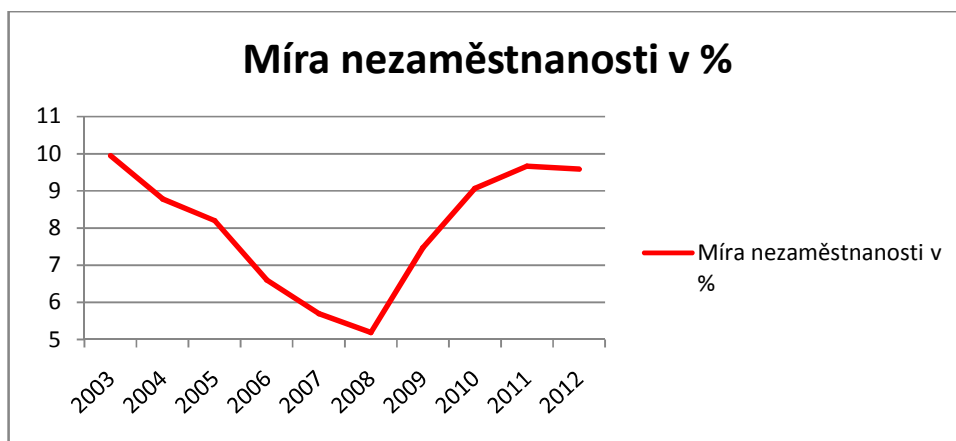
V Kolíně dochází k rozrůstání průmyslové zóny Šťáralka, kde se rozrůstají stávající firmy a nové další ekonomické subjekty stavějí své budovy. Poloha této průmyslové zóny je velmi strategická. Je zde výborná dopravní dostupnost jako napojení na obchvat města Kolín. Dále je průmyslová zóna situovaná nedaleko železniční dopravy, bylo zde vytvořeno nákladní nádraží. Původní průmyslová zóna zde vyrostla na zeleném poli. Došlo tedy k záboru zemědělské půdy za účelem komerční suburbanizace.

Tabulka č. 6: Počet obyvatel města Kolín



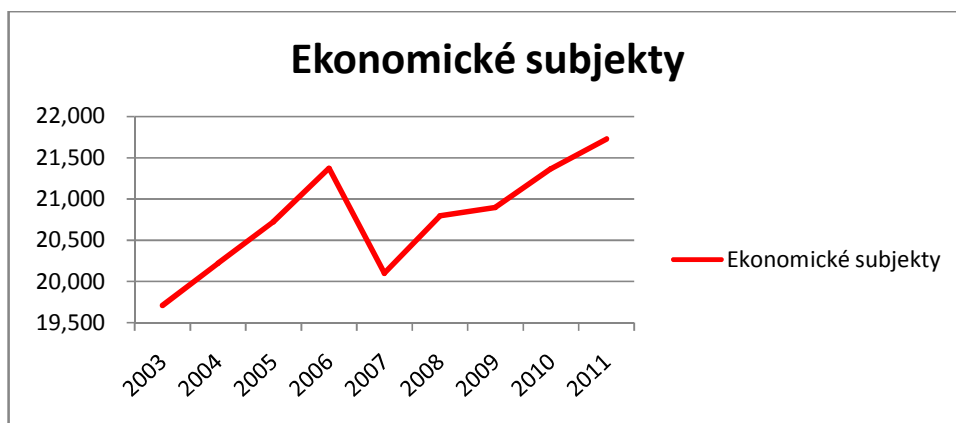
Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Tabulka č. 7: Míra nezaměstnanosti obyvatel města Kolín



Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Tabulka č. 8: Počet ekonomických subjektů Kolín



Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Pro hodnocení záměru v jednotlivých fázích procesu posuzování vlivu na životní prostředí byla použita metoda sběru dat a identifikace významnosti vlivů, matice modelových katalogů charakteristik záměru a prostředí dle Říhy 1995. V tabulce je použit částečně kvantitativní způsob hodnocení vzájemných interakcí, kde -4 představuje očekávaný významný negativní vliv, 0 je interakce bez vlivu, +3 indikuje očekávaný významný pozitivní vliv. V případě jednoduššího kvalitativního hodnocení interakcí se používají např. symboly:

+očekávaný pozitivní vliv

0 bez vlivu

- očekávaný negativní vliv

Při sběru dat o záměru a o dotčeném území bylo využito publikovaných údajů, archivních údajů, internetových databází, údajů v mapových podkladech, terénních průzkumů a konzultací s příslušnými odborníky (Říha 1995).

Podle tabulky č. 9 mají tyto fáze celého procesu obchvatu nejhorší dopad na ovzduší a půdu. Záběr půdy, úpravy zeminy pro výstavbu komunikace má negativní vliv na půdu. Dále je negativní vliv spojen se zhoršením ovzduší v okolí komunikace, čímž je ovlivněno zdraví občanů žijících v přímé blízkosti obchvatu města Kolín. Mírně pozitivně jsou ovlivněny ekonomické faktory. Například vzrostl počet ekonomických subjektů a počet obyvatel.

Tabulka č. 9: Hodnocení vlivů na životní prostředí a obyvatele

	Výstavba - doprava	Výstavba - Zemní práce	Provoz - doprava	Provoz - Výroba
<b>Ovzduší</b>	-1	-1	-2	-2
<b>Půda</b>	-2	-4	-1	-1
<b>Flora</b>	-2	-1	-1	-1
<b>Voda</b>	0	-1	0	0
<b>Fauna</b>	-2	-2	0	-1
<b>Obyvatelstvo/zdraví</b>	-1	0	-1	-1
<b>Obyvatelstvo/ekonomické faktory</b>	1	0	0	1

Vlastní zpracování 2013

Pro srovnání byl vybrán obchvatměsta Nymburka, který leží nedaleko Kolína a je již ve stavu provozu. Obchvat města Kolín je stále ve stavu předběžného používání. Srovnání těchto komunikací umožní možný vývoj okolí obchvatu města Kolín z hlediska dopravní obslužnosti, krajinných změn a například ekonomické situace, díky již provozovanému obchvatu Nymburka.

## **8. Silnice I/38 obchvat Nymburk**

Nymburk se nachází 50 kilometrů východně od Prahy, ve středočeském kraji v Polabské nížině. Město se rozprostírá na řece Labi. Žije zde přibližně 15 tisíc obyvatel, rozloha města je 20,59 km<sup>2</sup> (ÚAP 2012).

Nymburk je stejně jako Kolín důležitým železničním uzlem, kde se navíc nacházejí depa kolejových vozidel Českých drah. Další zajímavostí je městský pivovar Nymburk, známý svým Postřižinským pivem.

Tato komunikace je dlouhá 8325 metrů. Obchvat města Nymburk má kladné dopady na bezpečnost a plynulost dopravy a na životní prostředí. Komunikace vede katastrálním územím Nymburk, Velké Zboží a s malým zásahem do území Budiměřic.

Silnice I/38 začíná mimoúrovňovou křižovatkou navazující na komunikaci 38 směrem na Mladou Boleslav a vyúsťuje na silnici 38 směrem na Poděbrady a Kolín. Tento obchvat odlehčil dopravě, která vedla přímo centrem města Nymburk. Celá trasa byla rozdělena na dva úseky.



Obr. č. 8: Lokalizace záměru (ŘSD)



## 8.1 Geomorfologie a geologická stavba

Nymbursko a jeho okres leží v geomorfologické subprovincii Česká tabule, ta patří do provincie Česká Vysočina. Reliéf je zde poměrně rovinný, nadmořská výška je 193m.

Území Nymburka je tvořeno mezozoickými horninami, především pískovci a jílovcí, dále je území tvořeno především hlínami, sprašemi, písky a šterky (ÚAP2012).

## 8.2 Hydrologické podmínky

Z hydrologického hlediska, celá oblast patří do povodí řeky Labe. Labe protéká celým Nymburkem od východu k západu. Na území Nymburka se nachází ještě několik menších, ne tak významných toků, jako je například Výrovka a Mrlina (ÚAP 2012).

Komunikace překonává řeku Labe v prvním úseku obchvatu a to mostem dlouhým 544,3 m. Dotčené území bylo před výstavbou mostní konstrukce

analyzováno z hlediska možných povodní. Výstavba ani provoz mostu nemají na tok řeky Labe negativní vliv.

### **8.3 Klimatické podmínky**

Nymburk se nachází v mírně teplé klimatické oblasti, pro kterou je charakteristické dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují od 8 do 9 °C. Průměrné roční srážky nabývají hodnot od 550 do 650 mm(Quitt1971).

### **8.4 Vegetační podmínky**

Vegetaci na území Nymburka představuje lesnickou monokulturou, kde se hojně vyskytují jilmové doubravy, lípy srdčité, habr obecný, olše lepkavá, javor klen a borovice lesní (Neuhäuslové at al. 1998).

### **8.5 Hodnocení změn krajinných prvků**

Celkové změny, které byly způsobeny realizací záměru silnice I/38 obchvat Nymburk, se týkají změn v následujících krajinných prvcích, antropogenní tvary, pole, smíšené lesy.

## **9. Výsledky S I/38 Nymburk**

### **9.1 Land use a výpočet $K_{ES}$ Nymburk**

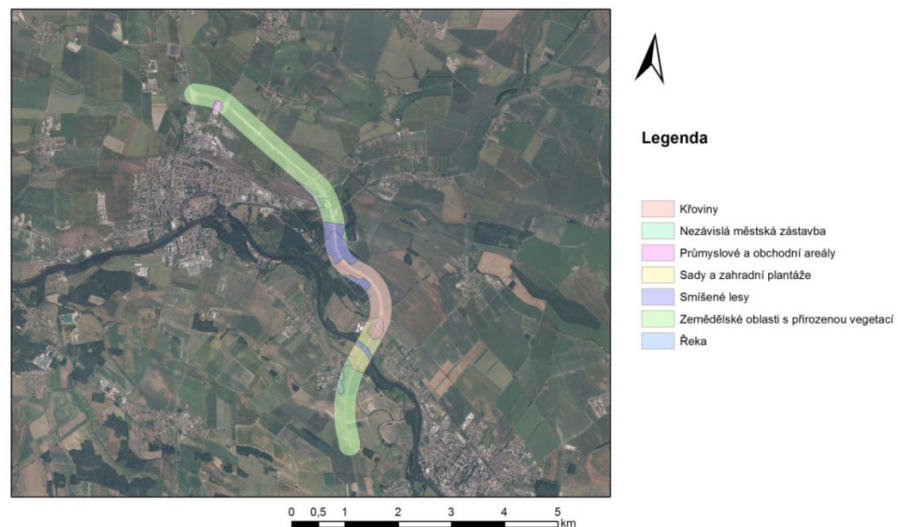
Z hlediska využití krajiny se v zájmovém území nachází několik typů krajiny. Největší zastoupení zde má zemědělsky intenzivně využívané oblasti, respektive orná půda, oblasti s křovinami zde zabírají poměrně velkou plochu a dále oblasti smíšených lesů.

Pro výpočet  $K_{ES}$  byl zvolen Koeficient ekologické stability dle metodiky Agroprojektu.

$$K_{ES} = (1,5A + B + 0,5C) \cdot (0,2D + 0,8E)^{-1}$$

Obr. č. 9: Land Use

### Využití okolní krajiny obchvatu Nymburk



Klára Vaňková

Koeficient ekologické stability nabývá hodnot narušené krajiny, která je ale schopna dobře autoregulovat, což znamená, že se krajina po zásahu dokáže relativně dobře vyrovnat se změnami a dokáže udržovat svou ekologickou stabilitu.

Po záboru půdy klesla hlavně plocha s ornou půdou, která se zemědělsky využívá. Naopak land use s nespojivou městskou zástavbou mírně vzrostl.

Podle výpočtu  $K_{ES}$  je zřejmé, že se koeficient ekologické stability v důsledku realizace záměru o tolik nezměnil a ekologická stabilita krajiny nabývá téměř stejných hodnot.

Tabulka č. 10: Hodnoty Land use v % zastoupení

Kategorie Land use	Typ před výstavbou	Zastoupení %	Typ po výstavbě	Zastoupení %
Zemědělské oblasti (orná půda)	E	65,5	E	63,9
Nesouvislá městská zástavba	E	2,9	E	3,5
Sady a zahrady	D	2	D	3,2
Průmyslové areály	E	0,7	E	1
Vodní toky	A	1	A	1,2
Křovinatá oblast	C	18,2	C	17,8
Smíšené lesy	A	9,7	A	9,4

Vlastní zpracování 2013

## 9.2 Změny ploch

Při realizaci záměru byl proveden zábor půdy, v naprosté většině se jednalo o plochy zemědělsky využívané, jedná se zde o černozemě a hnědozemě, které převažují na spraších.

## 9.3 Jednotlivé úseky silnice S I/38 obchvat Nymburk

### 9.3.1 I Úsek

První úsek je dlouhý 2380 metrů. Výstavba prvního úseku byla zahájena v září 2004, tato část byla technicky velmi náročná. Komunikace zde překonává řeku Labe a železniční trať pomocí mostů. Tato část stavby byla vystavena jako první a otevřena byla v roce 2007. Začátek komunikace je situován před obcí Chvalovice, začátek je na křižovatce před touto obcí. Konec etapy číslo jedna se nachází v místě, kde je obchvat napojen na silnici II/331.

Na prvním úseku jsou vystaveny 4 mostní konstrukce. Nejzajímavější z nich je zavěšený most, který překonává řeku Labe a okolí řeky. Délka mostu je 544,2 metrů. Před výstavbou mostu bylo území podrobně prozkoumáno z hlediska možných povodní (Metrostav 2012).

Obr. č. 2: Most přes Labe



První etapa prochází územím s nezavlažovanou ornou půdou a zemědělskými oblastmi se zemědělsky přirozenou půdou a územím s nesouvislou městskou zástavbou. Komunikace nijak neohrožuje okolní okolí. První úsek končí za průmyslovým objektem Poděbradka, za mostem, který překonává železniční trať. Nová komunikace tak umožnila lepší dopravní obslužnost firmě Poděbradka.

Pro výstavbu obchvatu byl proveden trvalý zábor zemědělsky využívané půdy. Obchvat jako takový je řešen až v úseku druhém, kde vede na hranici města mimo jeho centrum.

Obr. č. 10: Lokalizace záměru I. a II. etapy (Mapy.cz 2013)



### 9.3.2 II Úsek

Druhý úsek silnice I/38 obchvat Nymburk vede katastrálním územím Nymburk, Velké Zboží a Budiměřice. Druhý úsek obchvatu odvádí dopravu z centra města Nymburk. Přesun dopravy mimo centra města vede ke klidnější situaci pro pěší, k plynulejší dopravě a pro lepší stav životního prostředí.

Druhý úsek komunikace začíná za železniční tratí prvního úseku, pokračuje přes zemědělsky využívanou plochu. Dále je obchvat veden skrz smíšený les, zemědělsky využívanou půdou a pokračuje k průmyslovým areálům, dále se přibližuje k nesouvislé městské zástavbě a vlakovému seřadišti a nádraží. Průmyslová zóna je zde dobře napojena jak na železniční síť tak na silniční. Těžká doprava, která ohrožovala centrum Nymburka, se přesunula na obchvat, zlepšilo se životní prostředí města a doprava průmyslových areálů je rychlejší a plynulejší.

Průmyslová zóna se rozprostírá na strategicky výhodném místě a zabírá 200 ha, hranice této zóny představuje na severu obchvat města Nymburk a na jižní části přestavují hranici areály Českých drah a logistických společností (MěÚ NBK 2013).

## 9.4 Možné socioekonomické dopady spojené s výstavbou komunikace SI/38 obchvat Nymburk

Mezi hlavní ekonomické aspekty patří počet obyvatel a nezaměstnanost. Tyto dva aspekty jsou sledovány neustále. Pro sledování vývoje nezaměstnanosti a počtu obyvatel byla použita data za několik let, od začátku výstavby komunikace až po uvedení komunikace do provozu.

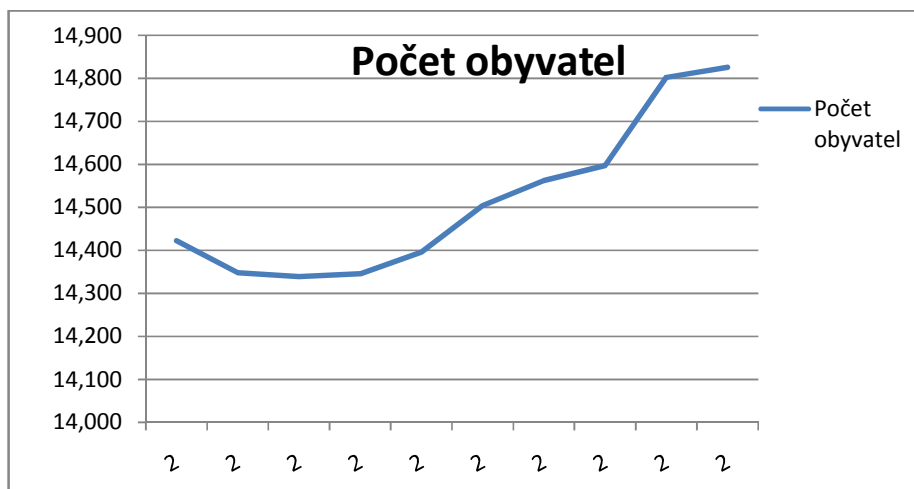
První fáze obchvatu města Nymburk byla zahájena v roce 2004. V období výstavby první fáze této komunikace dle tabulky č. 11 je zřejmé, že počet obyvatel se v tomto období příliš razantně nezměnil, až ke konci začíná růst obyvatelstva mírně narůstat.

Tabulka č. 12, která znázorňuje míru nezaměstnanosti, znázorňuje klesání míry nezaměstnanosti, což je s mírným nárůstem obyvatelstva, v okolí řešené komunikace, pozitivní vliv.

Ve druhé fázi výstavby obchvatu počet obyvatel narůstá. Ve městě a okolí jsou stavěny nové bytové a rodinné domky. Což je spojeno s příležitostmi práce, dobrou občanskou vybaveností, s dojížděnkou za prací mimo město, automobilovou nebo železniční dopravou (například Praha, Mladá Boleslav, Kolín, Poděbrady). V důsledku tehdejší ekonomické krize, která propukla roku 2008, a její následky byly zřejmé ještě několik let potom, míra nezaměstnanosti roste.

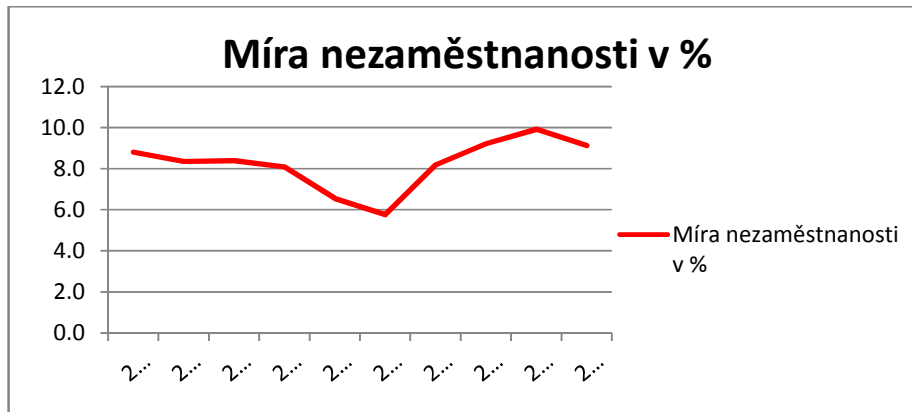
Vývoj počtu ekonomických subjektů podle dat v tabulce č.13 roste. Tento děj je spojen s růstem počtu obyvatel, kteří očekávají od místa, kde bydlí příslušnou občanskou vybavenost. S výstavbou obchvatu města Nymburk je spojen nárůst ekonomických subjektů v podobě založení nebo rozšíření průmyslových zón, které poskytují pracovní příležitosti pro občany města. Průmyslové areály jsou situovány zejména v druhém úseku komunikace SI/38, jejich poloha je strategická z hlediska infrastruktury, napojení areálů na novou komunikaci a nedalekou železniční dopravu. Průmyslové areály zde vznikly ještě před zahájením výstavby obchvatu, avšak majitelé již o výstavbě záměru věděli. Postupem času byly některé areály rozšiřovány anebo vnikaly nové. Tento jev je nazýván jako komerční suburbanizace, neboli zakládání průmyslových objektů tam, kde bylo dříve zelené pole tzv. greenfield.

Tabulka č. 11: Počet obyvatel města Nymburk



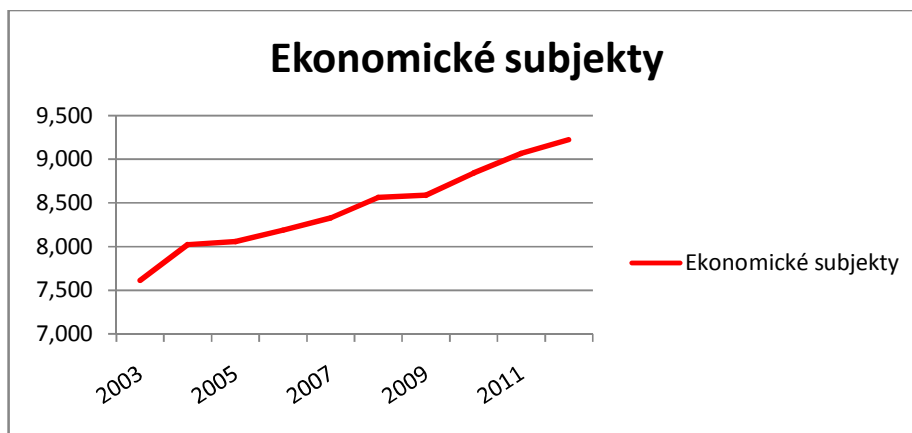
Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Tabulka č. 12: Míra nezaměstnanosti obyvatel města Nymburk



Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Tabulka č. 13: Počet ekonomických subjektů Nymburk



Vlastní zpracování (ČSÚ 2013)

Pro hodnocení záměru v jednotlivých fázích procesu posuzování vlivu na životní prostředí byla použita metoda sběru dat a identifikace významnosti vlivů, matice modelových katalogů charakteristik záměru a prostředí dle Říhy 1995.

Při sběru dat o záměru a o dotčeném území bylo využito publikovaných údajů, archivních údajů, internetových databází, údajů v mapových podkladech, terénních průzkumů a konzultací s příslušnými odborníky (Říha 1995).

Nejhorší dopad na dané fáze procesu se projevily u ovzduší a půdy. Zábor půdy, úpravy zeminy pro výstavbu komunikace má negativní vliv na půdu. Dále je zde negativní vliv spojen se zhoršením ovzduší v okolí komunikace, čímž je ovlivněno zdraví občanů žijících v přímé blízkosti obvodu města Nymburk.



Mírně pozitivně jsou ovlivněny ekonomické faktory. Například vzrostl počet ekonomických subjektů a počet obyvatel.

Tabulka č. 14: Hodnocení vlivů na životní prostředí a obyvatele

	<b>Výstavba</b> - <b>doprava</b>	<b>Výstavba</b> - <b>Zemní práce</b>	<b>Provoz</b> - <b>doprava</b>	<b>Provoz</b> - <b>výroba</b>
<b>Ovzduší</b>	-1	-1	-2	-2
<b>Půda</b>	-2	-4	-1	-1
<b>Voda</b>	0	-1	0	0
<b>Flora</b>	-3	-2	-2	-1
<b>Fauna</b>	-2	-2	0	-1
<b>Obyvatelstvo</b> - <b>zdraví</b>	-1	0	1	-1
<b>Obyvatelstvo</b> - <b>ekonomické faktory</b>	1	1	0	1

Vlastní zpracování 2013

## 10. Diskuze

Výsledná data byla získána metodami, jako je výpočet koeficientu ekologické stability, porovnávání ortofotomap, použití programu ArcGis 9.3 a terénním průzkumem dotčených území. U některých výsledků například u  $K_{ES}$ , může dojít k jistému zkreslení z důvodu subjektivního hodnocení. Hodnocení krajiny je možno posoudit dle mnoha statistických ukazatelů, z důvodu časové náročnosti není možné všechny použít, byly tedy použity jen některé charakteristiky (Forman, Godron 1993).

Pro zjištění dotčeného území ovlivněného komunikací byla zvolena vzdálenost 200 m od komunikace. Dle ŘSD je území ovlivněné komunikací 100 metrů od silnice v zastavěném území a 300 metrů je území ovlivněné ve volné přírodě. Tato metoda nebere na vědomí přírodní podmínky dotčeného území. Intenzita šíření

negativních vlivů je však výrazně ovlivňována přírodními podmínkami. Šířka území, které je narušováno komunikací, je proměnlivá, odvíjí se od typu pozorovaného vlivu, na který působí (Carr, Fahrig 2001).

Ve výsledcích bylo zjištěno, že realizace záměru má negativní vliv na zábor půd, v obou případech výstavby městských obchvatů se jedná v o největší zastoupení zemědělsky využívané půdy, v případě obchvatu města Nymburk pak i o zábor půdy smíšeného lesa. Land use v oběřešených území je z hlediska historického hlediska téměř stejný, převládá zde zemědělsky využívaná půda. Část této půdy tedy podlela záboru pro výstavbu obchvatů.

Dle Dufka et al., (2003) a Liu et al., (2008) je problém záboru půdy také spojen s rozdělováním krajiny a jako další problém vidí Dufek et al.(2003) komplikace přirozeného fungování ekosystémů. Výstavbou komunikací jsou tvořeny liniové bariéry, které způsobují limitující migrační a kolonizační potenciál jednotlivých druhů. Silniční a dálniční stavby mají významný vliv na ztrátu biodiverzity, omezení pohybu mezi populacemi, zvýšenou mortalitu, fragmentaci habitatu. (Clark et al. 2001).

V rámci makrostruktury je vyjádřeno plošné zastoupení jednotlivých kategorií land use v daném území (Bičík et al.1995). V případě řešených území byl brán zřetel na land use před realizací obchvatů Kolín a Nymburk a následně bylo řešeno land use po výstavbě obou obchvatů.

Pro výpočet  $K_{ES}$  byl zvolen Koeficient ekologické stability dle metodiky Agroprojektu. Jak říká Löw et al. (1988) Podle této metodiky je brán zřetel na vnitřní kvalitu ploch, jejich individuální velikost, a z části jejich propojenost a vzájemnou souvislost. V rámci  $K_{ES}$  představují koeficienty zjednodušení skutečnosti, pouze přibližně interpretují kvalitativní rozlišení ploch a nemohou zohlednit jejich prostorové uspořádání tj. propojenost, tvar (Lipský 2001). Jednotlivým plochám land use byly přiděleny kategorie, tyto plochy byly zvektorizovány a byla spočítána jejich velikost a následně byl spočítán  $K_{ES}$ .

Podle výsledků  $K_{ES}$  bylo zjištěno, že samy obchvaty S I/38 Kolín i Nymburk nemají příliš negativní vliv na stabilitu okolní krajiny. Po výpočtu KES u obou obchvatů, je patrné, že krajina i nadále nabývá hodnot narušené krajiny, která je ale

schopna dobře autoregulovat, což znamená, že se krajina po zásahu dokáže relativně dobře vyrovnat se změnami a dokáže udržovat svou ekologickou stabilitu. Výsledek  $K_{ES}$  před i po výstavbě obchvatů neměl příliš rozdílné hodnoty. Ekologická stabilita zvoleného území není určena pouze záborem půdy a nejbližším okolím, vliv na ekologickou stabilitu mají oblasti přilehlé, v tomto případě, oběma obchvatům. V přilehlých oblastech se jedná o land use s komerční a residenční suburbanizací.

Výstavba těchto komunikací v blízkosti větších měst obvykle způsobí rozrůstání obytné zóny s tím spojený nárůst obyvatel a v neposlední řadě nárůst komerční suburbanizace, to znamená další zábor půdy a nezvratné změny krajinné struktury (Lipský 1999; Miko, Hošek 2009). Podle Hermana a Regulskiho (1977) je suburbanizace spojena s přemísťováním obyvatel na okraj měst do příměstských částí. Toto je v souladu s prací, jelikož je zaznamenán mírný nárůst příměstské zástavby. Umístění nové obytné zástavby a průmyslových areálů je situována strategicky dobrou dopravní obslužností. V obou dotčených území byl zaznamenán nárůst průmyslových areálů již při výstavbě obchvatů a jejich následné růzrůstání. Avšak jak tvrdí Sýkora a Ouředníček (2007) tyto průmyslové areály nerespektují krajinný ráz ani architekturu venkovských sídel. S novou výstavbou těchto objektů roste závislost obyvatelů na automobilové dopravě, což negativně ovlivňuje kvalitu ovzduší, míru hlučnosti a prašnosti (Alexander 1979, Talašová 2003), která bohužel v dotčených územích ještě oficiálně měřena nebyla.

Podle Havla a Chumana (2011) je zřejmý pouze nárůst residenční suburbanizace, v těchto oblastech, z důvodu, že se komerční suburbanizace nesleduje a neeviduje tak často, jak suburbanizace residenční. Tomuto názoru oponuje Ouředníček (2007), který tvrdí, že vývoj komerční a residenční suburbanizace je na stejné úrovni, vývoj obou suburbanizací je spojen s nárůstem počtu obyvatel a s nárůstem počtu ekonomických subjektů. Toto je v souladu s výsledky práce, jelikož po výstavbě obchvatů byl zaznamenán nárůst ekonomických subjektů evidovaných v dotčeném území.

## 11. Závěr

S výstavbou obchvatu Kolín je spojeno několik změn. Jedním z největších dopadů je zábor půdy a sním spojeno využívání krajiny. V zájmovém území proběhl zábor orné půdy zemědělsky využívané. Výrazné změny v Land use neproběhly. Při výpočtu  $K_{ES}$  se koeficient ekologické stability před výstavbou neliší o moc od výpočtu koeficientu po výstavbě komunikace SI/38. Výstavba a provoz obchvatu města Kolín byla srovnána s obchvatem města Nymburk, jehož kolaudace byla již uskutečněna. Výsledky záboru půdy a změn Land use jsou u obou téměř srovnatelné. Vývoj krajiny, která je v přímé blízkosti komunikace Nymburk, zůstala stejná až na rozrůstání průmyslové zóny a s tím související další zábor půdy, dále je provoz komunikace spjat s pozvolně rozrůstajícím příměstským osídlením. Tento vývoj se dá tedy očekávat i u obchvatu Kolín, rozrůstání průmyslové zóny i příměstských částí města se pozvolně rozrůstá jako v případě Nymburka.

Jelikož je obchvat města Kolín k 16. 11. 2013 stále ve fázi předběžného používání, nebyla zatím zveřejněna žádná oficiální data o hlučnosti a prašnosti nebo o četnosti automobilové dopravy skrz město a obchvat. Bylo provedeno namátkové čítání dopravy, dle kterých obchvat městu od automobilové dopravy ulehčil, avšak problém zůstává s těžkou kamionovou dopravou, která je vedena kvůli automobilce TPCA stále středem města, jiná možnost ani není, jelikož automobilka je situována na druhé straně města. Zbývá se tedy zamyslet, zda byla zvolená varianta obchvatu správná...

## 12. Zdroje

- ADAMEC, V. et al. 2005: Elektronický průvodce udržitelnou dopravou. – Centrum dopravního výzkumu, Brno, 118 s.
- ALEXANDER, I., DAWSON, J., 1979: Employment in retailing: A case study of employment in suburban shopping centres. Canberra: Elsevier Ltd.,
- ANDĚL, P., GORČICOVA, I., HLAVÁČ, V., MIKO, L. ANDĚLOVÁ, H. 2005: Hodnocení fragmentace krajiny dopravou. - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 99 s.
- ANDĚL, P., PETRŽÍLKA, L., GORČICOVA, I., HLAVÁČ, V. 2008: Vývoj fragmentace krajiny dopravou v ČR a další perspektivy. - III. česko-

slovenská konference Doprava, zdraví a životní prostředí, Litomyšl: 127 - 132 s.

- BAHÝL, J.:2009: Vliv legislativy na využívání tzv. greenfields ke stavebním účelům. Brno, Masarykova univerzita
- BEDRNA, Z., MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. 1992: Analýza a čiastkové syntézy zložiek krajinej štruktúry. Slov. techn. knižnica, Bratislava, 95 s.
- BIČÍK, I. 1995: Analýza dat o využití půdy k hodnocení dlouhodobých změn krajiny. - Geographia Slovaca 10, Bratislava, 25 - 29 s.
- BIČÍK, I., JALEČEK, L., ŠTĚPÁNEK, V. 2001: Land - use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th an 20th centuries. - Land - usePolicy, Praha, 65 -73 s.
- CARR, L.W., FAHRIG, L.2001:Effect of Road Traffic on Two Amphibian Species of Differing Vagility. - Conservation Biology, Ottawa, 1017-1078 s.
- CLARK, B. K., CLARK, B. S., JOHNSON, L. A. & HAYNIE,M. T., 2001: Influence of roads on movements of small mammals. The Southwestern Naturalist, 338-344 s.
- CLEVENGER, A. P., CHRUSZCZ, B. & GUNSON K., 2001: Drainage culverts as habitat linkages and factors affecting passage by mammals. Journal of Applied Ecology, 1340-1349 s.
- FARINA, A. 1998: Principles and Methods in Landscape Ekology. Chapman & Hall, London, 235 s.
- FORMAN, R. T. T. 1995: Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions. - Cambridge University Press, Cambridge, 605 s.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. 1993: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583, 584 s.
- GALLAY, I., OLAH, B., 2004: Vzťah primárnej a sekundárnej štruktúry krajiny Turnianskej kotliny. Geografia.Generelle morphologie der organismen. Allgemeine grundzüge der organischen formenwissenschaft,mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformirte descendenztheorie, 1966, 21-25 s
- GERLACH, G., MUSOLF, K., 2000: Fragmentation of landscape as a cause for genetic subdivision in bank voles. Conservation Biology, 1066-1074 s.

- GUSTAVSON, E.J., GARDNER,R.H. 1996: The effect of landscape heterogeneity on the probability of patch colonization. - Ecology 77. 94 - 107 s.
- HERMAN, S., REGULSKI, J. 1977: Elements of a Theory of Urbanization Processes in Socialist Countries. Vienna Centre. CURB Project Working Document 3/77 s.
- JELÍNEK, Z., HELFERT, Z., 1990: Kolínsko. Praha : Středočeské nakladatelství a knihkupectví, 328 s.
- JIŘÍK V. 2008: Některé praktické aspekty v posuzování vlivů na veřejné zdraví. EIA-IPPC-SEA. roč.XIII, č.3,MŽP, Praha, 9 s.
- KAVKA, B., ŠINDELÁŘOVÁ, J. 1978: Funkce zeleně v životním prostředí. - Státní zemědělské nakladatelství v Praze, Praha, 235 s.
- KLOUDA, V., VEJDĚLEK, J., ČEJKA, J., 1971: Ovčáry 950 let. Ovčáry: MNV Ovčáry, 92 s.
- KOLEKTIV, 1993: Ekologická újma a právní odpovědnost.1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 35-37 s.
- KVASNIČKOVÁ, D., MIKULOVÁ, V., PLACHEJDOVÁ, E., 1998: Životní prostředí: Doplňkový text k základům ekologie. Fragment, Havlíčkův Brod, 161 s.
- LIPSKÝ, Z. 1995: Sledování změn v kulturní krajině. - Česká zemědělská univerzita v Praze, Prah, 71s.
- LIPSKÝ, Z. 1998: Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. - Karolinum, Praha 129 s.
- LIPSKÝ, Z., 2000: Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 71 s
- LIPSKÝ, Z. 2001: Vývoj české kulturní krajiny. - Česká zemědělská univerzita v Praze, Kostelec nad Černými lesy, 206 s.
- LIPSKÝ, Z. 2002: Krajina 2002 od poznání k integraci. - Ministerstvo životního prostředí, Praha, 44-45 s.
- LIPSKÝ, Z. 2005: Proměny krajiny. Zahrada-Park-Krajina, 15, 4, s. 2-6 s.
- LIU S. L., CUI B. S., DONG S. K., YANG Z. F., YANG M., HOLT K 2008: Evaluating the influence of road networks on landscape and regional

ecological risk: A case study in Lancang River Valley of Southwest China. *Ecological Engineering*, 34, 91–99 s.

- LÖW, J. et.al., 1995: Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Metodika pro zpracování dokumentace. Doplněk, Brno, 122 s.
- MÁCHAL, A., 2000: Průvodce praktickou ekologickou výchovou, 12-13 s.
- MÍCHAL, I. 1992, 1994: Ekologická stabilita. - Veronica, Brno, 276 s.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z., 1997: Krajina ako geosystém. Veda, Bratislava, 153 s.
- MIKO, L., HOŠEK, M., 2009: Příroda a krajina České Republiky: Zpráva o stavu 2009. - Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 102 s.
- MUSIL, J., 1967: Sociologie soudobého města. 1. vyd. Praha: Svoboda
- MUSIL, J. 1996. Urbanizace. Velký sociologický slovník. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1358-1359, 1380 s.
- MUSIL, J., 2002: Co je to urbanizace? Horská, P., Maur, E., Musil, J. Zrod velkoměsta. Praha: Paseka, 8-9 s.
- *Ministerstvo životního prostředí*, 2004: Rukověť oznamovatele. MŽP Praha, 17s.
- NĚMEC, J., POJER, F. et al, 2007.: Krajina v České Republice. Consult Praha, Praha, 399 s.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., et. al. 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 s
- OUŘEDNÍČEK M., 2007: Differential suburban development in PragueUrban Region. *Geografiska Annaler*, 89B – Human Geography, s. 111-126.
- PYE, P., QUARLES J., 1983: Groundwater contamination in the United States. University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- QUITT, E., 1971: Klimatické oblasti Československa. *Studia geografica*, sv. 16, Brno.
- RAJCHARD, J., BALOUNOVÁ, Z., VYSLOUŽIL, D., 2002: Ekologie I. České Budějovice: KOPP, 121 s.
- ŘÍHA, J., 1995: Hodnocení investic na životní prostředí, vícekritériální analýza a EIA, Academia, Praha, 348 s.

- SKALOŠ, J., 2006: Vývoj české kulturní krajiny. - Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 7 s.
- SKLENIČKA, P., 2003: Základy krajinného plánování. - Naděžda Skleničková, Praha, 321 s.
- SKLENIČKA, P., LHOTA, T., 2002: Verbesserte Landschaftsvielfalt nach Erneuerung einer Tagebau-Folgelandschaft. Landnutzung und Landentwicklung, 43, 128-134 s.
- SPERLING, D., 2009: Two billion cars: driving toward sustainability / Daniel Sperling, Deborah Godron, Oxford; New York: Oxford University Press
- SÝKORA L., 2002: Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky. Praha: Ústav pro ekopolitiku, o.p.s.
- SÝKORA L., 2003: Suburbanizace a její společenské důsledky. Sociologický časopis, 39 s.
- SÝKORA L., OUŘEDNÍČEK M., 2007: Sprawling post-communist metropolis: commercial and residential suburbanisation in Prague and Brno, the Czech Republic. Dordrecht, Springer, 209-233 s.
- ŠINDLER P., 1999: Urbanizační procesy v rozvojových zemích. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 5s.
- ŠLÉGL, J., KISLINGER, F. & LANÍKOVÁ, J., 2002: Ekologie a ochrana životního prostředí. 1.vyd. Praha: Fortuna, 160 s.
- TALAŠOVÁ, J., 2001: Fuzzy matematika ve vícekritériálním hodnocení variant. Automatizace, 44 s.
- TALAŠOVÁ, J., 2003: Fuzzy metody vícekritériálního hodnocení a rozhodování. Vydavatelství UP, Olomouc, 180 s.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGGER, K., WICHMANN, MC., SCHWAGER, M., JELTSCH, F. 2004: Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. Journal of Biogeography, 79–92 s.
- TŮMA, J., 1915: Kolínsko a Kouřimsko: Paměti osad na Kolínsku. Kolín: Učitelstvo školního okresu Kolín, 372 s.
- TURNER, M. G., GARDNER, R. H., O'NEILL, R. V., 2001: Landscape Ecology in Theory and Practice. Springer Verlag, New York etc., 401 s.



- VYHNÁLEK, V., 1997: Přeložka silnice I/27 Klatovy, EIA servis, 101 s.

### Internetové zdroje

- ARUP: Kolín- výstavba obchvatu města, Archeologický ústav AV ČR v Praze, dostupné z: <http://www.arup.cas.cz/?p=3712>, cit. 2. 2. 2013
- ČSÚ: Tab. Vybrané ukazatele v okrese Kolín 2000- 2011. Český statistický úřad, dostupné z: [http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/vyvoj\\_vybranych\\_ukazatelu\\_v\\_okrese\\_kolin](http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/vyvoj_vybranych_ukazatelu_v_okrese_kolin), cit. 2. 9. 2013
- ČSÚ: Tab. Vybrané ukazatele v okrese Nymburk 2000- 2011. Český statistický úřad, dostupné z: [http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/vyvoj\\_vybranych\\_ukazatelu\\_v\\_okrese\\_nymburk](http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/vyvoj_vybranych_ukazatelu_v_okrese_nymburk), cit. 2. 9. 2013
- ČSÚ: Charakteristika okresu Nymburk. Český statistický úřad, dostupné z: [http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/charakteristika\\_okresu\\_nymburk](http://www.czso.cz/xs/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_nymburk), 15. 8. 2013
- DÁLNIČE: Úsek Nymburk-obchvat I. etapa, dostupné z: <http://www.dalnice.estranky.cz/clanky/Nymburk.html>, cit. 20. 8. 2013
- DUFEK, J., JEDLIČKA, J., ADAMEC, V. 2003: Fragmentace lokalit dopravní infrastrukturou – ekologické efekty a možná řešení v projektu COST 341. Centrum dopravního výzkumu Ministerstva dopravy, dostupné z: <http://www.cdv.cz/text/szp/frag/frag-doprava.pdf>, cit. 10.10.2013
- HAVEL P., CHUMAN T., 2011: Zábory půd komerční výstavbou podél dálnice D1. URRLab, Česká republika, dostupné z: <http://suburbanizace.cz/odborne.htm>, cit. 5.12. 2013.
- KTC Slovan, 2012: KTC Slovan 2012: Polepka Canyon. - Klub Českých turistů Sslovan Pardubice, dostupné z: [http://www.kctslovanpardubice.info/dokumenty/propozice2012/2012\\_03\\_03%20Polepka%20CANYON.pdf](http://www.kctslovanpardubice.info/dokumenty/propozice2012/2012_03_03%20Polepka%20CANYON.pdf), cit 3.1.2013

- METROSTAV, 2001: Most – obchvat Nymburka, dostupné z: [https://www.metrostav.cz/prezentace/html/sc/7/7\\_cz.html](https://www.metrostav.cz/prezentace/html/sc/7/7_cz.html), cit. 20. 8. 2013
- MěÚ NBK 2013: Technická infrastruktura pro průmyslovou zónu Nymburk sever - I.etapa.
- Městský úřad Nymburk, dostupné z:<http://www.meu-nbk.cz/index.php?sekce=5&zobraz=prumyslova-zona>, cit. 10. 9. 2013
- MÚ Kolín 2010: Polepské údolí. - Městský úřad Kolín, dostupné z:[http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/169/1302872603\\_polepske\\_udo\\_li.pdf](http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/169/1302872603_polepske_udo_li.pdf), cit 3.1.2013
- MÚ Kolín, 2011: SP - Ředitelství silnic a dálnic ČR, IČ 65993390, Praha 4 - Obchvat Kolína SO 112-119,SO 121,SO 214, dostupné z: <http://www.mukolin.cz/cz/obcan/173602-sp-reditelstvi-silnic-a-dalnic-cr-ic-65993390-praha-4-obchvat-kolina-so-112-119-so-121-so-214.html>, cit. 4. 1. 2013
- MÚ Kolín 2012: http: Dopravní obchvat Kolín. - Městský úřad Kolín, dostupné [http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/539/84012\\_dopravni\\_obchvat\\_str\\_75\\_80.pdf](http://www.mukolin.cz/prilohy/Texty/539/84012_dopravni_obchvat_str_75_80.pdf), cit. 4.1.2013
- PEJŠA, J., 2013: Pražské předměstí, Městské informační centrum Kolín, dostupné z: <http://www.infocentrum-kolin.cz/pruvodce/prazske-predmesti>, cit. 4. 2. 2013
- ŘSD,2009:70 let dálnic ve fotografii. Ředitelství silnic a dálnic ČR Praha, dostupné z: [http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/0/6C4472F671800937C12575A7002B33A9/\\$file/kniha\\_70\\_let\\_dalnic\\_ve\\_fotografii.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/0/6C4472F671800937C12575A7002B33A9/$file/kniha_70_let_dalnic_ve_fotografii.pdf), cit. 3. 1. 2013
- ŘSD, 2012: Silnice SI/38. Obchvat Kolín. - Ředitelství silnic a dálnic ČR Praha, dostupné z: [http://www.rsd.cz/rsd/rsdcat.nsf/0/FA8C2970BFB4A5ADC12574320052E4AF/\\$file/s38-kolin-obchvat.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsdcat.nsf/0/FA8C2970BFB4A5ADC12574320052E4AF/$file/s38-kolin-obchvat.pdf), cit 3.1.2013
- SILNICE – ŽELEZNICE, 2012: Kolín má nový obchvat města dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/kolin-ma-novy-obchvat-mesta/>, cit 3.1.2013

- ŠÁLEK, M., RŮŽIČKA, J.,: Etext ČZU, Obecná Ekologie, Česká zemědělská univerzita v Praze, dostupné z:[http://etext.czu.cz/img/skripta/92/p\\_1\\_09-1.pdf](http://etext.czu.cz/img/skripta/92/p_1_09-1.pdf), cit. 3. 3. 2013
- ŠULC, R., KUBKA, J., 2008: Polepy – Pohřebiště ze starší doby bronzové, Cesty a památky Kolínsko, dostupné z:<http://www.cestyapamatky.cz/kolinsko/polepy/pohrebiste-ze-starsi-doby-bronzove>, cit. 4. 3. 2013
- ZEMANOVÁ, H.: Kolín a okolí, dostupné z:<http://www.kolinaokoli.wz.cz/index.html>, cit. 5. 6. 2013

### **Zákony**

- ZÁKON č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- ZÁKON č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a její nápravě.
- ZÁKON č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

### **13. Použité programy**

- ArcGIS 9.3, 2008: ArcGISDesktopHelp. ESRI.
- V-LATE 2004: Vector-basedLandscapeAnalysisToolsExtension. Centre forGeoinformatics, University of Salzburg, Austria