

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**



**FAKULTA HUMANITNÍCH STUDIÍ**

**obor sociální a kulturní ekologie**

**Bc. Anna Semberová**

*Quo vadis, Slovenská republika?*

**Kontextové scenáře vývoja životného  
prostredia Slovenskej republiky**

*Diplomová práce*

**Vedoucí práce: Mgr. Miroslav Havránek**

**Praha 2016**

*„Aťsi ale plamen zhasne zítra nebo pozítří – Někdo to přece musí vidět už dnes a už dnes  
musí kacířsky mluvit o zítřku“*

Jevgenij Zamjatin (1924)

## Obsah

1. ÚVOD.....	8
2. TEORETICKÁ ČASŤ .....	9
2.1. Životné prostredie Slovenskej republiky .....	9
2.1.1. Historický vývoj vplyvu človeka na životné prostredie .....	9
2.1.2. Legislatívny prístup k životnému prostrediu Slovenskej republiky .....	14
2.2. Prognostika a jej využitie.....	30
2.2.1. Prognostické metódy všeobecne .....	31
2.2.2. Nenormatívne (exploratívne) prognostické metódy .....	32
2.2.3. Deskriptívne scenáre budúcnosti .....	35
2.2.3. Vzťahový diagram kauzálnych slučiek, iMODELER .....	37
2.2.5. Expertný rozhovor ako nástroj pre prognózovanie.....	40
2.2.6. Metóda Cross-Impact Balance, The ScenarioWizard.....	42
3. EMPIRICKÁ ČASŤ.....	46
3.1. Metodológia práce .....	46
3.2. 1. krok: Identifikácia vonkajších faktorov a selekcia kľúčových hnacích síl.....	49
3.3. 2. krok: Popis vybraných faktorov a tvorba jednotlivých variantov.....	53
3.4. 3. krok: Výber expertov, rozhovory a vyplnenie matice .....	62
3.4. 4. krok: Výber vnútorne konzistentných scenárov pomocou software ScenarioWizard a ich zlúčenie.....	66
3.6. 5. krok: Deskriptívne scenáre budúceho vývoja životného prostredia Slovenskej republiky .....	68
4. Diskusia .....	78
5. Záver .....	81
Bibliografia .....	84

## 1. ÚVOD

Ak chceme poznať budúcnosť, je potrebné poznať minulosť a vidieť súčasnosť. V dnešnom svete je prepojenie globálneho systému natoľko vzájomné, že sami nie sme schopní jednotlivé vzťahy analyzovať a predovšetkým poznať ich dopady.

Diplomová práca sa zaoberá snahou poodhaliť možné cesty vývoja v oblasti životného prostredia Slovenskej republiky na základe kľúčových vonkajších faktorov. Téma bola zvolená na základe záujmu o prognostické metódy všeobecne a z dôvodu čírej zvedavosti, ako by sa mohlo vyvíjať životné prostredie Slovenskej republiky do budúcnosti.

Práca sa preto pokúša o zodpovedanie dvoch základných otázok: Aké sú kľúčové vonkajšie hnacie sily pre budúci vývoj životného prostredia Slovenskej republiky? A Aké konečné scenáre (3–5) vychádzajú z určených hnacích síl?

Na základe vybranej témy boli následne zvolené metódy, ktoré sú popísané v teoretickej časti výskumu. Zároveň sa v nej nachádza podrobný popis životného prostredia Slovenskej republiky, nakoľko poznatky o súčasnom stave sú odrazovým mostíkom pre tvorbu možného vývoja skúmanej oblasti. V prvej polovici práce boli takisto stanovené jednotlivé kroky výskumu. Tie sú popísané v empirickej časti práce chronologicky za sebou podľa toho ako prebiehal samotný výskum.

Diplomová práca sa nepokúša iba o snahu vytvoriť scenáre možného vývoja životného prostredia Slovenskej republiky pre najbližších 30 rokov z pohľadu vonkajších faktorov. Má tiež ambíciu poukázať na využitie prognostických metód pri tvorbe dlhodobých stratégií a plánov. Je totiž schopná poukázať na možné hrozby alebo príležitosti, ktoré sa nás v budúcnosti môžu dotýkať a na ktoré sa vďaka ich poznaniu môžeme pripraviť.

## 2. TEORETICKÁ ČASŤ

### 2.1. Životné prostredie Slovenskej republiky

S pojmom životné prostredie sa v súčasnosti stretávame bežne. Na odbornej úrovni, vo vedeckých článkoch a v politickom decíznom priestore sa tento pojem v určitom kontexte skloňuje často. Avšak laik sa v rozdieloch pojmoslovía životné prostredie a príroda ešte stále stráca. Ak hovoríme o životnom prostredí Slovenskej republiky, hovoríme namiesto toho o prírode na Slovensku a naopak. Preto považujem za potrebné najskôr pojem životné prostredie definovať a poskytnúť krátky všeobecný historický vývoj vplyvu ľudskej činnosti na životné prostredie.

Ak totiž chceme pochopiť úsilie samotnej prognostiky a jej úlohu, je potrebné si najskôr uvedomiť v akom svete žijeme a ako sme si tak zložitý svet postupom času sami vytvorili.

Následne sa zameriam na životné prostredie Slovenska podľa vopred stanoveného kľúča – tak ako ho predkladá platná legislatíva Slovenskej republiky. Keďže platná legislatíva SR uplatňuje zložkový prístup v oblasti definovania životného prostredia, každá zo základných zložiek ŽP bude opísaná samostatne. Podľa tohto istého kľúča budú na konci výskumu popísané samotné scenáre budúcnosti.

#### 2.1.1. Historický vývoj vplyvu človeka na životné prostredie

Táto kapitola slúži ako rýchly kurz zorientovania sa v štádiách, ktorými sme prešli až k dnešnej schopnosti meniť svet rýchlym spôsobom na globálnej úrovni. Zároveň nám nepriamo naznačuje skrz spomenuté svetové konferencie a prijaté dlhodobé stratégie a programy, čo je úlohou prognostiky a prečo je dnes táto vedná disciplína potrebná.

Na začiatku bola sama príroda. Evolúciou do nej vstúpil človek. Postupne sa druh *Homo sapiens sapiens* začal z prírody vyčleňovať a čoraz zreteľnejšie ju aj pretvárať. Tak ako uvádza aj Bedřich Moldan vo svojej knihe *Podmaněná planeta* tri zásadné zmeny v priebehu existencie ľudstva ovplyvnili vzťah, resp. postavenie človeka voči prírode. Boli to tri veľké „revolúcie“ ako uvádza, ktoré deklarujú vzťah prírody a človeka v čase

[Moldan, 2015]. Čo je však pre tento vývoj dôležitejšie je to, že deklaruje najmä silu **vplyvu človeka a jeho schopnosť pretvárať svet nie len v priestore, ale aj v čase.**

Prvá z ľudských míľnikov bola **paleolitická revolúcia**, ktorá zaznamenáva využívanie nástrojov k uľahčeniu života. Vyvinul sa druh, ktorý je s dnešným človekom takmer identický a začal sa rozvíjať i duchovný život človeka, o čom svedčia pohreby jeho blízkych. [Moldan, 2015]. Lovci a zberači v staršej dobe kamennej prírodu ovplyvňovali a to **podobne ako iné živé organizmy** [Hák, 2015]. To znamená, že zmeny v prírode neboli zásadné, trvali krátky čas a boli cyklické – navracali sa do pôvodnej podoby.

Zmena, ktorá viditeľnejšie vyčlenila človeka mimo prírodu nastala v období, kedy sa začalo podnebie otepľovať. Končí doba ľadová a človek sa vzhľadom k pohostinnejšiemu prostrediu začína usádzať a nastálo osídľovať - čo rovnako znamená - meniť priestor okolo seba [Moldan, 2015]. **V neolite** začína človek oveľa citelnejšie pretvárať prostredie, ktoré ho obklopuje. Je to najmä z dôvodu usídlenia. Ľudia už nemusia kočovať, ale všetky potreby, ktoré majú, si dokážu zaobstaráť na jednom mieste. To prinieslo možnosť vzniku dedín a miest, hierarchizáciu obyvateľstva, vyššiu produktivitu, kultúrny a technologický pokrok [tamtiež]. Vytvorený bol **agroekosystém**, ktorý má stále mnoho prvkov podobných s ekosystémom prirodzeným [Hák, 2015]. Na druhej strane už v tomto takmer 10 000 ročnom období sa začala ukazovať silnejšie devastácia prírody v lokálnej a regionálnej miere, predovšetkým na výrube lesov a využívaní ornej pôdy do jej krajností a vyčerpania. Dopady na krajinu začínajú byť dlhodobejšie, avšak ešte stále je možné „hovoriť o kruhovom type výmeny látok, **o cyklickom metabolizme.**“ [Hák, 2015: 26].

Avšak skutočne silnou zmenou, ktorá človeka nie len z prírody citelne oddelila, ale stala sa tiež externou hybnou silou pre zmeny v prírode, bola tretia ľudská epocha nazývaná **antropocén**. Začína priemyselnou revolúciou a v súčasnosti pokračuje komunikačnou epochou. Pojem prvýkrát použili v roku 2000 Paul J. Crutzen a Eugene Stoermer ako pomenovanie geologickej epochy, ktorá sa od ostatných geologických epoch odlišuje predovšetkým **dominantným pôsobením človeka na planétu** [Crutzen, Stoermer, 2000]. A to nie len priestorovo - globálne, ale aj rýchlosťou, akou zmeny uskutočňuje. A tá sa neustále zrýchľuje. Túto zmenu sa rozhodli datovať od vynálezu parného stroja. Vo všeobecnosti sa však týka už začiatku industriálnej epochy, teda nie len od využívania energie fosílnych palív, ale aj od ukončenia obdobia feudalizmu, rozvoja demokracie a v začiatkoch vznikajúcej tržnej ekonomiky. Zároveň toto obdobie môžeme považovať ako začiatok **produkcie odpadu**. Cyklický metabolizmus sa totiž vďaka lacnej energii – uhlí

a následnom technikom a ekonomickom rozvoji zmenil na **metabolizmus lineárny** alebo **metabolizmus jednosmerného prúdu** [Hák, 2015: 26]. Toto obdobie je teda na jednej strane obdobím civilizačného a ekonomického rozmachu, a zároveň obdobím, kedy človek začal masívne vplývať na planétu, s negatívnym dopadom na prírodu, za účelom ekonomického rozmachu bez uvedomovania si všetkých dôsledkov. Dôsledkov, ktoré nanešťastie v globálne prepojenom svete, nie je možné predvídať.

Dnes **dopady na životné prostredie aj na nás exponenciálne narastajú** v dôsledku stále **väčšej vzájomnej prepojenosti**, ktorá je determinovaná globálnym priestorom (zatiaľ), na ktorom človek operuje. Rovnako rýchlosť zmien je nie len že okamžitá, ale zároveň ich pôsobenie je synergické, čo znamená, že sa prejavuje nie len vo svete – „tam vonku“, ale aj na nás, v kultúrnej, sociálnej a duchovnej oblasti. To umožnil predovšetkým internet ako globálne prepojený komunikačný prostriedok. **Pretvárame svet aj samých seba**, pričom **spätne väzby nedokážeme pri tak zložitom systéme**, aký sme sami vytvorili, **predvídať**.

*„Už viac nie je: my proti prírode. Namiesto toho, sme to my, kto rozhoduje, čo je príroda a aká bude.“* [Crutzen, Schwägerl, 2011]. Okrem toho, že úryvok Crutzenovho a Schwägerlovho článku objasňuje, čo znamená žiť v *antropocéne*, do istej miery vyjadruje aj to, čo vlastne životné prostredie znamená. *„Životné prostredie je komplexný mnohozložkový systém vytvorený a určený fyzikálnym, chemickým, biologickým a sociálnym prostredím, v ktorom človek žije a realizuje svoje biologické, materiálne, sociálne a kultúrne potreby.“* [Web1, Globálne vzdelávanie, slovník]. Jedná sa teda o systém – kde prvky navzájom interagujú, pričom na rozdiel od prírody samotnej sú súčasťou tohto systému zložky umelého pôvodu a rovnako pôvodu sociálneho. Znamená to, že jednotlivé prvky slúžia človeku priamo k uspokojovaniu jeho potrieb, avšak zároveň môžu samotný systém narúšať.

Človek je tvor, ktorý z prírody vzišiel, avšak postupom času ju začal pretvárať a vkladať doň nepôvodné zložky podľa vlastnej potreby. To, čo obklopuje bezprostredne človeka dnes, je životné prostredie, nie príroda. V priebehu tisícov rokov sme menili prostredie okolo seba do dnešnej úplne novej podoby a tieto zmeny prinášali aj negatívne dôsledky, ktoré dnes nabrali úplne nový – globálny rozmer. To bol dôvod, prečo sa na začiatku 70. rokov začalo hovoriť **o ohrození životného prostredia na celosvetovej úrovni**. Celá druhá polovica 20. storočia je dôležitým obdobím pri zhodnocovaní vzťahu človeka

a prírody. Je to obdobie, kedy si **človek začína zreteľne uvedomovať, že jeho potreby nebudú môcť byť napĺňané donekonečna a neobmedzene**. A zároveň je to obdobie, ktoré učí človeka, že bez prírody a fungujúceho ekosystému neprežije ani on sám.

Zmeny, ktoré človek vo vzťahu k prírode vykonáva, zaznamenávame už od staroveku. Mnohé reflexie o tom, ako človek pretvára prostredie okolo seba a ako sa následne naším vplyvom okolie mení, vznikali už v dávnej minulosti. V staroveku to bol napríklad údajne Platón, ktorý si bol vedomý dopadu rúbania lesov na pôdu [Nátr, 2011]. Ale až v polovici 19. storočia sa začína formovať záujem o ochranu prírody a životného prostredia v modernom slova zmysle. Nemalou mierou tomu pomohla najmä nová vedná disciplína – ekológia, ktorá tvorí základný kameň ochrany životného prostredia. V 60. rokoch 19. storočia ju založil nemecký biológ Ernst Haeckel. V tomto istom období, v roku 1864 vydal G. P. Marsh knihu *Lidé a příroda* kde poukázal na vyčerpatelnosť prírodných zdrojov a o niekoľko rokov neskôr bol tiež vyhlásený prvý národný park v Yellowstone [Web2, Yellowstone Net].

Najdôležitejšie kroky, ktoré odštartovali **ochranu životného prostredia** a všeobecne ukotvili samotný pojem *životné prostredie* sa udiali takmer o sto rokov neskôr. Za dôležitý medzník sa považuje publikácia Rachel Carson *Tichá jar (The Silent Spring)*, ktorá vyšla v roku 1962. Autorka v nej totiž rozvinula potenciálnu hrozbu environmentálnej katastrofy, ktorá nemusí mať len lokálny charakter a zároveň, v ktorej na seba jednotlivé dôsledky epizodicky pôsobia. Ďalšia dôležitá kniha vyšla v roku 1972, vydali ju William W. Behrens III, Jørgen Randers, Dennis Meadows a Donella Meadows pod názvom *Medze rastu (The Limits to Growth)*, ktorá analyzovala vzájomný vzťah rastúceho hospodárskeho rozvoja a klesajúcej úrovne životného prostredia. V tom istom roku sa udiala kľúčová medzinárodná konferencia v Stockholme s názvom *Konferencia OSN o ľudskom životnom prostredí (UN Conference on the Human Environment)*, ktorej heslom bolo *Je len jedna Zem (Only One Earth)*. Jej výsledok spočíval v navrhnutí zriadiť *Program OSN pre životné prostredie (UNEP, United Nations Environmental Programme)* a takisto bola uznaná dohoda o dôležitosti ochrany jednotlivých zložiek životného prostredia. V tomto období sa začali základy vnímania životného prostredia a jej ochrany na medzinárodnej úrovni, ktorá funguje dodnes.

O veľký krok vpred posunulo vnímanie ochrany životného prostredia ustanovenie pojmu *udržateľný rozvoj*. V roku 1987 vydala *Svetová komisia pre životné prostredie a rozvoj (WCED, World Commission on Environment and Development)* pod vedením nórskej



predsedkyne Gro Harlem Brundtlandovej záverečnú správu *Naša spoločná budúcnosť* (*Our Common Future*), ktorá sa zaoberala vzťahom medzi ekonomickým rozvojom a ochranou životného prostredia. Základom dokumentu bolo riešenie ekonomického rozvoja, ale na základe trvalo udržateľných princípov k budúcim generáciám. Prvýkrát sa v ochrane životného prostredia ustanovil dôraz na budúcnosť a na dlhodobú udržateľnosť životného prostredia v podobe, v akej sme ju dostali my. Environmentálna udržateľnosť sa však týkala aj ďalších nadnárodných dokumentov a plánov.

21. storočie odštartovalo starostlivosť o planétu Summitom tisícročia v roku 2000 v New Yorku, kde boli prijaté *Rozvojové ciele tisícročia* (MDGs, Millennium Development Goals). O rok neskôr prijala Európska únia stratégiu udržateľného rozvoja v Göteborgu. V súčasnosti pre členské štáty Európskej únie tiež platia viacročné *akčné programy* (EAP) v oblasti životného prostredia. V roku 2013 Rada a Parlament prijali siedmy EAP na obdobie do roku 2020 pod názvom *Dobry život v rámci možností našej planéty* (*Living well, within the limits of our planet*).

Ako sme mohli vidieť v tejto kapitole, uvedomenie si **potreby zachovania životného prostredia** sa nám prakticky zúžil na posledných menej ako 60 rokov, aj napriek tomu, že reflexia okolia, v ktorom sa človek pohybuje, nám je vlastná takmer od nášho zrodzenia. Rovnako však je nám vlastná interakcia s prostredím a jeho pretváranie k našej spokojnosti. Začali sme preto vytvárať rôzne plány a stratégie, ktoré by vedeli zohľadniť požiadavky našich potrieb a zároveň zachovať životné podmienky.

Dospeli sme k názoru, že „*človek je teda integrálnou súčasťou prírody a nie organizmus, ktorého existencia je možná nezávisle na prírode*“ [Nátr, 2011: 25]. Bolo nevyhnutné vytvoriť stratégiu, ktorá by nám umožňovala „rásť“ v zmysle ľudského rozvoja, ale zároveň nám zabezpečila ochranu životného prostredia, bez ktorého by sme neprežili ani my sami. Napokon sa ňou stala **konceptia udržateľného rozvoja**, ktorá funguje ako základný rámec ľudského rozvoja.

Zároveň je však dôležité uvedomiť si, že **pôsobenie zmien**, ktoré vytvárame, je nielenže **komplexné**, ale najmä, že **jeho dôsledky sú nami nepredvídateľné**. Preto sa môžeme snažiť o tvorbu plánov, ktoré nám pomôžu niečo zrealizovať alebo sa naopak niečomu vyhnúť, avšak v prvom rade je potrebné si premyslieť, aké kroky podnikneme predtým ako bude potrebné vyhnúť sa ich dôsledkom.

### 2.1.2. Legislatívny prístup k životnému prostrediu Slovenskej republiky

Samotná tvorba scenárov nie je cieľ, ale prostriedkom ako pomôcť tvoriť a ovplyvňovať budúcnosť. Scenáre „*majú pomôcť generovať dlhodobé politiky, stratégie a plány*“ [Potůček (ed.), 2006: 175]. Nakoľko sa diplomová práca zaoberá snahou prognózovať životné prostredie na úrovni štátu, samotný pojem životného prostredia je preto definovaný podľa toho, ako ho definuje Zbierka zákonov Slovenskej republiky. Tento zákon uplatňuje zložkový prístup, podľa ktorého sa bude pri opise životného prostredia a nakoniec aj pri tvorbe výsledných scenárov možných budúcností životného prostredia Slovenskej republiky postupovať.

Po roku 2004, kedy sme sa stali súčasťou Európskej únie, sa pre nás stali rovnako dôležité predpisy a nariadenia, ktoré vychádzajú z práv a povinností členstva v ňom. Bola prijatá Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja (NS TUR SR). Tento dokument bude v nasledujúcej kapitole spolu so Zákonom o životnom prostredí Slovenskej republiky hlavným nosným pilierom v pojmosloví, ktoré sa využíva na národnej a medzinárodnej úrovni.

Životné prostredie Slovenskej republiky je ukotvené v Zbierke zákonov Slovenskej republiky pod č.17/1992 o životnom prostredí nasledovne: „*Životným prostredím je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy*“ [Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí]. **Zložkový prístup** uplatnený v zákone je rešpektovaný aj v dokumente *Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja Slovenskej republiky (NS TUR) - časť IV*, ktorá člení environmentálne podmienky na geologické a geomorfologické, klimatologické a meteorologické podmienky, hydrologické, pedologické a biologické podmienky.

#### Ovzdušie

Ovzdušie popisujeme z dvoch základných hľadísk podľa jeho zmien v čase – dlhodobého a krátkodobého. Podľa tohto delenia sledujeme v dlhodobom horizonte klímu a v krátkodobom časovom horizonte počasie. Slovenská republika ako vnútrozemský štát, ktorý sa nachádza v stredných zemepisných šírkach patrí do **mierne teplej prechodnej**

**klimatickej oblasti**, vďaka ktorej sa na Slovensku pravidelne striedajú **štyri ročné obdobia**.

V oblasti environmentálnych otázok je: ochrana ovzdušia vo svete diskutovanou témou číslo jedna. Problémy, s ktorými dnes zápasíme na globálnej, regionálnej aj lokálnej úrovni sú spôsobené najmä antropogénnou činnosťou. **Globálna zmena klímy** je jedna z najvážnejších environmentálnych problémov, ktoré dnes máme. Príčinou je najmä neustála **kumulácia skleníkových plynov**. Dnes už vieme, že ich nadmerná koncentrácia v atmosfére má antropogénny charakter. Na Slovensku môžeme konštatovať, že „*emisie základných znečisťujúcich látok (TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>X</sub>, CO) v dlhodobom horizonte (1993–2013) poklesli, avšak rýchlosť poklesu sa po roku 2000 výrazne spomalila*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 17]. Takisto z globálneho hľadiska je problémom najmä **rýchlosť otepľovania**. Na poslednom klimatickom summite COP 21 v Paríži v decembri 2015 sa presadila snaha, aby globálne otepľovanie v tomto storočí nepresiahlo 2 °C oproti predindustriálnej dobe. Proti navrhutej hodnote hlasovali ostrovy v oblasti rovníku kvôli priamej hrozbe zvyšujúcej sa hladiny oceánov. Napriek tomu, že Slovenská republika je vnútrozemský štát, globálna zmena klímy sa jej **v oblasti klimatických podmienok v kombinácii s hydrologickými dotýka zásadne**. „*V priebehu 20. storočia zaznamenali na Slovensku rast priemernej ročnej teploty vzduchu asi o 1°C, pokles priemerných ročných úhrnov zrážok asi o 15% na juhu a 5% na severe územia, výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (najmä na juhozápade územia) a pokles charakteristík snehovej pokrývky takmer všade*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 108]. Najcitlivejšou oblasťou, ktorej sa globálna zmena klímy na Slovensku dotýka je juh, najmä v kombinácii s dôsledkami zmien v hydrologickom cykle. „*Aj charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh SR sa postupne vysušuje (rastie potenciálna evapotranspirácia a klesá vlhkosť pôdy)*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 149]. Osem z desiatich najteplejších rokov podľa ročnej priemernej teploty vzduchu bolo zaznamenaných v posledných dvadsiatich rokoch. „*Priemerná ročná teplota vzduchu za obdobie 1981–2010 dosiahla v Hurbanove 10,6 °C, čo je v porovnaní s obdobím 1951–1980 vzrast o 0,7 °C*“ [tamtiež] Ďalším prejavom zmeny klímy je jej **premenlivosť**. Na jednej strane evidujeme výskyt **extrémnych denných úhrnov zrážok**, ktoré majú za následok lokálne povodne, na strane druhej je to lokálne alebo celoplošné **sucho**. Dôsledky

zasahujú flóru, ale aj faunu. Prejavuje sa v zmene areálu rozšírenia živočíchov a zmenách ich správania [tamtiež].

Druhým problémom ovzdušia globálneho charakteru je **narušenie ozónovej vrstvy**. V tejto oblasti pozorujeme dve ohrozenia – **úbytok stratosferického ozónu a nárast troposferického ozónu**. Úbytok ozónovej vrstvy má rovnako antropogénny charakter dôsledkom čoho sa naruša absorpčná schopnosť atmosféry a prepúšťa sa UV-C a UV-B žiarenie. **Príčinou sú emisie škodlivých látok používané v energetike, priemysle, doprave a poľnohospodárstve (predovšetkým freóny, halóny, N<sub>2</sub>O, NO, CO a prchavé organické látky)**. Vďaka prijatiu medzinárodného Viedenského dohovoru v roku 1985, následne Montrealského protokolu v roku 1987 a postupne pridávaním ďalších dodatkov sa podarilo problém stenčovania ozónovej vrstvy zastaviť. Nad územím Slovenskej republiky je vývoj stavu ozónovej vrstvy priaznivý. Vážnym problémom je v tejto oblasti na regionálnej úrovni troposferický „prízemný“ ozón, ktorý má významne negatívny dopad na vegetáciu. Považovaný je za hlavný stresový faktor pre lesné ekosystémy a rastlinnú produkciu v poľnohospodárstve. Príčinou sú najmä uhľovodíky emitované v mestách. V minulom storočí sa koncentrácie troposferického ozónu v celom miernom pásme zdvojnásobili [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Avšak v poslednej dekáde 20. storočia sa na Slovensku podarilo znížiť emisie základných znečisťujúcich látok približne o polovicu [Lieskovská, Némethová, 2015].

**Znečistenie ovzdušia** na lokálnej a regionálnej úrovni je ďalším problémom pre štáty v tejto oblasti. **Príčinou sú najmä oxidy síry, dusíka, oxid uhoľnatý, tuhé látky a ťažké kovy**. Znečistenie sa prejavuje acidifikáciou prostredia – kyslými dažďami a následným poškodzovaním vegetácie, najmä lesov a kontamináciou pôdy, rovnako zdravotnými problémami u obyvateľov daných oblastí. Od roku 2000 zaznamenávame dlhodobu klesajúci vývoj kyslosti pH zrážok na území SR [Lieskovská, Némethová, 2015].

Ochrana ovzdušia je kľúčovou oblasťou najmä v globálnych environmentálnych otázkach. Na Slovensku ju má na starosti MŽP SR, kontrolným orgánom je Slovenská inšpekcia životného prostredia a meranie kvality ovzdušia vykonáva Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), všetky so sídlom v Bratislave. Dôležitou súčasťou sú medzinárodné dohody, predovšetkým v úprave limitov pre emisie a využívaní energetického potenciálu klimatických zdrojov. Z tohto ohľadu je dôležitý posledný

**Energeticko-klimatický balíček pre rok 2030**, ktorá Európska únia prijala. Jeho cieľom je znížiť emisie skleníkových plynov o 40 %, zvýšiť podiel výroby z obnoviteľných zdrojov o 27 % a v rovnakej hodnote zvýšiť energetickú efektívnosť.

Z pohľadu využitia potenciálu obnoviteľných zdrojov nám ovzdušie poskytuje nevyčerpatelné zdroje surovín slnečné žiarenie a vietor. Podľa NS TUR SR je otázka využívania **veternej energie bezpredmetná**, nakoľko vhodné podmienky sú iba vo vyšších nadmorských výškach, čo predstavuje 0,52% SR [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. **Slnečná energia sa dnes naopak využíva na celom území štátu, najmä v malých zariadeniach.** Najlepšie podmienky na jej využívanie sú na rovinách, na Slovensku najmä na juhu, v nížinách a kotlinách. Potenciál slnečnej energie je v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov veľmi vysoký. Po celom svete sa pracuje na technológiách, ktoré by zefektívnili získavanie slnečnej energie a zároveň ju dokázali uskladniť. Na Slovensku bol technický potenciál slnečnej energie v percentách voči ostatným obnoviteľným energiám vyčíslený na 18,6 % [tamtiež].

## **Voda**

Hlavnou hybnou silou, ktorá ovplyvňuje povrchové a podzemné vody Slovenskej republiky sú zrážky a odtoky. Územie štátu sa nachádza v miernom klimatickom pásme a na hlavnom európskom rozvodí. Rieky na našom území patria z väčšej časti do úmoria Čierneho mora, z menšej časti do úmoria Baltského mora. Medzi hlavné povodia zaradujeme **povodie Dunaja, Moravy, Váhu a Bodrogu, ktoré sú zároveň najväčšími riekami Slovenskej republiky a povodia Hornádu a Hronu, ktoré patria medzi naše najdlhšie rieky.** Najdlhšou riekou na našom území je Váh. Čo sa týka podzemných zásob vôd, Slovensko má rôzne typy geologického zloženia, ktoré definujú základné oblasti s obehom podzemných vôd – oblasti nekarbonátových hornín Karpát, oblasti kotlinových a nížinných pahorkatín, krasové oblasti a oblasti fluviálnych sedimentov je bohaté na oblasti minerálnych a termálnych vôd [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Územie Slovenskej republiky je zároveň **územím bohatým na minerálne a termálne vody.**

Jeden z pozorovaných aspektov pri ochrane vody na Slovensku, je jej udržiavanie a využívanie z pohľadu **zachovania vodných zdrojov.** Problémom, ktorý sa v tomto

smere vyskytuje je jej využívanie v závislosti od **nepravidelného rozloženia vody na území SR**. Pri **povrchovej vode** sú dôležité odtoky, pričom „*množstvo odtečenej vody je závislé od tzv. odtokového koeficientu, ktorý sa pohybuje od 10-20% v nížinách až po 60-80% v horských polohách, v priemere predstavuje 32-35%*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 112]. Druhým dôležitým faktorom sú zrážky. Z dlhodobého pozorovania vieme, že množstvo zrážkovej vody klesá. „*Z hľadiska povrchového odtoku sa v uplynulom desaťročí prejavili nepriaznivé trendy, čo môže súvisieť s nástupom globálnej klimatickej zmeny. Zrážky v období 1993-1998 poklesli oproti dlhodobému priemeru (1931-1980) asi o 3%; povrchový odtok až o 9%*“ [tamtiež].

**Akumulácia podzemnej vody** je na Slovensku priaznivá. Hydrogeologické podmienky Slovenskej republiky vytvárajú pozitívne podmienky pre tvorbu zásob, problémom je však ich územné rozloženie. „*Priaznivé hydrogeologické štruktúry zaberajúce 38% územia akumulujú až 84% využiteľných množstiev podzemných vôd*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 112]. Vo výsledku však podľa NS TUR SR má až okolo 60% územia Slovenska nedostatok vodných zdrojov [tamtiež]. Využívanie podzemných a povrchových vôd, čo sa objemu týka, je priaznivé. V 90. rokoch pokleslo využívanie povrchovej vody, ktorá je využívaná najmä v priemysle. „*V roku 2014 odbery povrchových vôd oproti predchádzajúcemu roku poklesli o 22,7 %*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 37]. Podobne nastal pokles aj pre podzemné vody, ktorá ma z väčšinového hľadiska na starosti zásobovanie verejných vodovodov [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. „*Percento celkových odberov z odtoku z územia SR po roku 2000 nedosahuje ani 10 %, s výnimkou roku 2003, ktorý bol charakterizovaný ako mimoriadne suchý, kde boli zaznamenané významné odbery na závlahy*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 35].

Na druhej strane ako sme už naznačili, zostáva problémom využívanie pitnej vody v niektorých regiónoch, najmä na východe Slovenska, kvôli jej nerovnomernému rozloženiu. „*Problémom sa stáva prekračovanie environmentálnych limitov využiteľnosti zásob podzemných vôd*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 113].

Na tento **problém** úzko nadväzuje problém, ktoré spôsobujú **vodohospodárskych úpravy** realizované v krajine. Dôvodom takýchto úprav je najmä retenčná (zadrživacia) funkcia, protipovodňová a závlahová, so snahou zabezpečiť dodávku pitnej vody a v neposlednom rade naplňajú úpravy aj funkciu rekreačnú. **Výstavba vodných nádrží** predstavuje v hydrologickom cykle radikálny zásah. „*Od roku 1970 vzrástol počet veľkých vodných nádrží na území SR a miera ich akumulácie na dvojnásobok*“ [Národná stratégia trvalo

udržateľného rozvoja SR, 2001: 115]. V najbližších rokoch sa môže stať, že vzrastie počet malých vodných nádrží, a to z dôvodu plnenia klimaticko-energetického balíčku prijatého pre rok 2030. Významným antropologickým vplyvom je tiež **úprava vodných tokov**, ktoré vážne vplyvajú na ekosystémy a ekologické funkcie vodných tokov, **najmä z dôvodu odvodňovania**. Na začiatku milénia bolo „na území SR upravených asi 22% z celkovej dĺžky tokov, čo je nárast od roku 1970 takmer na dvojnásobok“ [tamtiež]. Odvodňovanie území sa realizovalo najmä v nížinách, kde je dostatok poľnohospodárskej pôdy. Podľa *NS TUR SR* však boli tieto zásahy často neekologické a neekonomické, pričom sa ich plocha od roku 1970 rozšírila o 10% [tamtiež].

Ďalším problémom, ktorým sa ochrana životného prostredia v oblasti vôd zaoberá je ich **kvalita**. Výsledná **kvalita povrchových vôd** sa hodnotí podľa 5-tich tried čistoty, pričom kvalita vody sa na Slovensku sleduje už od roku 1963. Za posledné desaťročie však výrazné zlepšenie kvality povrchových vôd nesledujeme. Na jednej strane sa znižuje množstvo vypúšťaných odpadných vôd do tokov a zlepšuje sa ich čistenie, na druhej strane narastá podiel „neregistrovaných“ znečistených odpadových vôd. Ako uvádza *NS TUR SR*, tieto odpadné vody pochádzajú najmä z poľnohospodárstva [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Dôsledky sú najmä eutrofizácia, pretože vypúšťané látky podporujú rast rias a planktónu, viditeľné najmä v stojatých vodách. Z posledných meraní vychádza, že limity sú naďalej prekračované. „V rokoch 1995–2007 nevyhovujúcu IV. a V. triedu kvality vykazovalo 40–60 % miest odberov pre skupiny F – mikropolutanty a E – biologické a mikrobiologické ukazovatele“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 35].

**Pri podzemných vodách** môžeme rovnako sledovať **nepriaznivý stav**, pričom najnižšia miera znečistenia sa nachádza vo vyšších nadmorských výškach, v horských a podhorských oblastiach. „V zlom chemickom stave sa nachádzalo 11 útvarov podzemných vôd (14,7 %)“ [tamtiež] z celkového počtu 75, uvádza zatiaľ posledná vydaná *Správa o stave ŽP SR z roku 2014*. Za zhoršovanie kvality podzemnej vody môžu najmä ťažké kovy a oxidované a redukované formy dusíka, síranov a chloridov. Ich príčinou je najmä poľnohospodárstvo a narastajúca urbanizácia.

V neposlednom rade má Slovenská republika ešte jeden veľký problém, ktorý predpokladá v budúcich rokoch zhoršenie a primárny záujem vládneho sektoru nielen v oblasti ochrany životného prostredia. Sú nimi **povodne**, ktoré sú **príčinou najmä globálnej zmeny klímy**. Tá sa na lokálnych a regionálnych úrovniach prejavuje najmä zvýšeným množstvom nárazových meteorologických javov, v tomto prípade náhlymi a intenzívnymi zrážkami.

V tejto oblasti sú v posledných rokoch diskutované najmä možnosti adaptačných protipovodňových opatrení na ohrozených územiach. Dôvodom totiž nie je klimatická zmena, ale rovnako zlý stav povodí riek, ktorý zapríčiňuje nevyrovnané odtokové pomery a zvyšovanie extrémnych prietokov. Preto je okrem iného dôležitá nielen technická ochrana, ale aj revitalizácia povodí [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001].

Ochrana vody v Slovenskej republike je rozdelená medzi tri rezorty. MŽP SR má na starosti ochranu vôd, jej využívanie spadá pod kompetencie MP SR (Ministerstvo pôdohospodárstva SR) a štátny zdravotný dozor a problematiku prírodných zdrojov zastrešuje MZ SR (Ministerstvo zdravotníctva SR). Kontrolným orgánom v oblasti ochrany vodných zdrojov je Slovenská inšpekcia životného prostredia, pričom údržbu vodných zdrojov a tokov má na starosti Slovenský vodohospodársky podnik, ktorý má sídlo v Banskej Štiavnici. Podobne ako pri ovzduší, sledovanie stavu a vyhodnocovanie kvality vodných zdrojov rieši Slovenský hydrometeorologický ústav.

Z pohľadu energeticky využiteľného potenciálu je **voda druhý najvýznamnejší obnoviteľný zdroj energie** u nás (prvým je biomasa). Hydroenergetický potenciál (HEP), ktorý vyjadruje možné využitie energie tečúcej vody, bol stanovený na 23,7% z potenciálu všetkých obnoviteľných zdrojov energie. Najvýznamnejšie vodné toky pre HEP sú rieky Váh, Dunaj, Hron, Orava a Hornád [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Do roku 1950 fungovali predovšetkým malé vodné elektrárne. V priebehu 90.rokov sa potenciál využitia HEP zvýšil cez 30% a v roku 1998 predstavoval asi 20% z celkovej výroby elektrickej energie [tamtiež]. Dôvodom bolo najmä využitie veľkých vodných diel. Momentálne sa v súvislosti s klimaticko-energetickým balíčkom, ktorý bol schválený pre rok 2030 s cieľom zvýšenia využitia OZE na 27%, hovorí o možnosti znovu využitia existujúcich prípadne rozostavaných vodohospodárskych malých diel [tamtiež].

## **Horniny**

Slovenská republika má napriek relatívne malej veľkosti svojho územia o rozlohe 49 036 km<sup>2</sup> **bohatú geologickú stavbu a členitý reliéf.** Naše územie sa rozprestiera medzi Západnými a Východnými Karpatmi. Karpaty patri do alpsko-himalájskej sústavy, ktorá vznikla vrásnením vďaka stretu litosferických dosiek pod ňou. Pomalé podsúvanie africkej



pod euroázijskú dosku pokračuje aj v súčasnosti, dôsledkom čoho nastáva pomalé nadvihovanie horského pásu aj dnes. Konečným výsledkom je geologický podklad, ktorý sa skladá z hornín druhohorného pásma, vnútrokarpatského paleogénu, neogénnych sopečných pohorí, paniev a kotlín [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Čo sa reliéfu týka, Slovensko sa nachádza na rozhraní tabuľovej nížinnej oblasti Panónskej panvy s nížinami a kotlinami južného Slovenska a horského masívu Karpát, ktoré zaberajú dve tretiny nášho územia v podobe pohorí a vnútrohorských kotlín. **Členitosť reliéfu je rôznorodá**, podľa dominantného procesu, ktorý sa na forme územia podieľal, od sopečného, cez krasový a glaciálny až po eolický (veterný) a antropogénny [Web 3, Regionální geografie Slovenské republiky]. Rôznorodosť **zaist'uje veľkú diferenciáciu ekosystémov** a rovnako **poskytuje možnosť rôzneho využitia územia človekom**. Horninové prostredie a reliéf predstavujú prvotné faktory pri využívaní územia, sú ťažko zameniteľné a poskytujú nám neobnoviteľné prírodné zdroje. Koľko si zoberieme a ako ich využívame sa premieta do stavu v akom sa povrch Zeme nachádza a vytvára možnosti, ktoré budeme alebo nebudeme môcť využívať v budúcnosti.

Hlavnou oblasťou, ktorou sa ochrana životného prostredia Slovenskej republiky zaoberá pri otázkach súvisiacich s litosférou, sú **problémy spôsobené ťažbou nerastných surovín**. NS TUR SR rozdeľuje **nerastné suroviny** na **energetické, rudné, nerudné a stavebné** [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. V minulosti sa u nás ťažili najmä rudy v baniach, väčšina zásob bola vyčistená dôsledkom čoho sa banská činnosť v 90. rokoch radikálne utlmila. Naopak nerudné a stavebné suroviny majú u nás pomerne veľké zastúpenie, rovnako sú na to energetické suroviny. „*Celkové geologické zásoby na výhradných ložiskách na území SR predstavovali k 1.1.1999 spolu 15,2 mld. t, z čoho pripadalo najviac (9,5 mld. t) na nerudné suroviny, 4,0 mld. t na stavebné suroviny, 1,3 mld. t na energetické suroviny a 0,4 mld. t na rudné suroviny*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 103]. Z rudných surovín sa dnes u nás ťaží iba železná ruda a niečo málo z rudy zlatonosnej. Pri energetických surovinách sa zameriavame hlavne na ťažbu hnedého uhlia a lignitu, ktoré tvoria významnú časť domácej spotreby, ďalej je to ropa a zemný plyn, tie však vo veľkej miere hlavne dovážame. Medzi najvyčistenejšie nerudné a stavebné suroviny patria vápenec, dolomity, stavebný kameň, štrkopiesok, magnezit, tehliarske suroviny a zalivárenské piesky. Väčšinu z týchto surovín zároveň exportujeme. Zásoby nerastných surovín určuje geologický prieskum, ktorý ako uvádza NS TUR SR je u nás na vysokej úrovni. Vo všeobecnosti však od r.1990 konštatujeme

zniženie objemu ťažby všetkých typov nerastných surovín [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. **Vážnym problémom** exploatácie existujúcich zdrojov je najmä **prázdne vydobyté územie**, ktoré po nich ostáva či už **na povrchu alebo v podzemí**. Závažné sú tiež vyvolané **vplyvy ťažobnej činnosti** a ďalších s nimi súvisiacich činností ako napríklad prejavy podrúbania, čo znamená prepadávanie územia a vytváranie bezodtokových depresíí či hrozba vyvolania geodynamických javov. Ťažba zároveň narúša fungovanie tamojšieho ekosystému, ovplyvňuje kvalitu povrchových tokov kontamináciou bankskými vodami, má za následok hromadenie množstva kontaminovaného odpadu a presakovanie vody z hald. Dôsledky ťažby nerastných surovín na krajinu a životné prostredie sú závažné. Podľa NS TUR SR „predstavujú jeden z najväznejších komplexov environmentálnych problémov Slovenska“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 107]. V súčasnosti, kedy sú ťažobné aktivity skôr na ústupe, sa v tejto oblasti problém s ťažbou presúva na potrebu sanácie niekdajších ťažobných oblastí a likvidácie baní.

Ďalším problémom ohrozujúcim životné prostredie sú **geodynamické javy**. Jedny z najvýznamnejších sú tzv. **svahové procesy**. K nim dochádza **spojením geologických a reliéfnych podmienok spolu s určitým prírodným procesom** (napr. intenzívne dažde) a veľmi často **v súvislosti s antropogénnou činnosťou** (napr. výrub lesa alebo intenzívne využívanie poľnohospodárskej pôdy). Najväčším zastúpením medzi svahovými deformáciami boli **zosuvy**. Na Slovensku evidujeme tri hlavné oblasti, kde zosuvy pôdy nastávajú: flyšové pohoria, neovulkanické pohoria a oblasti kotlín [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Roky 2010 a 2014 boli významné výraznými extrémnymi zrážkami a povodňami, čo zapríčinilo oslabenie stability územia SR. V roku 2014 „bolo zaregistrovaných 21 190 svahových deformácií s rozlohou 257,5 tis. ha, čo predstavuje 5,25 % rozlohy územia SR“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 54]. Z toho sa približne polovica (2,66%) týka pôdy poľnohospodárskej a druhá polovica pôdy lesnej (2,45%). Pri poľnohospodárskej pôde, ktorá bola narušená sa časť z nej, z dôvodu zhoršených podmienok, prestala využívať a ponechala sa prirodzenej sukcesii [Lieskovská, Némethová, 2015]. Budúcim problémom môže byť tiež **seizmicita**. Slovenská republika patrí medzi seizmicky málo až stredne ohrozené oblasti. Tie sa týkajú najmä južnej časti Podunajskej nížiny. Momentálne je však SR mimo ohrozenia, makroseizmicky bolo na území Slovenska len 5 zemetrasení s epicentrom v Maďarsku.

Rovnako ovplyvňuje v zásadnej miere horninové prostredie **stavebná činnosť, doprava**, kľúčová je aj pôdohospodárska činnosť a vodné hospodárstvo.

Narábanie s nerastným bohatstvom je otázkou vlastníctva. Ústava SR hovorí, že „*nerastné bohatstvo, (...) sú vo vlastníctve Slovenskej republiky*“ [Ústava SR. Prvá hlava, prvý odd., čl.4]. Ako hovorí *Zákon o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon)*, predmetom ochrany sú výhradné ložiská. Nevyhradené ložiská sú súčasťou a majetkom majiteľa daného pozemku. Výhradné ložiská ďalej zákon rozdeľuje podľa možnosti ich využívania na chránené ložiskové územie a dobývací priestor. „*Ochrana výhradného ložiska proti znemožneniu alebo sťaženiu jeho dobývania sa zabezpečuje určením chráneného ložiskového územia.*“ [Zákon č. 214/2002 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon)]. Starostlivosť o chránené nerasty je pod gesciou MŽP SR. Do jeho rezortu spadá Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (SGUDS), ktorý má na starosti geologický výskum a prieskum. Využívanie nerastných surovín spadá pod Ministerstvo poľnohospodárstva.

Energetický potenciál v tejto oblasti bol využívaný najmä v minulom storočí. Dnes **začínajú tradičné zdroje energie ustupovať** do úzadia a ich doplnkom a stále väčšou **snahou o nahradenie sa stávajú obnoviteľné zdroje**, pričom **narastá aj podiel recyklovaných surovín**. Ako bolo už viackrát zmienené pri iných zložkách životného prostredia, kľúčovú rolu tu tiež zohráva dohoda Európskej únie o klimaticko-energetickom balíčku pre rok 2030, ktorá v tejto oblasti uvádza zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie na 27% z energetického mixu. To predpokladá zároveň zmeny v surovinovej politike SR a jej implementácie do energetickej politiky. Problémom v SR však je, že doposiaľ neexistuje ucelená surovinová politika, ktorá stanovuje podmienky pre využívanie jednotlivých surovinových zdrojov. **Energetickým potenciálom** v tejto oblasti je tiež možné využívanie **geotermálnej energie**. Na území SR sa nachádza 26 geotermálnych oblastí. Tento obnoviteľný zdroj energie sa na Slovensku využíva na získavanie tepelnej energie v poľnohospodárstve pri vykurovaní skleníkov, fóliových krytov, na vykurovanie budov, ale predovšetkým pre rekreačné účely, konkrétne termálne kúpaliská. **Potenciál pre tento zdroj energie je však oveľa vyšší**. Podľa NS TUR SR „predstavuje 22,6% potenciálu všetkých obnoviteľných zdrojov energie“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 105]. Prekážkou pre jej využívanie je najmä cena a nevyhovujúce daňové a legislatívne podmienky. Tie v konečnom dôsledku spôsobujú

neúmerne vysoké výrobné náklady [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 107].

## **Pôda**

Vrchnú časť zemskej kôry nazývame pôda. Vzniká vďaka vplyvu vzájomne pôsobiacich činiteľov a je kľúčovou súčasťou prírodných a polo prírodných ekosystémov. „*Pôda je limitovaný a ľahko zničiteľný prírodný zdroj nenahraditeľnej hodnoty považovaný za jedno z najvzácnejších bohatstiev ľudstva, ktoré umožňuje rastlinám, zvieratám a človeku žiť na Zemi*“ [Web 4, Informačný portál rezortu MŽ SR]. Jej charakter závisí od daných geografických podmienok (horninového zloženia, klímy a reliéfu) a rovnako od pôsobenia antropogénnych síl. **Na Slovensku** máme veľké množstvo pôdnych typov. Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy uvádza **cez 15 rôznych typov pôd**, z ktorých najrozšírenejšími sú kambizem, fluvizem, černoziem, hnedozem, pseudoglej, čiernica a regozem [Web 5, Pôdny portál].

**Problémy**, ktoré sa na Slovensku v súvislosti s pôdou objavujú, sa týkajú predovšetkým jej **samotného využívania**, ktoré oslabuje najmä kvalitu pôdneho fondu. 20. storočie bolo charakteristické intenzívnym poľnohospodárstvom. V 50. rokoch minulého storočia sa záujem presunul na priemysel a urbanizáciu. Pod socialistickým režimom sa síce začala výmera pre poľnohospodárstvo zmenšovať a parcely sa začali zlučovať, ale intenzifikácia využívania pôdy nezoslabovala. V roku 2014 „*podiel poľnohospodárskej pôdy činil 48,9 %, lesných pozemkov 41,1 % a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 10 %*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 59]. Za posledné roky dochádza k zmenšeniu poľnohospodárskeho územia. Zväčšujú sa naopak plochy vodné a lesné, v najväčšej miere ale plochy zastavané. Na druhej strane je potrebné tiež zmieniť, že „*SR sa hodnotou poľnohospodárskej a ornej pôdy na obyvateľa zaraďuje medzi krajiny s nízkou výmerou pôdy zabezpečujúcou produkciu potravín*“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 122]. Stav pôdneho fondu v súčasnosti silno dopláca na dopady intenzívneho poľnohospodárstva minulého storočia, kedy bolo využívanie pôdy minimalizované len na jej produkciu. Aby bola produkcia maximalizovaná, vo veľkej miere sa využívali hnojivá a chemické prípravky. Priamym výsledkom s účinnosťou do dnešného dňa je kontaminácia pôdy, ku ktorej vtedy prispeli aj veľkochovy hospodárskych

zvierat. Do roku 1990 sa objem používania pesticídov a hnojív, rovnako ako chov dobytka výrazne znížil [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001], avšak po tomto roku väčšie zmeny v zlepšení nezaznamenávame. Napriek tomu takmer „99 % *poľnohospodárskeho pôdneho fondu je hygienicky vyhovujúca.*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 59].

**Imisie** takisto závažným spôsobom poškodzujú a kontaminujú pôdu. Jedná sa o medzinárodný problém, nakoľko **emisie sú prenášané vzduchom cezhranične**. Tie dopadali na naše územie v podobe kyslých dažďov najmä v 70tych a 80tych rokoch minulého storočia. Dôsledkom kyslých dažďov dochádza k acidifikácii a kontaminácii pôdy, ktorá kumuluje škodliviny a mení sa jej rovnováha chemického zloženia. Významne v tomto smere prispievajú aj „kyslé“ hnojivá. Najškodlivejšie látky sú zlúčeniny síry a dusíka, fosfor, ale aj organické zlúčeniny [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. „*Výsledky agrochemického skúšania pôd v období cyklov (1990–1994) až (2006–2011) poukázali na nárast zastúpenia poľnohospodárskych pôd s kyslou (+ 5,6 %) a slabo kyslou (+ 10,8 %) pôdnou reakciou*“ [Lieskovská, Némethová, 2015: 59]. V súčasnosti teda zaznamenávame naďalej nárast kontaminácie poľnohospodárskej pôdy zvýšenou kyslosťou.

Ďalším závažným problémom, rovnako súvisiacim s intenzifikáciou pôdneho fondu je **erózia**. Napriek tomu, že erózia je prirodzený proces, v poslednej dobe je vnímaná predovšetkým negatívne. Príčinou je jej výrazné **posilňovanie ľudskou činnosťou**. **Vodná erózia** sa prejavuje najmä na šikmých poľnohospodárskych plochách. Spôsobená je zlým využívaním územia – nesprávnym výberom plodín, chýbajúcimi protieróznymi opatreniami a zároveň zlým typom mechanizácie v súvislosti s fyzikálnymi vlastnosťami pôdy. Vodnou eróziou sú tiež ohrozené intenzívne lesohospodársky využívané plochy. Nížiny sú ohrozené predovšetkým **veternou eróziou**, ktorá poškodzuje nechránené „holé“ plochy najmä v suchších obdobiach. „*V roku 2014 bolo na území SR potenciálne ohrozených vodnou eróziou 38,99 % a vetrovou eróziou 5,86 % poľnohospodárskych pôd*“ [tamtiež]. Z dlhodobého hľadiska pozorujeme pozitívnu zmenu, kedy medzi rokmi 1993 a 2007 klesla výmera pôd ovplyvnená vodnou aj veternou eróziou [tamtiež].

Degradáciu pôdy spôsobuje aj jej **zhutňovanie**, ku čomu dochádza dôsledkom predovšetkým **nesprávnym používaním ťažkých mechanizmov v poľnohospodárstve**.

Podľa poslednej Správy o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2014 majú **vlastnosti a kompakcia pôd zhoršujúci sa trend** [Lieskovská, Némethová, 2015].

Výsledkom všetkých problémov, ktoré sú spôsobené predovšetkým antropogénnou činnosťou je **oslabenie kvality pôdy**. Fyzikálne vlastnosti sa zhoršujú, rapídne sa znižujú zásoby humusu, pôdny fond stráca celú škálu živín a čoraz viac sa pôda okysľuje.

Ochranu pôdy má na starosti Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky. Činnosti, ktoré pôdu ohrozujú sú rozdelené medzi rezorty, ktoré sa venujú danej oblasti – rezort pôdohospodárstva, hospodárstva, dopravy, výstavby a pod. Vyhodnocovanie kvality a kontrolu stavu poľnohospodárskej pôdy má na starosti Výskumný ústav pôdoznavectva a ochrany pôdy sídliaci v Bratislave, výskum lesnej pôdy má na starosti Národné lesnícke centrum vo Zvolene.

V minulosti bolo primárnym cieľom využívať pôdu najmä z hľadiska jej produkčnej schopnosti. Dnes začíname vnímať, v súlade s udržateľným rozvojom, takisto iné funkcie, ktoré nám pôdy fond poskytuje – filtračnú, akumuláciu, transformačnú, asanačnú či purifikačnú. Pôda je zároveň samostatným ekosystémom pre mnohé organizmy a uchováva sa v nej aj génová rezerva. Výzvou súčasnosti a blízkej budúcnosti je zosúladiť tieto funkcie s funkciou produkčnou, ktorá dlhé roky vo využívaní pôdneho fondu dominovala. *„Základným princípom TUR v prípade pôdnych zdrojov by malo byť také hospodárenie, ktoré zodpovedá konkrétnym pôdnoekologickým podmienkam a ktoré sa uskutočňuje takým spôsobom a s takou intenzitou, aby nevyvolalo vznik degradačných procesov. Využívanie pôdy by malo byť zároveň sprevádzané ochranou mimoprodukčných funkcií pôdy“* [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 125]. S tým súvisí aj **podpora alternatívneho organického poľnohospodárstva**. To by malo byť podľa NS TUR SR využité najmä v oblastiach, kde sú prioritné mimoprodukčné vlastnosti pôdy a v oblastiach, kde v dôsledku ochrany je potrebné obmedziť intenzívnu rastlinnú a živočíšnu výrobu [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001].

## **Organizmy**

**Fauna a flóra** na Slovensku je značne **diverzifikovaná**. **Prispieva tomu najmä podnebie a rôznorodý reliéf**, ktorý slovenskú flóru rozdeľuje na fytografické celky –

západokarpatskú oblasť, východokarpatskú oblasť a oblasť panónskej flóry [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Napriek pôsobeniu človeka a jeho extenzívneho využívania zdrojov je **viac ako polovica územia Slovenskej republiky pokrytá prirodzenou alebo prírodne blízkou vegetáciou** [tamtiež]. Rastlinstvo má v ekosystéme aj pre človeka nezameniteľnú dôležitosť. Vegetácia má významnú pôdoochrannú a vodoochrannú funkciu najmä pri rozvodí riek, tiež tvorí unikátne prostredie pre živočíchy a má potenciál zachovávať podmienky pre vzácne druhy rastlín spolu s uchovávaním ich genofondu. Bohatá biodiverzita nie je len výsledkom špecifickej kombinácie prostredia, ale aj vplyvu **riadenej antropogénnej činnosti**. Bez nej by väčšina územia Slovenskej republiky smerovala k prirodzenému zalesneniu, čo znamená zároveň zužovanie biodiverzity. Slovenská republika zaznamenáva na svojom území viac ako 11 270 druhov rastlín. Fauna je podobne ako flóra bohatá na celom území Slovenskej republiky a podľa odhadov ju tvorí cez 40 000 druhov živočíchov [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001].

**Jeden z najzávažnejších problémov** biotopov, konkrétne lesov, predstavuje **ťažba dreva**. Lesy sú nenahraditeľným prírodným zdrojom, ale zároveň dôležitou ekonomickou surovinou. Lesné ekosystémy sú ohrozené najmä z hľadiska objemu a spôsobu ťažby, čo závisí predovšetkým od rozvoja hospodárstva a potrieb krajiny. Výmera lesov sa za posledné 20-ročie zvýšila, zároveň sa zvýšila aj ťažba a miera zaťaženia lesných porastov. Čo sa čistého pomeru ťažby a prírastku dreva týka, tendencia je klesajúca v prospech prírastku drevnej hmoty [tamtiež]. Zároveň od 90.tých rokov klesá ťažobná činnosť holohrubého spôsobu, ktorý zaťažuje lesy vo väčšej miere a zvyšuje sa naopak podiel podrastového spôsobu ťažby. Napriek tomu dôsledky veľkoplošného holohrubého spôsobu ťažby, ktorý bol v minulom storočí dominantný a monokultúrne vysádzanie lesných porastov zásadne prispievajú k nepriaznivému zdravotnému stavu lesov aj dnes.

Celkové ohrozenie biotopov u nás sa týka najmä slanomilných biotopov, „čo je spôsobené poklesom hladiny podzemných vôd, zánikom tradičného hospodárenia a sekundárnou sukcesiou“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 127-128]. Podobne sú na tom **mokrade**, rašeliniská či záplavové lúky. Na Slovensku je až 69,4% mokradí označených v tzv. nepriaznivom stave [Lieskovská, Némethová, 2015]. Čo sa osobitne chránenej prírody na Slovensku týka, spadá pod tzv. národnú sústavu chránených území, ktorá je rozdelená do piatich kategórií podľa stupňa ochrany (od 1.stupňa po 5. stupeň so

zvyšujúcim sa rozsahom ochranných opatrení) [Lieskovská, Némethová, 2015]. Ich ohrozenie a degradácia vo všeobecnosti stagnuje.

Medzi prekročené Planetárne medze, ktoré navrhol J. Rockström a i. v roku 2009 [Web 6, Planetary Boundaries – an update] je **oslabenie biosférickej integrity**. Tá je vážne ohrozená na globálnej úrovni a rovnako veľký problém predstavuje aj u nás. **Príčinou** poškodzovania a pokračujúceho úbytku biodiverzity je **antropogénna činnosť**, ktorá môže mať pre mnohé organizmy fatálne dôsledky. Medzi aktivity, ktoré závažne ohrozujú prírodné ekosystémy, patrí rozširovanie urbanizovaných oblastí, intenzifikácia poľnohospodárskej pôdy, fragmentácia krajiny, posilňovanie klimatickej zmeny vypúšťaním emisií, znečisťovanie oceánov, závažné ekologické havárie a iné. Biodiverzita je tiež **ohrozená invazívnymi, teda nepôvodnými druhmi**. Na Slovensku máme identifikovaných 160 druhov ako invazívnych, čo predstavuje približne 5% druhovej diverzity [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Zväčšujúci sa trend je spôsobený najmä ponechávaním pozemkov bez primeranej starostlivosti ako napr. kosenie či pastviny [Lieskovská, Némethová, 2015]. Vďaka monitoringu druhov a biotopov vieme, že dochádza k zlepšeniu poznatkov, čím sa zlepšuje podiel druhov a biotopov s priaznivým hodnotením, avšak stav druhov v zlom stave sa výrazne nezmenil. Príčinou sú zrejme slabé opatrenia [tamiež]. Mená druhov a miera ich ohrozenia je vydávaná prostredníctvom tzv. červených zoznamov. „*Červená kniha*“ za SR uvádza informácie o 334 väčšinou kriticky ohrozených a vzácných taxónoch. Súčasťou je aj tzv. „*Čierny zoznam vyhynutých, nezvestných taxónov a nejasných prípadov*“, ktorý obsahuje 25 taxónov vyhynutých, 35 nezvestných a 77 kritických prípadov“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 129]. Na druhej strane je na Slovensku pozitívnym javom rozširovanie chránených území.

Podobne ako pri ohrození pôdy je biota, predovšetkým lesy a lesné pôdy, **ohrozená imisiami a kyslou depozíciou**. Problémom je **vysoká koncentrácia prízemného ozónu**. **Acidifikácia lesných porastov** je tiež stále vysoká, napriek tomu, že dlhodobý trend je klesajúci. Problémom sú aj **ťažké kovy a defoliácia** lesných drevín.

Odumieranie niektorých drevín a **choroby či škodcovia**, ktoré slovenské lesy napádajú, sú rovnako vážnym problémom. Takéto lesné oblasti sú oslabené a majú väčší problém odolať prírodným katastrofám.



Ochranu biodiverzity má na starosť MŽP SR, oblasť využívania a ochrany lesných zdrojov je zaradená pod rezort MP SR (Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky). Čo sa pomeru medzi hospodárskymi lesmi, chránenými lesmi a lesmi osobitého určenia týka, trend ochrany lesov vzrastal v druhej polovici 20. storočia. [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. Pod rezort MP SR zároveň patrí aj ochrana genetických zdrojov rastlín. Dôležitou je najmä ochrana genetickej diverzity, ktorá je kľúčová v otázke potravinovej bezpečnosti štátu a pre samotné skvalitňovanie produkcie. Antropogénna činnosť, ktoré negatívne vplyva na organizmy, je rozdelené podľa jednotlivých aktivít pod príslušné ministerstvá, napr. ministerstvo hospodárstva, pôdohospodárstva, dopravy a pod. Dôležitou ochranou na nadnárodnej úrovni je systém národnej sústavy chránených území a európskej sústavy NATURA 2000. Tvoria ju dva typy území: územia európskeho významu a chránené vtáčie územia.

Energetický potenciál, ktorý nám poskytuje **biomasa**, je na Slovensku z obnoviteľných zdrojov, **využívaný v najväčšej miere**. Celkový potenciál energie využitej z biomasy bol vypočítaný na 32,9% z celkového percentuálneho zloženia obnoviteľných zdrojov energie [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001]. „Najvýznamnejšími zdrojmi biomasy sú odpady z drevospracujúceho priemyslu (cca 40% potenciálu biomasy), lesného hospodárstva (30% potenciálu - palivové drevo, odpadové drevné produkty, energetické porasty), poľnohospodárska biomasa (20% potenciálu) a komunálny odpad (cca 6,5% potenciálu)“ [Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR, 2001: 128]. Biomasa je využívaná najmä na výrobu tepelnej energie, bioplyn sa používa na výrobu elektrickej energie a bionafta ako palivo. Trend je naďalej zvyšujúci sa, avšak v prípade nadmerného využívania biomasy môže dôjsť k narušeniu prirodzenej obnovy lesa alebo k narušeniu látkovej výmeny na poľnohospodárskej pôde [tamtiež].

## 2.2. Prognostika a jej využitie

V rýchlo meniacom sa svete, kde **riziko** a **príležitosť** sú kľúčové pojmy, ktoré k nám prichádzajú ruka v ruke a neoddeliteľne s budúcnosťou, stáva sa stále nevyhnutnejšou **snaha o predvídanie možných situácií a možných dopadov**, ktoré so sebou tieto možnosti prinášajú. Ako uvádza František Ochraňa a Martin Potůček, poznávanie budúcnosti má zvláštny význam práve na štátnej úrovni, pretože *„štát je, napriek všetkým kritikám, ktoré poukazujú na jeho zlyhávanie v konkrétnych situáciách alebo oblastiach, stále tým najdôležitejším činiteľom v rozhodovaní o tom, akým spôsobom lepšie využiť verejné zdroje a uplatňovať ďalšie nástroje, ktoré má k dispozícii, pre riešenia verejných úloh, pred ktoré je postavený“* [Potůček a kol., 2011: 7].

Na Slovensku sa prognostikou zaoberá Prognostický ústav SAV (PÚ SAV), založený v roku 1989. Ústav skúma vývoj slovenskej spoločnosti na národnej a tiež svetovej úrovni, v rámci environmentálnych, inštitucionálnych aj technologických zmien [Web 7, Prognostický ústav SAV]. Okrem neho funguje tiež Futurologická spoločnosť na Slovensku (FSS), ktorá vznikla v roku 1993 z pôvodnej československej Občianskej futurologickej spoločnosti [Web 8, Futurologická spoločnosť na Slovensku].

Slovenská republika rovnako ako iné štáty má záujem poznať akým smerom a akými rôznymi cestami sa môžu jednotlivé jej odvetvia či oblasti posúvať, s cieľom odhaliť možné riziká, na ktoré sa následne môže adekvátne pripraviť. K tomu jej okrem iného slúži práve prognostika ako *„náuka o tvorbe (...) predstáv o budúcnosti...“* [Potůček a kol., 2011: 14]. Ako uvádza Potůček, napriek tomu, že prognostika ako veda využíva mnohé klasické vedecké postupy, od iných vedeckých odborov sa v mnohých základných kameňoch, na ktorých je postavená, odlišuje [Potůček a kol., 2011].

Samotný rozsah uvažovania o budúcnosti je rôzny naprieč celým svetom. Podľa toho sa vo svete používajú aj diferentné pojmy vyjadrujúce poznávanie budúcnosti; od pojmu *futureológia* cez pojem *predpovedanie* až k pojmu *prognózovanie*. Kľúčom k pochopeniu použitia jednotlivých pojmov je odpoveď na otázku *„Akým spôsobom je možné vlastne „skúmať“ budúcnosť?“* [Potůček a kol., 2011: 12]. V nasledujúcej kapitole, ktorá má za cieľ predstaviť prognostické metódy všeobecne, sa budem držať výkladu knihy

Martina Potůčky a kol. *Poznávání budoucnosti jako výzva*. Důvodem výberu je jeho vnímanie pojmu *prognózovanie* širokospektrálne, so zahrnutím všetkých podôb, v akých sa dá budúcnosť skúmať.

### 2.2.1. Prognostické metódy všeobecne

Rozdelenie prognostických metód je závislé od ich využitia. V prvom rade je potrebné sa opýtať, na čo sa chceme pri odhaľovaní budúcnosti zamerať. William Dunn uvádza tri typy budúcnosti v závislosti od skúmaného [Dunn, 2012: 121]:

- **Možné budúcnosti** (*potential futures*): sú tie, ktoré by eventuálne mohli nastať. Niekedy sa nazývajú aj ako *alternative futures*, teda alternatívne budúcnosti.
- **Pravdepodobné budúcnosti** (*plausible futures*): sú také, ktoré za súčasných podmienok pravdepodobne nastanú.
- **Normatívne budúcnosti** (*normative futures*): sú tie, ktoré by mohli alebo pravdepodobne aj nastanú a zároveň sú v súlade s preferovanými hodnotami a potrebami skúmajúcich.

Na základe týchto budúcností Potůček zároveň rozlišuje dva základné typy prognózovania: **normatívne a nenormatívne prognózovanie**

- **Normatívne prognózovanie**: sa zameriava na konkrétny cieľ. Krokmi robenými smerom späť sa snaží prognózovanie nájsť riešenia a spôsoby ako dosiahnuť žiaduci stav. Normatívne prognózovanie odpovedá na otázku : *Ako niečo urobiť, aby...*
- **Nenormatívne (exploratívne) prognózovanie**: je zamerané na analýzu dostupných dát a tvorbu prognóz možných budúcností bez predošlých preferencií. Exploratívne prognózovanie hľadá odpoveď na otázku: *Čo sa stane, keď...*

Vzhľadom na to, že úlohou diplomovej práce je predikovať možné budúce scenáre životného prostredia bez vopred stanoveného žiaduceho stavu, nasledujúca kapitola sa bude venovať už iba nenormatívnemu prognózovaniu ako typu prognózovania, ktorý je v diplomovej práci uplatnený.

### 2.2.2. Nenormatívne (exploratívne) prognostické metódy

Ako už bolo načrtnuté v predošlej kapitole, to aké metódy a nástroje budeme pri skúmaní budúcnosti používať závisí od toho ako chceme budúcnosť poznávať. Pri nenormatívnom prognózovaní sú dôležité vstupné dáta a ohodnotenie ich výpovede. Rovnako ako Dunn, tak aj Potůček, ktorý sa s Dunnom stotožňuje, rozdeľuje tri základné typy prognózy [Dann, 2012. Potůček a kol., 2011: 16]:

- **Projekcia** (*projection*): je prognóza, ktorá je založená na extrapolácii minulých a súčasných trendov s pokračovaním do budúcnosti na základe dát. (pr. predlžovanie ľudského veku)
- **Predikcia** (*prediction*): je typ prognózy, ktorá je založená na teoretickom práve a teoretických predpokladoch, napr. pri zavedení určitých opatrení (pr. zrušenie dotácií na ekologické poľnohospodárstvo)
- **Odhad** (*conjecture*): je založený na expertnom názore. Je do veľkej miery intuitívny, ale na základe dlhodobého pozorovania, veľkej miery informácií a vzdelania v danej téme a nadobudnutých skúseností. (pr. vplyv zmeny klímy na poľnohospodárstvo Podunajského regiónu SR)

Potůček rozdiel medzi jednotlivými typmi zjednodušene vysvetľuje nasledovne: „...zatiaľ čo projekcie sú založené na dostupných faktoch, predikcie na teóriách a faktoch, odhad môže byť založený na rôznych expertných modeloch o sledovaných javoch, ale aj na intuitívnych špekuláciách“ [Potůček a kol., 2011: 17].

Analytici rozdeľujú viaceré typy prístupov k nenormatívne prognózovaniu. To aký typ prístupu použiť je možné podľa Dunna, ktorého názor preberá rovnako Potůček, na základe zodpovedania troch základných otázok, ktoré zisťujú nasledovné informácie [Dann, 2012. Potůček a kol., 2011: 18]:

- **Objekt prognózovania** (*object*): čo prognóza skúma
- **Základ prognózovania** (*basis*): na akých dátach alebo teóriách bude prognóza založená
- **Metóda** (*techniques*): ktorá bude najvhodnejšia pre daný objekt a pre samotný základ prognózy

Okrem základných troch typov nenormatívneho prognózovania sú ešte iné, väčšinou zmiešané typy prognózovania. Tie sú postavené na viacerých prognostických prístupoch,

a metódach. Avšak základné prognostické prístupy, ktoré Dunn a Potůček na základe odpovedí na predchádzajúce otázky rozdeľujú sú [Dann, 2012. Potůček a kol., 2011: 18]:

- **Extrapoláčné prognózovanie** (*extrapolative forecasting*): je založené väčšinou na analýze časových radov. Analyzujú sa kvantitatívne údaje z viacerých časových období, často krát od minulých až po súčasné. Jedná sa teda o **projekciu** budúcností na základe veľkého množstva dátových informácií. Takéto prognózovanie sa využíva napr. pri projekcii ekonomického rastu či spotreby energie a väčšinou je založené na štatistike. Tento typ prognózovania je induktívny, teda smeruje od konkrétneho ku všeobecnému. Potůček i Dann uvádzajú tri základné predpoklady pre takéto prognózovanie [Dann, 2012. Potůček a kol., 2011: 19]:
  - Stálosť (*persistence*) – vzorce minulé budú v budúcnosti pokračovať ( napr. ekonomický rast sa bude naďalej zvyšovať)
  - Pravidelnosť (*regularity*) – variácie/cyklickosť v minulosti sa bude opakovať aj v budúcnosti
  - Reliabilita a validita dát (*reliability and validity*) – meranie trendov je vnútorne konzistentné a platné, teda skutočne nimi zistujeme to, čo chceme merať

Konkrétne metódy, ktoré extrapoláčné prognózovanie využíva sú napr. rôzne analýzy časových radov.

- **Teoretické prognózovanie** (*theoretical forecasting*): vytvára **predikcie** na základe teoretických predpokladov. Takisto využíva minulé a súčasné dáta. Pri teoretickom prognózovaní sa využíva deduktívne uvažovanie a predpoklad o príčine a dôsledku určitého javu. Medzi metódy, ktoré teoretické prognózovanie využíva, patria napr. regresná analýza, ale aj modelovanie. Modelovanie vychádza na jednej strane z dostupných dát, avšak nechýbajú mu ani teoretické základy. Cieľom je vytvoriť zjednodušený obraz reality, ktorý v jednoduchosti vysvetlí zložitosť systému či jednotlivé funkcie a procesy v ňom [Potůček a kol., 2011].
- **Usudzovacie prognózovanie** (*judgmental forecasting*): je založené viac či menej na **odhade**. Ako uvádza Potůček, v mnohých prípadoch nie je možné využiť extrapoláčné ani teoretické prognózovanie, pretože nám chýbajú buď spoľahlivé dáta, alebo z dôvodu komplexnosti skúmaného javu, nie je možné zistiť príčiny ani jeho dôsledky. „Na rozdiel od extrapoláčného a teoretického prognózovania, ktoré

sú založené na empirických dátach a/ alebo teóriách, usudzovacie prognózovanie sa snaží syntetizovať viac či menej informované subjektívne tvrdenia“ [Potůček a kol., 2011: 20]. Dôležitý je náhľad a intuícia analyzátora a jeho schopnosť predvídať. Táto schopnosť je výsledkom syntézy v minulosti nadobudnutých informácií, skúseností a dobrého pozorovania. Napriek tomu, že pri usudzovacom prognózovaní sa využívajú metódy založené na zložitých matematických operáciách, základom celého prognózovania je intuícia a informovanosť analyzátora. Ako uvádza Potůček, „miera „expertnosti“ daného subjektívneho tvrdenia sa môže veľmi líšiť. V niektorých príkladoch sú informácie zbierané od skutočných odborníkov v obore a vyžaduje sa od nich tiež zdôvodnenie ich tvrdení. V iných prípadoch sa vsádza na skutočnú intuíciu dopytovaných, akokoľvek utopická alebo nerealistická sa môže zdať“ [Potůček a kol., 2011: 20]. Do tohto typu prognózovania zaraďujeme metódy ako napr. scenáre budúcnosti, metóda Deplhi alebo „metóda predpovede génia“.

Vzhľadom na tému diplomovej práce *Quo vadis, Slovenská republika? Kontextové scenáre vývoja životného prostredia Slovenskej republiky* bol vybraný posledný z vymenovaných typov prognózovania a použitie metódy scenáre budúcnosti. Postup pri výbere a zdôvodnenie pozitívnych metód bude opísaný v metodológii práce v jej praktickej časti. Nasledujúca kapitola sa bude venovať tvorbe scenárov na teoretickej úrovni. Venovať sa bude predovšetkým tomu kedy?, prečo? a ako? sa scenáre v prognostike využívajú.

### 2.2.3. Deskriptívne scenáre budúcnosti

Samotný pojem *scenár* nabáda k vnímaniu tejto prognostickej metódy ako čohosi popisného a zároveň celistvého. Podstata danej metódy na týchto vlastnostiach skutočne stojí. Scenáre budúcnosti sú vo svojej podstate z prítomnosti vystavané možné varianty vývoja určitej situácie či miesta smerujúce do budúcnosti. Zároveň scenáre nemusia byť žiaduce či na prvý pohľad pravdepodobné. Avšak vývoj každého scenára je postavený na logickej nadväznosti príčin a následkov. „*Ich cieľom nie je presná predikcia budúceho vývoja, ale skôr popis možného vývoja vzniknutého na základe vývojových súvislostí medzi jednotlivými (autormi stanovenými) udalosťami*“ [Potůček, (ed.), 2006: 173].

Podobne ako samotné prognózovanie aj scenáre budúcnosti rozdeľujeme podľa toho, k čomu chceme prostredníctvom nich dospieť. Kým **normatívne scenáre** popisujú cestu k tomu ako dosiahnuť žiadanú budúcnosť, **deskriptívne scenáre** naopak, majú za úlohu popísať možné variácie udalostí na základe predpokladaného vývoja bez vopred vytýčeného cieľa. Oba typy scenárov však tvoria možné budúcnosti, ktoré nastanú len za podmienky, že sa tvrdenia, na ktorých sú postavené, stanú reálnymi.

Deskriptívne scenáre sa používajú najmä vtedy ak ide o komplexný problém, či vtedy „*kedy je potrebné pracovať s mnohými faktormi naraz a kedy je stupeň neistoty ohľadne budúceho stavu vysoký*“ [Potůček, (ed.), 2006: 174]. Základné parametre, ktoré majú scenáre spĺňať sú: hodnovernosť, vnútorná konzistencia a záujem s cieľom ovplyvniť rozhodovanie v danej oblasti. [Potůček, (ed.), 2006]. Dá sa teda povedať, že cieľom pri tvorbe scenárov budúcnosti nie sú scenáre samotné, ale to ako sa dajú využiť a ako budú následne využité. Napríklad pri tvorbe dlhodobých stratégií a plánov vo verejnej alebo aj v súkromnej sfére.

Priekopníkom využitia scenárov v plánovaní budúcnosti a pri tvorbe stratégií bol Herman Kahn. V 50. rokoch minulého storočia ich použil vo vojenských a strategických štúdiách korporácie RAND. Postupne ich rozvíjal a využíval aj v iných oblastiach. Už v 60. rokoch ich ako riaditeľ Hudsonovho inštitútu využil v oblasti verejnej politiky USA a medzinárodného vývoja a následne sa ich využitie rozšírilo vo verejnej ale aj v súkromnej sfére [Potůček, (ed.), 2006]. Dnes sa už scenáre bežne využívajú ako základ pri tvorbe dlhodobých strategických plánov, najmä v politickej a ekonomickej sfére.

Tvorba samotných scenárov môže byť podľa Potůčka rozdelená **do troch fáz; prípravná fáza, tvorba, spravodajstvo a využitie** [Potůček, (ed.), 2006: 174].

### **1. Prípravná fáza**

Úlohou prípravnej fázy je predovšetkým vytýčiť skúmanú oblasť. Základnou otázkou je pre akú oblasť budeme tvoriť scenáre a zároveň pevne stanoviť jej hranice. Od tejto sa potom odvíjajú hnacie sily, „*ktorých vývoj súvisí priamo s podobou danej oblasti*“ pričom „*podoba hnacej sily je nezávislou položkou v každom scenári*“ [Potůček, (ed.), 2006: 174].

### **2. Tvorba scenárov**

Základným predpokladom pre tvorbu scenárov je vytvoriť dostatočný popis súčasnej situácie v skúmanej oblasti. Dôvodom je zaznamenanie faktov a reality, ktorá slúži ako silný základný kameň, na ktorom sú následne scenáre budúcnosti tvorené.

Druhým krokom je identifikácia hybných síl danej oblasti, pre ktorú scenáre tvoríme. Tie je potrebné dobre popísať, aby bol obsah hybnej sily dostatočne jasný. Zároveň sú hybné sily alebo inak nazývané faktory vyberané tak, aby bol ich vplyv na podobu scenára dostatočne veľký. To s akým počtom hybných síl sa pri scenároch pracuje záleží zároveň na nástrojoch, ktoré sú pre tvorbu scenárov zvolené.

Nasleduje tvorba možných variantov hybných síl, dostatočne diferentných a pravdepodobných. Predpokladom pre ich určenie je odhalenie vzájomných súvislostí a definovanie väzieb medzi nimi a skúmanou oblasťou.

Záver tvorby napokon obsahuje príprava výsledných scenárov budúcnosti. Ich ideálny počet sa pohybuje medzi 3 – 5. Táto fáza predpokladá dostatočný počet informácií, dát a analýzy podľa zvolených nástrojov.

### **3. Spravodajstvo a využitie**

Posledným krokom je dokumentácia a tvorba scenárov. V nej by nemal chýbať osobitý popis ku každému scenáru s nasledujúcimi bodmi: a) popis situácie pred vývojom k danému scenáru, b) hlavné rozhodujúce udalosti a ich vývoj, ktoré mali za následok výslednú podobu scenára. Pri ich konkrétnom využití je potrebné popísať dôsledky, aké bude mať daný scenár na politické rozhodovanie vo sfére, pre ktorú boli scenáre vytvorené. Ukončením a úspechom tvorby scenárov je napokon ich cieľ a to vytvoriť dlhodobú



stratégiu či plán, ktorý by vytvoril cestu pre nasledovanie ideálneho deskriptívneho scenára v danej oblasti.

Scenáre budúcnosti obsahujú často tiež tzv. čierne labute / divoké karty. Jedná sa o „*extrémne podoby scenárov, (...) ktoré by, pokiaľ by sa uskutočnili, prebili ostatné vízie a scenáre*“ [Potůček, (ed.), 2006: 176]. V podstate sú to predvídateľne nepredvídateľné udalosti, ktoré dokážu zmeniť podobu všetkých predpokladaných scenárov. Môžu nimi byť napríklad ekonomická kríza, epidémia, svetová vojna a podobne.

Výhodou deskriptívnych scenárov, ako aj scenárov budúcnosti všeobecne je najmä ich schopnosť zrozumiteľne podať výsledky širokému publiku mimo výskumný sektor. Druhou silnou stránkou je možnosť vytvoriť dlhodobú stratégiu „*práve prostredníctvom v scenároch popísaných alternatív budúceho vývoja*“ [Potůček, (ed.), 2006: 175]. Naopak problémom môže byť prípad, „*kedy sú (scenáre) predložené osobám (politikom, úradníkom), ktorí na ich tvorbe nespolupracovali a teda ich pokladajú za „oficiálnu“ verziu budúceho vývoja a tým je nimi ich myslenie do značnej miery obmedzované*“ [Potůček, (ed.), 2006: 176].

### **2.2.3. Vzťahový diagram kauzálnych slučiek, iMODELER**

Pre kvalitné vytvorenie scenárov budúcnosti je nevyhnutné vybrať správne vonkajšie faktory, inak nazývané aj hnacie sily, ktoré budú mať signifikantný vplyv na sledovaný hlavný faktor. Pre tento účel sa využíva napríklad Vzťahový diagram kauzálnych slučiek (Causal loop diagram, CLD). V diplomovej práci bol použitý iMODELER software ako modelovacie prostredie pre analýzu hnacích síl. V nasledujúcej kapitole preto popíšem teóriu využitia a fungovania vzťahového diagramu kauzálnych slučiek. Cieľom je pochopiť princíp na akom sa konkrétne hnacie sily prostredníctvom tohto nástroja pri scenároch vyberajú.

„*Diagram kauzálnych slučiek poskytuje jazyk pre formulovanie nášho chápania dynamickej vzájomne prepojenej povahy nášho sveta*“ [KIM, 1992: 1]. CLD metóda nám pomáha odhaliť väzby medzi premennými a definovať ich vzťahy. Používa sa predovšetkým pri skúmaní oblastí vysoko zložitých systémov, kde nefungujú len lineárne vzťahy, ale kde jedna premenná môže vplývať na x ďalších, kde vzťahy medzi nimi môžu

byť negatívne alebo pozitívne a zároveň môžu mať tieto premenné rozlične pevné väzby. Jedná sa o systémy, kde vznikajú rôzne uzavreté slučky s posilňujúcimi či vyrovnávacími spätnými väzbami. Z dôvodu komplexnosti je vďaka diagramu možné **vizuálnym spôsobom popísať vzájomné vzťahy medzi premennými**, nakoľko by to slovne dostatočne zrozumiteľne nebolo možné.

Diagram kauzálnych slučiek nám pomáha pri systémovom myslení, ktoré si vyžaduje „*vzdialiť sa od nazerania na jednotlivé udalosti a ich príčiny*“ a pozrieť sa na skúmanú oblasť ako na súčasť systému, ktorý je „*tvorený z navzájom prepojených častí*“ [Kirkwood, 1998: 1].

Základnými prvkami sú premenné a vzťahy. Premenné faktory sú konkrétne veci, udalosti, postavy či inštitúcie, ktoré majú alebo budú mať vplyv na skúmanú oblasť v určenom časovom horizonte. Vzťahy sú zapísané ako šípky medzi dvoma premennými, pričom sú označené znakom + alebo -, čo znamená posilňujúci alebo oslabujúci vplyv na danú premennú. Pri niektorých typoch modelovania možno použiť tiež znak  $\parallel$ , čo je znázornenie oneskorenia prejavu jednej premennej na druhú v určenom časovom horizonte. Ak teda označíme vzťah znakom +, znamená to, že čím viac sa bude posilňovať jedna premenná, tým viac bude ona posilňovať druhú premennú, ku ktorej smeruje šípka. Naopak, ak označíme vzťah medzi premennými znamienkom–, bude to znamenať, že čím viac sa bude posilňovať prvá premenná, tým viac sa oslabí druhá.

Nevyhnutnou súčasťou diagramu sú tiež spätnoväzbové slučky. „*Spätnoväzbová slučka je to, čo nazývame súborom vzťahov, kde jedna premenná vedie k zmene inej premennej, ktorá nakoniec vedie k zmene pôvodnej premennej*“ [ZHOU, 2012: 1-2]. V diagrame sú veľmi dôležité, pretože majú zosilňujúcu (*reinforcing*) alebo oslabujúcu (*balancing*) funkciu v celom systéme. To znamená, že sa v danej slučke účinok zmeny do pôvodnej premennej vracia posilnený alebo naopak sa cez jednotlivé premenné vracia s účinkom opačným.

Pri kvalitatívnom modelovaní prostredníctvom iMODELRu je možné pri tvorbe kauzálného modelu jednak ohodnotiť dôležitosť jednotlivých premenných na zvyšné premenné a rovnako silu vzťahu medzi jednotlivými faktormi v krátkom, strednom alebo dlhodobom výhľade. Nakoľko sa však modelovanie v diplomovej práci zužuje iba na vytvorenie jednotlivých faktorov a ich vzájomných vzťahov bez hodnotenia sily

jednotlivých vplyvov, nebudeme sa v teoretickej časti zaoberať podrobnejším popisom tvorby číselného ohodnotenia.

**Pri tvorbe vizualizácie vzťahov v skúmanom systéme** je potrebné držať sa nasledujúcich **zásad** [KIM, 1992: 1-2]:

1. Dobre si **vybrať tému alebo oblasť skúmania**, ktorú chceme lepšie pochopiť. Diagram je nástroj, nie cieľ, preto je dôležité formulovať podrobnejšie otázku o skúmanej oblasti. (napr. nie len životné prostredie Slovenskej republiky, ale vonkajšie faktory ŽP SR)
2. Určiť **časový horizont**. Táto zásada pomáha zúžiť množstvo vybraných faktorov na tie, ktoré by mohli byť relevantné v stanovenom období.  
Samotný čas zároveň nemôže byť nikdy premennou. Ak sa premenná mení v čase, vždy je dôsledkom iná premenná, nikdy nie čas sám osebe.
3. Vytvoriť **vzťahy medzi premennými v čase**. Dôležité je určiť ako sa budú premenné vyvíjať vo vzťahu k ostatným premenným, teda či budú mať posilňujúci alebo oslabujúci charakter. Hľadá sa vzťah medzi príčinou a následkom.
4. Zapísať iba **faktory, ktoré súvisia s danou oblasťou** a zároveň majú alebo budú mať **signifikantný vplyv** na danú oblasť. **Vzťahy medzi premennými** musia mať zároveň **priamy vplyv**.  
Je potrebné si pamätať, že sa nesnažíme popísať celý systém, iba časť systému, ktorá priamo súvisí so skúmanou oblasťou.
5. Level agregácie. Ako veľmi **podrobný popis diagramu** je potrebný by mala určiť samotná oblasť skúmania, presnejšie jej formulácia. Takisto závisí od časového horizontu, ktorý eliminuje premenné mimo daného časového obdobia.  
(pre varianty faktorov rovnako platí, že nebudú popisovať konkrétnu udalosť, ale iba smer možného vývoja, vzorec správania)
6. „**Významné meškania**“. Je potrebné sa zamyslieť nad tým, či sa nejaký z faktorov, vzhľadom na čas oproti vývoju ostatných faktorov, neprejaví neskôr. To je potrebné poznačiť.

Ako sme spomenuli na začiatku kapitoly, v zložitom systéme vzťahov nám pomáha zorientovať sa medzi všetkými premennými použitie vizuálny jazyka, ktorý je pre tento účel prehľadnejší. Nakoľko je samotná téma diplomovej práce komplexná a vzťahy medzi jednotlivými faktormi sú zložité a viacsmerné, bol pre modelovanie a analýzu faktorov zvolený práve softvér iMODELER.

### 2.2.5. Expertný rozhovor ako nástroj pre prognózovanie

Pri tvorbe scenárov sa využívajú prevažne kvalitatívne metódy, nakoľko sama tvorba scenárov je „predovšetkým kvalitatívnou technikou“ [Potůček, (ed.), 2006: 176]. Je mnoho metód, ktoré možno použiť pre spoluprácu so scenármi budúcnosti. Ďalšou pomocnou metódou, ktorá bola zvolená v tejto diplomovej práci je expertný rozhovor. Tento bol zvolený ako doplnková metóda pre hodnotenie vzájomných vzťahov variantov vybraných faktorov prostredníctvom expertov do Cross-Impact Balance analýzy (Cross-Impact Balance Analysis, CIB). Z tohto dôvodu sú obe metódy teoreticky popísané v nasledujúcich kapitolách.

Rozhovor alebo interview je jednou z najpoužívanejších metód pri kvalitatívnom výskume. Jedná sa o riadený rozhovor, kde výskumník kladie otázky, na ktoré respondent odpovedá. „Výskumné interview je vedecká metóda, ktorá je vopred naplánovaná. (...) Väčšinou sa realizuje priamym kontaktom..., hoci v súčasnosti sa stále viac začínajú uplatňovať aj nepriame formy, napr. telefonické alebo on-line interview.“ [Gavora (a kol.), 2010: sek. Interview]. Podľa toho, čo potrebujeme rozhovorom zistiť, či konkrétne údaje alebo chceme zistiť motívy či postoje respondenta, volíme príslušný typ rozhovoru.

Existujú dve krajné formy vedenia rozhovoru ako uvádza Hendl. Na jednej strane sú to uzavreté otázky, pričom je štruktúra vedená formou dotazníkového opytovania, na druhej strane sú rozhovory vedené voľne bez vopred stanovenej štruktúry. Existuje však uprostred toho rozhovor pološtrukturovaný, „ktorý sa vyznačuje definovaným účelom, určitou osnovou a veľkou pružnosťou celého procesu získavania informácií.“ [Hendl, 2008: 164].

Nakoľko sa v diplomovej práci jedná o rozhovor s expertmi, bola zvolená metóda expertných rozhovorov formou vedeného pološtrukturovaného rozhovoru. Metóda expertného rozhovoru sa využíva pri odborných témach, kde je potrebné, aby sa výskumník dobre pripravil na špecifickú tému, pretože nám okrem iného „ponúka široké spektrum detailných kvalitatívnych informácií...“ [Kozlovská, Bašková, 2015: 11].

Pološtrukturovaný rozhovor znamená, že samotné otázky majú otvorenú povahu. Expert odpovedá široko bez jednoslovných odpovedí. Nevýhodou pri tomto type otázok môže byť ťažšie vyhodnocovanie rozhovoru. Dĺžka rozhovoru by nemala ale presiahnuť 1 hodinu a to z dôvodu koncentrácie respondenta aj výskumníka. Ideálna doba rozhovoru by mala byť okolo 30 minút. [Kozlovská, Bašková, 2015].

Vo všeobecnosti majú **výskumné rozhovory tri základné etapy** [Gavora (a kol.), 2010: sek. Etapy interview].

1. **Prípravná etapa:** v sebe zahŕňa 5 základných otázok; O čom? S kým? Ako? Kedy? Kde? To znamená, že je potrebné premyslieť ciele rozhovoru, prípravu štruktúry rozhovoru a na základe toho vytvoriť konkrétne otázky. Ďalším dôležitým bodom je určenie respondenta či respondentov. Potrebné je stanoviť vopred pravidlá ako bude rozhovor zaznamenávaný a vyhodnocovaný. Respondent má byť informovaný vopred o tom, koľko bude interview trvať a nakoniec tiež, kde sa bude konať. Tento bod je dobré nepodceniť, nakoľko hlučné verejné miesto môže znemožniť záznam rozhovoru. Zároveň by sa na danom mieste mal sám respondent cítiť príjemne.
2. **Realizačná etapa:** Dôležitý je začiatok a navodenie tzv. raportu, teda priateľskej atmosféry. Následne sa prestaví cieľ a priebeh rozhovoru, pričom *„je dobré zdôrazniť význam respondentových odpovedí pre úspech výskumu.“* [Gavora (a kol.), 2010: sek. Etapy interview]. Kľúčom pre úspešný rozhovor je schopnosť ho cielene, ale nenútene viesť a usmerňovať. Na záver je dôležité poďakovať sa a spýtať sa, či chce respondent ešte niečo dodať.
3. **Vyhodnocovacia etapa:** Ako náhle je rozhovor ukončený, je dobré interview hneď prepísať, prípadne si pripísať doplňujúce poznámky k rozhovoru. Písomnú podobu interviewu nazývame tzv. transkript. Podľa typu výskumu môže byť prepis doslovný alebo voľný, avšak v oboch prípadoch je časovo náročný. Záver pri samotnej tvorbe rozhovoru spočíva následne ešte vo vyhodnotení získaných informácií.

Pri vedení interview je potrebné **dodržiavať niekoľko pravidiel**. Jedno z najdôležitejších, aj keď na sa prvý pohľad môže zdať najmenej podstatné je príchod s úsmevom a navodenie dobrej atmosféry hneď na začiatku rozhovoru. Často práve od pocitu, ktorý respondent z výskumníka má, závisí, čo všetko respondent povie a ako bude reagovať. Ďalšou uplatňovanou vlastnosťou pri rozhovore je potreba byť aktívnym poslucháčom, nehodnotiť odpovede a dopytovať sa otázky, ktoré smerujú ku skúmanému problému. Čoho je potrebné sa zároveň vyvarovať sú sugestívne otázky [Gavora (a kol.), 2010]. Nasledujúce dve pravidlá sú dôležité predovšetkým pre vedenie expertného rozhovoru. *„Najskôr kladieme otázky zamerané na prítomnosť a až potom na budúcnosť...“* [Hendl, 2008: 168]. Druhým dôležitým pravidlom je uistiť sa, že rozumieme odpovediam respondenta a danej

problematike, ktorú v rozhovore rozoberáme. Pre utvrdenie porozumenia je nápomocné respondentove odpovede parafrázovať a na konci každého bloku jeho výklad sumarizovať [Gavora (a kol.), 2010].

### 2.2.6. Metóda Cross-Impact Balance, The ScenarioWizard

Kľúčová metóda, ktorá je v diplomovej práci použitá je metóda Cross-Impact Balance. Je to jedna z metód, ktorá v podstate vytvára zázemie pre samotnú analýzu scenárov. Nástrojom, ktorý túto metódu aplikuje pri tvorbe scenárov, je nástroj ScenarioWizard. V nasledujúcej kapitole preto popíšem na teoretickej úrovni, na čo tento nástroj slúži a ako funguje.

Európska environmentálna agentúra (European Environmental Agency, EEA) definovala samotné scenáre ako „*možné opisy toho, ako sa budúcnosť môže vyvíjať na základe súboru tvrdení v podobe: ak – potom*“ [Henrichs, 2003: 4]. Ako náhle máme vybrané hnacie sily pre výskumnú oblasť je potrebné rozanalyzovať ich samotný vplyv na danú oblasť pre určené časové obdobie. **Samotná CIB analýza umožňuje porozumieť celému systému na základe dopadu vzájomných vzťahov medzi určenými premennými, ktoré sú vytvorené na základe kvalitatívnych znalostí** [Weimer-Jehle, 2016]. K tomuto kroku nám slúži nástroj ScenarioWizard.

CIB analýza a nástroj ScenarioWizard boli vo svojich začiatkoch v rokoch 2001 až 2003 vyvíjané v Centre pre posudzovanie technológií (*Center for Technology Assessment*). V roku 2004 sa presunul ich vývoj do ZIRNu (*Interdisciplinary Research Unit on Risk Governance and Sustainable Technology Development*) a v roku 2012 sa stal súčasťou ZIRIUSu (*Research Center for Risk and Innovation Studies of the University of Stuttgart*), kde bol ZIRN integrovaný [Weimer-Jehle, 2016].

CIB metóda je súčasťou skupiny metód Cross-impact analysis. Cieľom týchto metód je snaha o tvorbu „hrubých“ analýz multidisciplinárnych systémov. Základy boli vyvinuté už v 60. rokoch minulého storočia, pričom ich spoločným prvkom je systémový prístup založený na posúdení vzájomných vzťahov jednotlivých prvkov skúmanej oblasti [Weimer-Jehle, 2014]. Tieto metódy majú spoločný systematický prístup. Ten je založený na posúdení vzťahov vždy medzi dvoma premennými v skúmanej oblasti. Čo sa však líši

od konkrétnej metódy, ktorá je zvolená, je to aký algoritmus a prístup sa pri analýze používa [Weimer-Jehle, 2014].

**Základné parametre Cross-Impact Balance analýzy** sú [Weimer-Jehle, 2016: 8]:

- nezávislosť od konkrétnych vedných disciplín
- je kvalitatívne orientovaná s možnosťou uplatnia v interdisciplinárnych problémoch
- je postavená na expertnom diskurznom prístupe, ktorý umožňuje zhromaždiť a posúdiť štruktúrovaným spôsobom odborné znalosti komplexných multidisciplinárnych tém
- algoritmus je preukázaný, pričom vyhodnocuje získané informácie a vykonáva analýzu kvalitatívneho systému

CIB analýza je **kombináciou odborného diskurzu a analytického algoritmu**, pričom postup CIB metódy obsahuje nasledujúce základné kroky [Web 9, Cross-impact balance analysis, The CIB approach]:

1. Na začiatku sa vytvorí panel expertov, ktorý je zložený zo všetkých oblastí, ktoré je potrebné pre danú oblasť pokryť.
2. Odborníci vyberú najvýznamnejšie hnacie sily, pričom pre všetky faktory zohľadnia všetky informácie, ktoré by mohli mať vplyv na ich budúci vývoj. Ku každému faktoru priradia varianty možného vývoja.
3. Nasledujúci krok v sebe obsahuje posudzovanie vzájomného vplyvu jednotlivých variantov vybraných faktorov na ostatné. K tomu slúži kvalitatívna škála posudzovania, ktorá je v CIB metóde využívaná slovne a do matice zaznamenávaná číselne (napríklad: *silne podporujúci* vplyv má hodnotu 3, *slabo obmedzujúci* vplyv má hodnotu -1 a pod.). Výsledkom je číselne vyplnená množina vzájomných vzťahov jednotlivých faktorov a ich variantov, tzv. **sieť dopadov**.
4. Scenáre sú následne vypočítané pomocou algoritmu CIB analýzy. Vypočítané sú všetky možné budúce stavy skúmanej oblasti, pričom na základe výšky zvolenej konzistencie sú vyselektované scenáre, ktoré reflektujú systémovú rovnováhu.
5. Na základe vytvorených scenárov experti analyzujú scenáre a zlúčia ich na základe vnútornej podobnosti do výsledných 2 – 5 konzistentných scenárov. Výstupom je výsledná správa a odporúčania pre užívateľov danej analýzy.

CIB analýza pracuje s variantami faktorov, ktoré analyzuje algoritmom postavenom na teórii systémov. „Metóda využíva kvalitatívny vhl'ad na dopady vzťahov medzi jednotlivými faktormi s cieľom budovania konzistentných predstáv o správaní sa systému.“ [Weimer-Jehle, 2016: 8]. Pri výpočte metóda zohľadňuje aj nepriame vplyvy. V zložitých systémoch je to výhoda, pretože nepriamy vplyv môže mať v konečnom výsledku značný dopad na skúmanú oblasť. Nástroj ScenarioWizard nám tak pomáha porozumieť správaniu vysoko zložitého systému [Weimer-Jehle, 2014].

**Výsledkom tejto metódy sú „surové“ vierohodné scenáre.** Tie sú vytvorené na základe konzistentnosti. Každý scenár obsahuje tzv. „stupeň pevnosti“ (*the degree of firmness*) podľa vopred zvolenej miery konzistencie. Celková konzistencia scenára sa meria na základe rozdielu medzi *impact score* daného predpokladu a *najlepšej možnej varianty tohto predpokladu (alternatívy)*. Tento rozdiel sa vypočíta pre každý variant, ktorý sa v scenári nachádza. Alternatívy pre jednotlivé varianty v scenári môžu mať vyššiu mieru konzistencie, avšak celý scenár vyskladaný z takýchto alternatív by vo výsledku vyšiel nekonzistentnejšie.

Výsledné *score* scenára nakoniec neobsahuje väčšiu nekonzistenciu ako bola zvolená. ScenarioWizard vyberá iba tie scenáre, u ktorých bude výsledné *score* menšie alebo rovnaké ako miera zvolenej nekonzistencie.

Výhodou CIB metódy je ľahká pochopiteľnosť, transparentnosť a vysoká flexibilita pri jej používaní rovnako ako pri jej vyhodnocovaní. Najčastejšie sa metóda využíva pri analytických problémoch, v ktorých sú zahrnuté „mäkké“ znalosti a informácie, či vtedy, keď je samotný problém príliš komplexný a heterogénny. [Weimer-Jehle, 2016]

Priamou výhodou scenárov je vytvorenie vnútorne konzistentných scenárov vďaka sieti vzájomných vzťahov. **Spojenie človeka a metódy pri skúmaní vzájomne eliminuje slabé miesta oboch súčastí výskumu:** človek má problém v zložitom systéme sledovať všetky vzťahy a spracovať ich, na čo slúži v tomto prípade metóda CIB, metóda má problém popísať a vytvoriť scenáre do hmatateľnej – teda zrozumiteľnej podoby [Weimer-Jehle, 2014].

CIB metóda vytvára komplexný obraz skúmanej oblasti, ktorá je často disciplinárne heterogénna a teda vzájomne veľmi diferentná. Skúmaná oblasť často obsahuje politické, ekonomické, sociálne, environmentálne a iné premenné.



Na druhej strane netreba zabúdať, že sa jedná o hrubú podobu scenárov – teda skôr náčrt ako presný popis možného vývoja. ScenarioWizard vytvára databázu možných scenárov, a teda definuje skôr **pole možností** ako konkrétnu prognózu.

S podobou výsledných scenárov súvisí aj uvedomenie si, že na základe ľudského hodnotenia, či už jedného alebo skupiny expertov nikdy nie je možné zachovať úplnú objektivitu. To je koniec koncov neoddeliteľná súčasť všetkých kvalitatívnych metód. Z tohto dôvodu je CIB metóda dobrým nástrojom, ktorý pomáha formulovať scenáre a strážiť ich kvalitu.

### 3. EMPIRICKÁ ČASŤ

#### 3.1. Metodológia práce

Nikdy v minulosti autentickejšie nevyznelo konštatovanie, že sme všetci súčasťou jedného sveta, tak ako dnes. Vytvorili sme systém, ktorý je natoľko komplexný a vzájomne prepojený, že efekt motýľích krídel je možné pozorovať z jednej strany planéty na druhú. Zároveň je tento systém natoľko dynamický, že zmeny, ktoré urobíme môžu mať v spojení s komplexnosťou, neočakávané dopady, ktoré sa zároveň nemusia prejaviť hneď. To je v súčasnosti jedno z najväčších rizík dnešnej doby.

Mimo tohto systému dnes už nestojí nikto. Všetky oblasti, či už politická, ekonomická alebo environmentálna, sa musia pri rozhodovaní toho ako budú jednotlivé problémy riešiť a v čom budú pokračovať, nevyhnutne pozeráť aj na aspekty, ktoré sa týkajú ostatných oblastí. Ak sa chceme rozhodovať správne s dôrazom na udržateľnosť nie len danej oblasti, ale aj celého systému, je dôležité sa pokúsiť zohľadniť všetky aspekty, ktoré pri tvorbe dlhodobej stratégie môžu rozhodovanie a vývoj danej oblasti citeľne ovplyvniť. K tomu je nevyhnutné pokúsiť sa predvídať, čo nás čaká, čo by nás mohlo ohroziť či naopak nám pomôcť k vytvoreniu lepšej budúcnosti.

Diplomová práca sa zaoberá komplexnou oblasťou, životným prostredím Slovenskej republiky, so snahou načrtnúť jej budúci vývoj v závislosti od vonkajších faktorov, ktoré na neho budú vplývať. Nakoľko *„najnáročnejšiu úlohu (...) predstavuje prognózovanie socio-ekonomicko-ekologických komplexov s vysokou mierou neurčitosti vývoja vonkajšieho prostredia...“* [Štědroň a kol., 2012: VII], na predikciu tak zložitého systému boli vybrané práve scenáre budúcnosti, ktoré sú vytvorené pre riešenie problémov takejto povahy.

Pre to, aby bola správne vybraná metóda prognózovania, nestačí iba vedomosť o tom, kedy je dobré tú ktorú metódu použiť. Dunn a po ňom tiež Potůček popisujú tri základné pomocné otázky. Tie boli podrobnejšie popísané už v teoretickej časti práce. Zodpovedanie týchto otázok pomáha určiť správnu metódu skúmania a zároveň definovať mantinely toho, kde začína a končí daná výskumná oblasť [Dann, 2012. Potůček a kol., 2011: 18]:

- **Objekt prognózovania** (*object*): sa zameriava na to, čo prognóza skúma. Objektom skúmania diplomovej práce je životné prostredie Slovenskej republiky z pohľadu vonkajších faktorov pre najbližších 30 rokov. Dobré je stanoviť nie len priestorové hranice, v tomto prípade je to štátom ohraničená oblasť Slovenskej republiky, ale aj časové. Táto ohraničenosť dopredu eliminuje výber hnacích síl, ktoré danú oblasť v danom časovom horizonte určite neovplyvnia alebo ju ovplyvnia len nepatrne, bez zásadného vplyvu.
- **Základ prognózovania** (*basis*): spočíva na stanovení si dát alebo teórií, na akých bude prognóza založená. V prípade diplomovej práce sú to vonkajšie faktory, hybné sily, ktoré budú vplývať na samotný vývoj životného prostredia Slovenskej republiky. Tie budú vybrané výskumníkom, teda mnou, na základe znalostí, vzdelania, odbornej rešerše a konzultácie s odborníkom v oblasti prognózovania, teda na základe informovaného úsudku. To aké budú mať vplyvy hnacie sily na ŽP SR bude stanovené na základe odborného hodnotenia jednotlivých expertov z danej oblasti.
- **Metóda** (*techniques*): sa vyberá na základe vhodnosti pre daný objekt a na základe prognózy. Podľa predošlých dvoch odpovedí na pomocné otázky bola ako vhodná metóda pre načrtnutie možného vývoja vybraná metóda scenárov budúcnosti. Tie majú za cieľ vytvoriť viaceré možné scenáre vývoja ŽP SR v závislosti od možného vývoja jednotlivých vonkajších faktorov.

Scenáre budúcnosti, ako to bolo spomenuté už v teoretickej časti, patria do skupiny usudzovacieho prognózovania, kde všetky metódy „*vychádzajú z informácií a tvrdení získaných od odborníkov (expertov)*“ a v ktorej sú prognózy „*založené na ľudskej schopnosti predvídať na základe predošlých skúseností a znalostí, uložených v podvedomí.*“ [Potůček a kol., 2011: 20]. Ďalším dôvodom pre výber scenárov ako metódy pre prognózovanie životného prostredia SR je fakt, že sa jedná o vysoko komplexnú oblasť, v ktorej sa vonkajšie hnacie sily pohybujú v navzájom diferentných oblastiach. Zároveň napriek komplexnosti a zložitosti výskumného problému je metóda scenárov budúcnosti prehľadná a elegantne zrozumiteľná.

Na začiatku výskumu sme vytýčili predmet skúmania, ktorým je životné prostredie Slovenskej republiky. Presnejšie sa jedná o vplyv vonkajších faktorov na možný vývoj tejto oblasti pre najbližších 30 rokov. Pre dosiahnutie cieľa, ktorým je pokus o popísanie rôznych podôb scenárov vývoja danej oblasti, budeme postupovať skrze dve výskumné otázky:

1. Aké sú kľúčové vonkajšie hnacie sily pre vývoj životného prostredia Slovenskej republiky?
2. Aké sú konečné deskriptívne kontextové scenáre vychádzajúce z určených hnacích síl?

To aké konkrétne metódy a nástroje sme na tvorbu scenárov použili a ako výskum prebiehal bude bližšie vysvetlené a popísané v piatich kapitolách, ktoré sú rozdelené podľa nasledujúcich 5 na seba nadväzujúcich krokov výskumu, ktoré boli pre výsledné konzistentné scenáre podniknuté:

1. krok: Identifikácia vonkajších faktorov a selekcia kľúčových hnacích síl
2. krok: Popis vybraných faktorov a tvorba jednotlivých variantov
3. krok: Výber expertov, rozhovory a vyplnenie matice
4. krok: Výber vnútorne konzistentných scenárov pomocou software ScenarioWizard a ich zlúčenie
5. krok: Deskriptívne scenáre budúceho vývoja životného prostredia Slovenskej republiky

### **3.2. 1. krok: Identifikácia vonkajších faktorov a selekcia kľúčových hnacích síl**

Predtým ako bude popísaná identifikácia vonkajších faktorov a selekcia kľúčových hnacích síl, ktoré budú mať vplyv na životné prostredie Slovenskej republiky, je potrebné pripomenúť krok, ktorý mu predchádzal a pre tvorbu scenárov budúcnosti je nevyhnutný. Je ňou analýza súčasného stavu skúmanej oblasti. V tomto prípade sa jedná o popis životného prostredia Slovenskej republiky.

Tento popis je súčasťou teoretickej časti diplomovej práce v časti **2.1. Životné prostredie Slovenskej republiky**. Prvá časť tejto kapitoly je zameraná na vplyv človeka na životné prostredie, pričom druhá časť sa zaoberá analýzou súčasného stavu skúmanej oblasti. Zároveň celá kapitola slúži ako širší náhľad do problematiky životného prostredia všeobecne. Z tohto dôvodu je prvý krok výskumu, teda popis súčasného stavu životného prostredia Slovenskej republiky, súčasťou teoretickej časti diplomovej práce.

Zároveň je dôležité pripomenúť, že životné prostredie SR je popísané zložkovým prístupom a to na základe uplatnenia tohto prístupu priamo v *Zákone č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí*. Na rovnakom princípe budú na konci výskumu popísané výsledné scenáre budúcnosti.

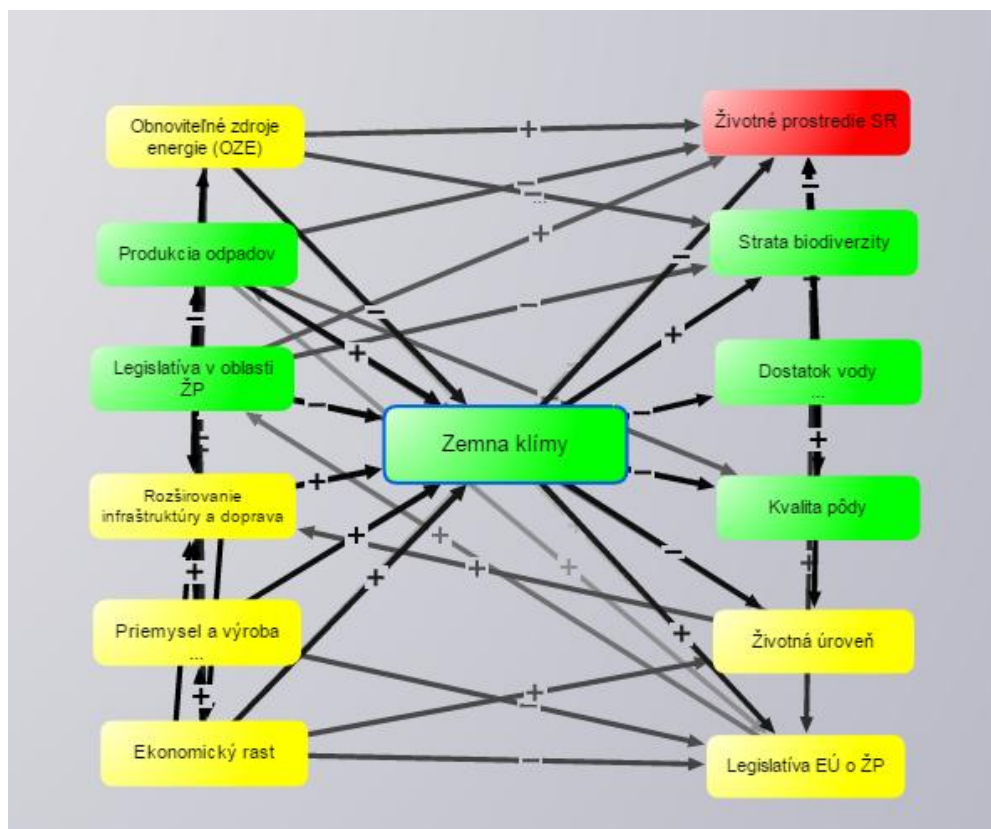
Prvým krokom pri identifikácii kľúčových hnacích síl je nájdenie dostatočného množstva vonkajších faktorov, ktoré by mohli životné prostredie SR ovplyvňovať. V diplomovej práci mi k tomu slúžili jednak doterajšie znalosti, rešerš odborných textov, kníh, stratégií a výskumov, ktoré sa zaoberajú konkrétnym skúmaním rôznych oblastí, tvorbe trendov či scenárov a metóda brainstormingu na nevedeckej úrovni.

Na začiatku boli spísané všetky možné vonkajšie faktory, ktoré mi ako výskumníkovi napadli na základe vlastných znalostí a rešerše odbornej literatúry. Spísané boli všetky hnacie sily, ktoré by mohli ovplyvňovať vývoj ŽP SR bez ohľadu na veľkosť mieri ich vplyvu, či časový horizont, kedy skutočne by vývoj oblasti mohli začať ovplyvňovať. Nakoľko je vývoj scenárov ohraničený po dobu nasledujúcich 30 rokov, boli z faktorov vyňaté tie, u ktorých som predpokladala ich vplyv na výskumnú oblasť až po tomto období, napr. nanotechnológie.

Nasledujúci krok spočíval v prenesení faktorov do vizuálnej podoby, kde kľúčovým bolo zobrazit' ich vzájomné vzťahy s hlavným (skúmaným) faktorom, ale tiež zobrazit' vzťahy medzi sebou navzájom. Nakoľko sa scenáre budúcnosti používajú predovšetkým v systémoch, ktoré sú vysoko komplexné, na ich prehľadné zobrazenie bol použitý ako modelovacie prostredie iMODELER software. Cieľom softvéru je rozanalyzovať zložitý systém a vizualizovať ho pre lepšiu prehľadnosť.

Hlavný faktor je pomenovaný ako Životné prostredie SR. Označený je červenou farbou. Je to oblasť výskumu, na ktorú sa postupne napájali vonkajšie faktory, ktoré by jeho budúcu podobu mohli ovplyvniť. Podľa tohto či faktory vplyvajú priamo na hlavný faktor alebo na neho pôsobia skrze iný faktor, sú vonkajšie hnacie sily rozdelené na priame a nepriame. Priame hnacie sily sú označené zelenou farbou, nepriame hnacie sily žltou. Pre označenie vzťahov medzi nimi sú použité šípky. Tie majú znamienko + alebo – podľa toho či má daný faktor, od ktorého šípka smeruje, zosilňujúci (*reinforcing*, *R*) alebo oslabujúci (*balancing*, *B*) efekt na faktor ku ktorému šípka smeruje. Príklad vzájomných vzťahov je možné si pozrieť priamo pod textom (viď.: **Príloha č.1**).

### Príloha č.1.: Príklad vzájomných vzťahov faktorov



**Vizuálne zobrazenie celej siete faktorov a ich vzájomných vzťahov** je možné si pozrieť v Prílohách (vid'. **Príloha č.2**). Rovnako tak sa v nich nachádza detailný popis **vplyvu jednotlivých faktorov na seba navzájom**, ktorý je zobrazený v podobe prehľadnej farebnej tabuľky (vid'. **Príloha č.3**). Pozitívny vplyv je označený zelenou farbou a negatívny červenou.

V zložitej spleti vzťahov sa v modely nachádzajú aj tzv. **spätnoväzbové slučky**. Ich definíciu nájdeme v teoretickej časti v kapitole **2.2.3. Vzťahový diagram kauzálnych slučiek, iMODELER**. Dôležité sú preto, že spätné väzby v uzavretom obvode majú tiež zosilňujúcu alebo oslabujúcu/vyrovnávaciu funkciu, čo sa prejaví s o to väčším dopadom na celú skúmanú oblasť. V tomto modely bolo nájdených cez 7 miliónov spätnoväzbových slučiek. A to z toho dôvodu, že softvér pracuje aj s nepriamymi vzťahmi. Uvediem preto aspoň dva príklady. Jeden príklad na posilňujúcu spätnú väzbu v slučke a jeden príklad na vyrovnávaciu spätnú väzbu v slučke.

**Príklad zosilňujúcej (*reinforcing, R*) spätnej väzby v slučke:**

Ekonomický rast -> Životná úroveň -> Spotreba -> Priemysel a výroba -> Rozširovanie infraštruktúry a doprava -> Ekonomický rast

**Príklad oslabujúcej/vyrovnávacej (*balancing, B*) spätnej väzby v slučke:**

Strata prirodzených stanovišť -> Strata biodiverzity -> Legislatíva EÚ o ŽP -> Dotácie na zlepšovanie ŽP --> Strata prirodzených stanovišť

Na čo je dôležité v tejto diplomovej práci upozorniť je, že nebol využitý celý potenciál modelovania v tomto softvéri. Pri tvorbe vzájomných vzťahov medzi faktormi je okrem možnosti označiť väzbu medzi dvoma faktormi ako *R* (zosilňujúcu) alebo *B* (oslabujúcu), tiež možné percentuálne označiť silu tohto vzťahu. Takisto je možné pozorovať pomocou Insight Matrix zmeny faktorov v čase. Nakoľko by si však tieto kroky vyžadovali oveľa hlbšiu pred analýzu a náhľad do oblastí jednotlivých faktorov a diplomová práca je obmedzená svojím rozsahom, rovnako ako výskumník svojou dávkou erudovanosti, identifikácia vonkajších faktorov a selekcia hlavných kľúčových síl bola

postavená na získaných informáciách pomocou rešerše odbornej literatúry, spätnoväzbových slučkách<sup>1</sup> a vlastnej intuícii výskumníka konfrontovanej s expertom v oblasti prognostiky Mgr. Miroslavom Havránkom.

S mocou využitia všetkých vyššie spomenutých nástrojov boli vybrané nasledujúce faktory ako kľúčové vonkajšie hnacie sily pre oblasť životného prostredia Slovenskej republiky pre najbližších 30 rokov:

1. Zmena klímy
2. Legislatíva EÚ v oblasti ŽP
3. Obnoviteľné zdroje energie (OZE)
4. Produkcia odpadov
5. Boj o zdroje
6. Cezhraničné znečisťovanie
7. Životná úroveň
8. Životný štýl a hodnotový rámec

Nie všetky názvy konečných hnacích síl zodpovedajú menám faktorov, ktoré sú použité v iMODELERi. Je to z toho dôvodu, že niektoré faktory boli zlúčené do jedného spoločného a bol pre ne vytvorený komplexnejší názov. Čo všetko v sebe zahŕňajú jednotlivé hnacie sily je popísané v nasledujúcej kapitole. Tá je zameraná tiež na výber jednotlivých variantov, teda na tvorbu predpokladov možného vývoja každého faktora.

---

<sup>1</sup> Napriek tomu, že neboli nastavené váhy jednotlivých faktorov, môže nám iMODELER z časti pomôcť k rozoznaniu kľúčových hnacích síl na základe spätnoväzbových slučiek. Keďže jednotlivé faktory nemajú priradenú váhu dôležitosti, je možné v iMODELERi extrahovať graf, ktorý zobrazuje v akom počte sa nachádzajú jednotlivé faktory v spätnoväzbových slučkách (viď.: **Príloha č.4**). Aj toto je jeden z nápomocných nástrojov využitých pre konečný výber kľúčových hnacích síl.



### 3.3. 2. krok: Popis vybraných faktorov a tvorba jednotlivých variantov

V nasledujúcej kapitole sú popísané vybrané kľúčové hnacie sily. Jednotlivé popisy obsahujú informácie, čo sa samotným faktorom konkrétne myslí a aké faktory z i MODELERu obsahuje. Zároveň sú v kapitole objasnené a popísané vybrané varianty možného vývoja daného faktoru.

#### Zmena klímy

Globálna zmena klímy ako dôsledok antropogénnych aktivít je považovaná za jednu z najzávažnejších ohrození životného prostredia celosvetovo. Jej prejavom je otepľovanie klimatického systému, roztápanie ľadovcov, zvýšený počet extrémnych výkyvov počasia ako aj zmena rozloženia zrážok a s tým súvisiace zmeny ekosystémov. Prioritou pri jej riešení je zavedenie mitigačných a adaptačných opatrení. Medzi ne patria rovnako ako obnoviteľné zdroje energie, biopalivá alebo elektromotory, tiež využitie dažďovej vody, prispôsobenie doby sadenia či proti záplavové systémy. Dôležitou súčasťou „v boji“ proti zmene klímy je a bude vývoj príslušných technológií.

Varianty možného vývoja zmeny klímy boli vybrané na základe zmeny jej vývoja v čase. Na jednej strane môže **zmena klímy postupovať podľa predpokladov**, ktoré hovoria o jej ďalšom postupovaní, teda zvyšovaní teploty a s tým súvisiaceho pokračovania sprievodných prejavov a dôsledkov. Na druhej strane by sa **postup mohol spomaliť**. Výsledok vývoja by nebol badateľný v najbližších 30 rokoch kvôli zotrvačnosti daného systému, avšak prebehnúť by musel na základe radikálnej zmeny antropogénnej činnosti už dnes. Predpokladom je najmä väčšinové zníženie emisného znečisťovania. Tretí variant je **tzv. skoková zmena**, ktorá by znamenala zrýchlenie vývoja zmeny klímy. Jej predpokladom by bolo prekročenie limitov určitej časti systému, či dosiahnutie bodu zlomu. Výsledkom by bol exponenciálny nárast pre ľudí negatívnych dôsledkov, avšak aj exponenciálny nárast ich sily prejavu a disturbačného efektu. Išlo by teda o radikálnu dynamickú zmenu v krátkom časovom horizonte, s neschopnosťou ľudí sa na tieto zmeny adekvátne pripraviť.

Varianty:

- a) Postup sa spomaľuje
- b) Postup podľa predpokladov
- c) Rýchlejší postup (Skoková zmena)

## Legislatíva EÚ v oblasti ŽP

Slovenská republika ako člen Európskej únie (EÚ) má povinnosť reflektovať rozhodnutia Európskej únie na štátnej úrovni. Väčšina rozhodnutí EÚ týkajúcich sa životného prostredia je prijatá v podobe smerníc. Členský štát je následne povinný implementovať tieto smernice do vlastného legislatívneho procesu. Vybraný faktor Legislatíva EÚ v oblasti ŽP v sebe zahŕňa rovnako aj faktor v iMODELERi samostatne vyčlenený a to dotácie EÚ ako jeden z nástrojov, ktorým sú smernice EÚ napĺňané. Z tohto dôvodu sú zahrnuté v tomto faktore tri modelované faktory, ktoré vplyvajú na budúci vývoj životného prostredia; *Legislatíva EÚ o ŽP*, ktorá združuje faktory *Legislatíva v oblasti ŽP* a *Dotácie na zlepšovanie ŽP*.

V súčasnosti prechádza Európska únia turbulentným obdobím a je sprevádzaná myšlienkou na neistú budúcnosť. V čase písania diplomovej práce má Veľká Británia tesne pred rozhodnutím, či v EÚ zotrúva. To ako by jej odchod ovplyvnil chod medzinárodnej inštitúcie je ťažké odhadnúť. Dnes si to netrúfa odhadnúť už takmer nikto. Zároveň dnes celá Európa čelí veľkej migračnej vlne, ktorá posilňuje nacionálne nálady v jednotlivých štátoch a triešti jednotlivé spoločnosti. To má následne veľký dopad na chod celej Európskej únie a na jej zjednotenie a riešenie migračnej otázky. Dočasne v úzadí, ale nemenej dôležitý problém v EÚ, je dnes zadlženie členských krajín. Problém takmer skrachovaného Grécka a jeho dotovanie z peňazí ostatných členských krajín bol pred migračnou vlnou otázkou číslo jedna. Problém zadlženia európskych krajín a ich vzájomné dotovanie dnes nemá vytvorené celosystémové riešenia a preto sa k nej bude musieť EÚ po uhasení súčasných akútnejších požiarov vrátiť.

Na základe týchto problémov boli varianty pre *Legislatívu EÚ v oblasti ŽP* viac menej premostené s variantmi pre celkový vývoj EÚ. Je to z toho dôvodu, že Európska únia dnes hľadá riešenia na problémy, ktoré ovplyvňujú celkový chod a funkčnosť tejto inštitúcie. To v konečnom dôsledku môže mať dopady nie len na legislatívu a dotácie, ktoré budú prijímať členské štáty v jednotlivých oblastiach, ale aj na celkové postavenie štátu v tejto medzinárodnej inštitúcii. Varianty sú preto nasledovné: **Európska únia nezmení svoju doterajšiu stratégiu**, kde sme si v podstate „všetci rovni“ a rozhodujeme sa spoločne. To znamená, že aj v otázkach legislatívy životného prostredia a stanovovaní spoločných limitov, bude fungovať ako doteraz. Na druhej strane, v posledných rokoch sa tiež intenzívne hovorí o tzv. **dvojrýchlostnej Európe**. Čo presne by to pre členské štáty znamenalo a ako by mala vyzerat' nie je jasné. Základnou myšlienkou je vytvorenie jadra

a akéhosi obalu. Rozdelenie kompetencií, práv a povinností však nie je doteraz užšie špecifikované. V našom ponímaní tohto variantu sa počíta s udrzaním spoločného trhu, avšak politické rozhodovanie budú mať v rukách štáty európskeho jadra. V otázkach legislatívy životného prostredia to bude znamenať sprísnenie opatrení, nakoľko o nich budú rozhodovať vysoko rozvinuté krajiny ako Francúzsko a Nemecko. Tie sa v tejto variante vývoja snažia v otázke životného prostredia postupovať oveľa intenzívnejšie a prísnejšie. Tretí variant vývoja EÚ je postavený na predpoklade, že jej nefunkčnosť vychádza práve z nedostatočného spojenia a chýbajúcich nadnárodných inštitúcií, ktoré by mali dostatočne rozhodujúce práva. Tretím variantom je preto vytvorenie **EÚ ako nadnárodného spoločenstva**. Pre legislatívu v oblasti ŽP by to znamenalo vytvoriť nadnárodnú inštitúciu v otázkach týkajúcich sa tejto oblasti. V prijímaní smerníc a nariadení by sa síce členské štáty rozhodovali spoločne v podobe zvolených zástupcov, avšak na základe nadnárodných inštitúcií by bolo potrebné dodržiavať rozhodnutia na úrovni zákonov. Tento variant predpokladá najsilnejšiu mieru ochrany v oblasti životného prostredia členských krajín.

V súčasnosti je situácia v EÚ natoľko vyhrotená, že sa ponúka aj variant jej rozpadu. Táto možnosť je v tejto diplomovej práci označená ako divoká karta. Tie budú ozrejmené v diskusii na konci práce.

Varianty:

- a) EÚ tak ako vyzerá dnes
- b) Dvojrýchlostná EÚ
- c) EÚ ako nadnárodné spoločenstvo

### **Obnoviteľné zdroje energie (OZE)**

Za obnoviteľné zdroje energie (OZE) považujeme energie, ktoré sú v procese ich využívania zároveň obnovované alebo z nich naopak neubúda. Zát'az na zdroje je pri OZE prirodzene nižšia ako pri neobnoviteľných zdrojoch, preto má ich podpora stúpajúcu tendenciu. Základnou a zásadnou otázkou pri rozvoji OZE je rýchlosť technologického pokroku a s tým súvisiaci ekonomický tlak na ne. Na druhej strane otvára nový trh a ponúka ekonomické a sociálne príležitosti rovnako ako so sebou prináša znižovanie energetickej náročnosti. Obnoviteľné zdroje energie dnes predstavujú jednu z najväčších výziev v oblasti životného prostredia a ekonomiky zároveň.

Varianty pre faktor OZE sú v diplomovej práci vytvorené podľa mieri, v akej sa môžu v budúcnosti využívať. Je to práve z toho dôvodu, aké výhody nám ponúkajú. Na jednej strane môžu byť vnímané **ako doplnkový zdroj energie**. V tomto prípade bude hlavným hráčom na energetickom trhu jadro, ropa, uhlie a zemný plyn. Na druhej strane sa OZE môžu stávať stále väčším energetickým zdrojom. V súčasnosti k tejto snahe čoraz viac inklinujeme. Preto druhým variantom je možnosť vytvoriť účinný **energetický mix**, ktorý by obsahoval až 50% energie z obnoviteľných zdrojov. Posledný ambiciózny variant v sebe zahŕňa snahu **využiť OZE vo väčšinovej spotrebe**. Nevyhnutným predpokladom k takémuto variantu je však tomu zodpovedajúci technologický pokrok.

Varianty:

- a) OZE ako doplnkový zdroj energie
- b) Energetický mix (cca. 50/50) v dlhodobom meraní
- c) Hlavný zdroj energie sú OZE

### **Produkcia odpadov**

Prírodný ekosystém vo svojej podstate nepozná odpad. Až do časov roľníka v stredovekej epoche môžeme hovoriť o tom, že produkcia, spotreba a odpadové hospodárstvo boli prirodzene zacyklené. Dnes práve odpady tvoria jednu z najzávažnejších záťažových zložiek životného prostredia a vážne ohrozujú trvalú udržateľnosť života na planéte. Produkcia odpadov sa neustále zvyšuje, na čo vplyva nie len zvyšujúca sa životná úroveň a spotreba, ale aj nárast populácie a neustála snaha o ekonomický rast. V opozícii na druhej strane stoja nové formy boja proti neustálej produkcii odpadov v podobe tzv. 3R, neskôr pozmenenej na 5R. Takisto sem môžeme zaradiť možnosť otvorenia nového trhu, ktorý súvisí s novými procesmi spracovania odpadov a rovnako so znižovaním materiálovej náročnosti. Nosnou myšlienkou týchto alternatív je možnosť netvoriť odpad, ale udržať produkt v obehu až do konečnej možnosti jeho využitia.

Dnes je téma odpadov jednou z najdiskutovanejších tém v oblasti ochrany životného prostredia. To ako bude vyzerat' hospodárenie s odpadmi na Slovensku je do veľkej mieri ovplyvnené rozhodnutím Európskej únie. Rovnako sa však aj štát ako samostatná jednotka musí rozhodnúť akou cestou svoje odpadové hospodárenie pre nasledujúce roky bude viesť. Nakoľko základnou otázkou pri hospodárení s odpadmi je *čo robiť s odpadom?*, pre tento faktor boli vybrané nasledujúce varianty: Prvým variantom je využívať odpady ako doteraz, teda **odpadové Status quo**. Konkrétne to znamená, že istá

časť sa bude recyklovať, väčšia časť pôjde do spaľovní, avšak väčšina odpadu sa bude stále nebezpečne vyvážať na skládky. Druhým variantom je tzv. **kruhovú ekonomiku odpadového manažmentu**. Je to cesta, ktorú dnes razí Európska únia a spočíva primárne v materiálovom zhodnocovaní. Posledným variantom je ešte alternatíva **odpadu ako zdroja energie**. Jedná sa o ekonomicky výhodnú variantu, kedy sa odpady využívajú ako zdroj na výrobu energie spaľovaním.

Varianty:

- a) Status quo
- b) Kruhovú ekonomiku odpadového manažmentu
- c) Odpady ako zdroj energie

### **Boj o zdroje**

Využívanie zdrojov, ktoré nám poskytuje príroda, počas vývoja spoločnosti stúpa a v súčasnosti neustále vzrastá. Príčinou sú jednak zvyšujúce sa nároky ľudí a zároveň rozširovanie rôznorodosti ich potrieb. V mnohých prípadoch preto dnes hovoríme o nadmernom využívaní prírodných zdrojov. Merateľné a viditeľné je to najmä pri neobnoviteľných zdrojoch ako sú horniny, kovy či ropa alebo čiastočne obnoviteľných prírodných zdrojoch, ktoré sa v závislosti od rýchlosti ich využívania, nie sú schopné obnovovať ako napríklad pôda, drevo alebo biomasa. Neustále zvyšujúce sa nároky sú najmä na vyčerpatelné suroviny, ktoré sú súčasťou výroby energie a technológií. S rizikom ich vyčerpania súvisí mocenský a ekonomický boj o ich vlastníctvo. Tento faktor je slovné modifikovaný a v modely siete faktorov ho nájdeme pod názvom *Nadmerné využívanie prírodných zdrojov*.

Faktor *Nadmerné využívanie prírodných zdrojov* bol premenovaný na *Boj o zdroje* najmä z dôvodu dôsledku, čo nadmerné využívanie a teda nedostatok prírodných zdrojov vlastne môže znamenať. V prvom rade sa jedná o neustále zvyšujúci sa nedostatok prírodných služieb. Ten sa však následne prejaví na trhu napríklad zvýšením ceny či úpravou množstva, ktoré je na trhu dostupné. Avšak to aká cena je trhom stanovená určuje doslova *vlastník zdroja*. Ak sú krajiny a spolupráca medzi krajinami nestále, môže to predstavovať závažné riziko pri získavaní, resp. kúpe potrebných surovín.

Varianty, ako názov faktoru napovedá, sú rozdelené podľa toho v akých oblastiach získavaných surovín a zdrojov môžu byť krajiny v budúcnosti ohrozené. Jednak z dôvodu ich vyčerpanosti, na druhej strane aj z dôvodu *vlastníka zdroja*, kde je rozhodujúca stabilita

danej krajiny a jej politická situácia, rovnako ako jej ochota a motivácia spolupracovať s inými štátmi. Varianty možného vývoja preto obsahujú: jednak cestu **dostatku zdrojov**. Predpokladom pre tento variant je pri vyčerpatelných, ale aj obnoviteľných zdrojoch a surovinách zvoľniť tempo ich ťažby a celkového využívania a nájsť adekvátne alternatívne zdroje. Druhým zvoleným variantom je **ohrozenie dostatku kovov**, teda **limity kovov**. Tento variant je zvolený z toho dôvodu, že tieto suroviny sú jednak vyčerpatelné, avšak zároveň sú nevyhnutným zdrojom pre výrobu techniky a technológií, ktoré nás denne obklopujú. Zároveň, väčšina potrebných kovov v dostatočnom množstve sa nachádza prevažne v Číne. [Európska komisia, 2014]. Posledný variant je **ohrozenie v podobe nadmerného využívania zdrojov, vrátane potravín a nedostatku vody**. Správanie sa tohto variantu nemusí byť jednoznačné a v podstate v sebe obsahuje silnú dezintegráciu. V závislosti od faktoru Legislatíva EÚ v oblasti ŽP a v závislosti od vývoja spoločnosti, teda faktoru Životný štýl a hodnotový rámec, sa môže vyvíjať v podstate dvomi protichodnými smermi. Buď sa spoločnosť zomkne alebo naopak rozdelí. To môže mať za následok zhoršenie zdravotného stavu ľudí, hlad, rozšírenie epidémií, môže byť tiež základom pre vznik občianskych vojen a podobne.

Varianty:

- a) Dostatok zdrojov
- b) Limity kovov
- c) Nadmerné využívanie surovín, vrátane potravín

### **Cezhraničné znečisťovanie**

Cezhraničné znečisťovanie je dnes neoddeliteľnou súčasťou agendy národných politik pre zlepšovanie životného prostredia. Týka sa najmä sféry vzduchu, ale jej dopady sú rozšírené na vodu, pôdu aj biodiverzitu, najmä flóru. Zároveň je to jeden z problémov, pri ktorom je kľúčová kooperácia štátov. U nás je zastrešená Európskou úniou, ktorá stanovuje limity znečistenia. Na globálnej úrovni je cezhraničné znečisťovanie posilňované najmä ekonomickým rastom rozvojových krajín, priemyslom, posilňovaním infraštruktúry, rovnako ako záťažovým intenzifikovaným poľnohospodárstvom. Výsledkom je znižovanie kvality vody, znečistenie vzduchu, ale aj poškodzovanie ekosystémov a v neposlednom rade tiež zhoršenie ľudského zdravia.

Medzi osem vonkajších faktorov, ktoré sú vybrané ako kľúčové hnacie sily, v oblasti vplyvu životného prostredia Slovenskej republiky je faktor cezhraničného

znečisťovania vybraný na základe toho ako úzko súvisí s ostatnými vybranými faktormi. Ako priamy faktor sám o sebe nemá na ŽP SR väčší dopad. Tento faktor je však úzko prepojený s inými vybranými faktormi, ktoré ŽP SR priamo ovplyvňujú. Dôležitý je z toho hľadiska, že má schopnosť, pri určitom vývoji ostatných faktorov, v značnej miere posilniť negatívne vplyv na životné prostredie Slovenskej republiky.

Varianty možného vývoja boli preto rozdelené na základné možnosti vývoja cezhraničného znečisťovania podľa jeho zlepšenia a možnej nápravy či naopak jeho zhoršovania. Prvým variantom je **nárast znečistenia**, druhým jeho **ustálenie hodnôt** a dlhodobá stagnácia a tretím variantom je **znižovanie stavu cezhraničného znečistenia** a jeho celkové zlepšenie.

Varianty:

- a) Zhoršovanie a nárast znečistenia
- b) Ustálenie znečistenia
- c) Znižovanie stavu cezhraničného znečistenia

### **Životná úroveň**

Pojem životná úroveň v sebe zahŕňa viacero aspektov, ktoré ovplyvňujú náš život a robia ho v zásade *ľahším*. Laicky povedané je to indikátor statusu v spoločnosti, ktorí hovorí o tom na akej úrovni sa v spoločnosti pohybujeme a aké rôzne stupne potrieb s akou jednoduchosťou môžeme naplňať – od tých základných (fyzických) až po tie najvyššie, ktoré nám umožňujú sebarealizovať sa. V rozvinutých krajinách, kde je životná úroveň na vrchole, mu dominuje najmä informačná zložka spojená s technológiami, teda IT sektor, ďalej rozširovanie infraštruktúry, posilňovanie spotreby, v potravinovom odvetví najmä zvyšovanie spotreby mäsa, mliečnych výrobkov a morských plodov. Kľúčovým aspektom je tiež zdravie a sním spojené predlžovanie veku obyvateľov a zvyšujúca sa úroveň lekárskej starostlivosti. V tomto faktore som z tohto dôvodu z modelu zahrnula okrem samotného faktoru *Životná úroveň* aj faktor *Zdravotný stav populácie, Ekonomický rast a Kanalizácie a ČOV*.

Varianty životnej úrovne boli rozdelené ako vonkajší faktor podľa toho, či **bude životná úroveň stúpať** globálne alebo sa budú **roztvárať sociálne nožnice medzi rozvinutými a rozvojovými krajinami**, do tretice či nastane celkové **znižovanie životnej úrovne**.

Pri tomto faktore je potrebné definovať životnú úroveň ako takú, nakoľko je tento pojem dnes relatívnou záležitosťou. V diplomovej práci je faktor životná úroveň braný primárne z ekonomického hľadiska a z pohľadu rastu HDP. Je to z toho dôvodu, že pre ľudí, ktorí sa nezaoberajú touto oblasťou odborne, je životná úroveň cez tento aspekt predstaviteľnejšia a zrozumiteľnejšia. Je však potrebné povedať, že životná úroveň zďaleka nepredstavuje len zvyšovanie rastu HDP. Dnes už existuje viacero indikátorov, ktoré sa snažia započítať do životnej úrovne viac ako len ekonomický aspekt, napríklad index HDI. Je to z toho dôvodu, že životnú úroveň ovplyvňuje mnoho rôznych faktorov, nie len ekonomických, ale aj sociálnych a environmentálnych. Naznačuje to aj Maslowova pyramída potrieb, ktorá hovorí, že človek sa po naplnení základných potrieb obracia k seberealizácii a sebarozvoji. Voľne by sme tento úsudok mohli interpretovať na vyspelé štáty, ktoré v istej fázy úrovne života prestanú sledovať *kvantitu* a obracajú sa na *kvalitu* životnej úrovne. Je to dané do veľkej miery práve tým, že potrebná kvantita, ktorá by uspokojovala ľudí v rozvinutých krajinách, už bola dosiahnutá.

Nakoľko je však ponímanie životnej úrovne v tomto zmysle ťažko merateľné a pre ľudí mimo tejto oblasti ťažko predstaviteľné, v diplomovej práci je životná úroveň vnímaná primárne cez ekonomickú zložku, teda HDP. Dôvodom je jej zrozumiteľnosť a zároveň snaha o uľahčenie ohodnotiť bodovo expertom z iných oblastí vplyv variantov „svojho“ faktora na varianty životnej úrovne.

Varianty:

- a) Zvyšovanie životnej úrovne globálne
- b) Roztváranie sociálnych nožníc
- c) Znižovanie životnej úrovne

### **Životný štýl a hodnotový rámec**

Posledný z vybraných faktorov nesie názov *Životný štýl a hodnotový rámec*. Odkazuje na hodnotové preferencie a s nimi súvisiace „vedenie“ vlastného života jednotlivcov. Sprievodným viditeľným znakom je životný štýl osobnosti. Vplyv na hodnotový rámec má tiež vzdelanie, resp. hĺbka vzdelania.

Pri modeli vonkajších faktorov, ktoré môžu ovplyvňovať centrálny faktor *Životné prostredie SR* som vybrala faktor *Udržateľnosť ako životný štýl a hodnotový rámec* ako jeden z variantov možného vývoja hodnotového rámca. Názov tohto variantu je *Hodnotový*



*rámec spoločnosti postavený na udržateľnosti a spravodlivosti*. K nemu som priradila z iMODELERu tiež faktor *Vzdelanie v environmentálnej oblasti*. V tomto variante vybraného faktoru sa nachádza tiež pojem nový životný štýl, ktorý je postavený na udržateľnosti, z ktorej vychádza aj hodnota spravodlivosti, uvedomenie si potreby prírody a nevyhnutnosť jej ochrany. Súčasťou sú zároveň Miléniové deti inak nazývané aj generácia Y, pre ktorú je charakteristický bežný spôsob komunikácie skrze informačné technológie a tiež pojem hodnota práce, resp. potreba práce, v ktorej sa môžu rozvíjať. To všetko je zahrnuté v prvej variante možného vývoja faktoru *Životný štýl a hodnotový rámec*. V skratke je možné tento variant nazvať liberálno-rationálny.

Na druhej strane tu dnes stojí riziko **posilňovania nacionálnych tendencií**, ktoré sú výsledkom spoločnosti existujúcej v neustálej neistote. Tá je ohrozená neviditeľnými a nepredvídateľnými hrozbami. Takáto spoločnosť je citlivá na „vonkajšie“ problémy, prevláda v nej strach a má tendenciu orientovať sa na silnú vládu či osobnosť, ktorá je schopná zaistiť jej bezpečnosť. Takýto variant bol vybraný ako druhý možný variant pri vývoji hodnôt spoločnosti v súčasnosti a do blízkej budúcnosti všeobecne z toho dôvodu, že tieto prejavy majú stúpajúcu tendenciu v posledných rokoch, viditeľne najmä v strednej Európe, v Maďarsku, v Poľsku, u nás, ale ak v českej republike. Iná názov pre tento variant na základe toho ako sa takáto spoločnosť rozhoduje je sebecko-rationálny.

Tretím variantom je tzv. **vek Vodnára**. Názov je odvodený od astrologicko - ezoterického pojmu, ktorý hovorí o potrebe nového duchovného poznania. Tento variant posledného vybraného faktoru je charakteristický uprednostňovaním emocionálneho rozhodovania pred racionálnym, silným „vnútorným“ vnímaním a záujmom o transcendentálnosť a iné svety. Rozhodujúcim pre tento variant však je fakt, s ktorým variantom z predošlých dvoch sa môže pri konečných scenároch spojiť a ako vzájomne ovplyvnia spoločnosť. Vysvetľujúci názov tohto variantu je iracionálno-emocionálny.

Názvy týchto variantov sú ponechané explicitne tak ako je to viditeľné nižšie. Pri rozhovoroch s expertmi však boli všetky varianty opísané a ich význam bol zrozumiteľne vysvetlený.

Varianty:

- a) Hodnotový rámec spoločnosti postavený na udržateľnosti a spravodlivosti
- b) Posilňovanie nacionálnych tendencií v spoločnosti
- c) „vek Vodnára“

### 3.4. 3. krok: Výber expertov, rozhovory a vyplnenie matice

Ďalším výskumným krokom pri tvorbe scenárov budúcnosti je hodnotenie vplyvu vybraných hnacích síl na skúmanú oblasť životného prostredia Slovenskej republiky. Pre tento cieľ je zvolená CIB metóda, ktorá pracuje s nástrojom ScenarioWizard. Tento nástroj vyžaduje od expertov numericky ohodnotiť možný vplyv jednotlivých variantov faktorov na tie zvyšné.

Táto kapitola sa zaoberá výberom expertov, ktorí boli pre vyhodnocovanie jednotlivých oblastí vybraní, prípravou a priebehom rozhovoru s nimi a osvetlení dôvodov, prečo vyplneniu matice predchádzal pološtrukturovaný rozhovor. Takisto je v tejto kapitole vysvetlený princíp hodnotenia jednotlivých variantov faktorov do matice, ktorí vybraní experti používali. Ako funguje výpočtová technika softvéru po vyplnení matice je popísané následne v 4. výskumnom kroku.

Nástroj ScenarioWizard funguje na princípe numerického ohodnotenia jednotlivých faktorov do tabuľky, na jej algoritmickej výpočte a nakoniec na analýze vybraných scenárov. Začína sa uvedomením a potrebou začať nazerať na skúmanú oblasť ako na oblasť, ktorá je zložená z mnohých diferentných polí, ktoré sa ale vzájomne ovplyvňujú. Prvým krokom je popísať sadu týchto premenných, inak nazývaných aj *deskriptory* – v našom prípade vonkajšie hnacie sily alebo faktory. Úlohou je vybrať deskriptory, ktoré dostatočne dobre dokážu popísať skúmanú oblasť za účelom kvalitatívneho porozumenia a následne vybrať ich varianty, tzv. „*klúčové kvalitatívne stavy, v ktorých sa môžu po strete vybrané faktory ocitnúť.*“ [Weimer-Jehle, 2014: 3]. Práve selekcia konečných klúčových faktorov bola následne rozhodujúca pre výber expertov. Každému z vybraných expertov bol pridelený faktor, ktorý pochádza z oblasti, v ktorej sa daný odborník pohybuje. Úlohou každého vybraného experta bolo vyplniť „svoj riadok“. To v preklade znamená, že vybraný odborník hodnotil vplyvy možného vývoja prideleného faktora na všetky varianty zvyšných faktorov. Výsledkom hodnotenia všetkých faktorov všetkými vybranými odborníkmi je vyplnenie matice Cross-Impact Matrix.

Experti hodnotili vplyv vybraného faktora, respektíve jeho variantov na škále od -3 do 3. Pričom jednotlivé body mali príslušný slovný charakter:

**-3** : príslušný variant faktoru má **silne obmedzujúci vplyv /silno obmedzuje** vývoj hodnotenej varianty

**-2** : príslušný variant faktoru má **stredne obmedzujúci vplyv /stredne obmedzuje** vývoj hodnotenej varianty

**-1** : príslušný variant faktoru má **slabo obmedzujúci vplyv /slabo obmedzuje** vývoj hodnotenej varianty

**0** : príslušný variant faktoru **nemá** vplyv na hodnotenú variantu

**1** : príslušný variant faktoru má **slabo podporujúci vplyv** na vývoj hodnotenej varianty

**2** : príslušný variant faktoru má **stredne podporujúci vplyv** na vývoj hodnotenej varianty

**3** : príslušný variant faktoru má **silne podporujúci vplyv** na vývoj hodnotenej varianty

K porozumeniu systému hodnotenia jednotlivých variantov bol pre expertov vytvorený **Manuál k vyplneniu Cross-Impact Matrix** (viď.: **Príloha č.5**). Tento manuál bol vybraným expertom vopred poslaný. Sprievodný e-mail obsahoval žiadosť o uskutočnenie pološtruktúrovaného rozhovoru s predpokladanou dobou trvania 30 – 45 minút a s názvom daného faktoru ako kľúčovej témy rozhovoru. Opýtaných odborníkov bolo 13. Po vzájomnom dohovore bolo pre dané faktory vybraných týchto sedem expertov:

1. Zmena klímy: RNDr. Pavel Šťastný, CSc., Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ)
2. Legislatíva EÚ v oblasti ŽP: Mgr. Richard Filčák PhD., MSc., Prognostický ústav Slovenskej akadémie vied (PÚ SAV)
3. Obnoviteľné zdroje energie (OZE): Mgr. Pavol Široký, bývalý koordinátor klimateckej a energetickej kampane Greenpeace Slovensko
4. Produkcia odpadov: Mgr. Eleonóra Šuplatová, riaditeľka odboru odpadového hospodárstva MŽP SR
5. Boj o zdroje: Ing. Ivan Lichner, Ekonomický ústav Slovenkej akadémie vied (EÚ SAV)
6. Cezhraničné znečisťovanie: Ing. Katarína Jankovičová, riaditeľka odboru ochrany ovzdušia MŽP SR
7. Životná úroveň a 8. Životný štýl a hodnotový rámec<sup>2</sup>: Doc. Mgr. Ján Bunčák, Katedra sociologie FF UHK

---

<sup>2</sup> Doc. Mgr. Ján Bunčák bol vybraný pre oba faktory z dôvodu svojho širokého profesného zamerania. Zároveň sa podieľal na knihe *Ako sa mení slovenská spoločnosť* (2013), ktorá sa venuje sociálnym

Rozhovory, ktoré boli s odborníkmi robené, majú podobu expertného rozhovoru vedeného pološtruktúrovanou formou. Na každý rozhovor bolo preto potrebné sa pripraviť predovšetkým z informačného hľadiska. Na to mi poslúžili čiastočne poznatky nadobudnuté vzdelaním, obohatené najmä o články týkajúce sa konkrétnych problémov v danej oblasti na Slovensku. Forma pološtruktúrovaného rozhovoru bola vybraná na základe samotnej povahy expertného rozhovoru, ktorý nám poskytuje veľké množstvo detailnejších informácií z danej sféry odborníkovho záujmu [Kozlovská, Bašková, 2015].

Pološtruktúrované rozhovory boli vedené nasledovne:

Výskumná téma každého rozhovoru bola špecifická. Vždy sa jednalo o jeden z ôsmich faktorov, podľa toho, ktorý odborník bol práve dopytovaný. Základné výskumné otázky boli dve a záver rozhovoru pozostával z vyplnenia matice. Odhad vyplnenia bol okolo 15 minút. Otázky sa prirodzene mierne líšili v závislosti od skúmanej oblasti a boli taktiež doplnené o usmerňujúce podotázky.

Základné otázky:

1. Ako vyzerá skúmaná oblasť dnes - na Slovensku a vo svete

2. Aké sú trendy alebo aký vývoj predpokladáte?

a na záver 3. Vyplnenie matice

Nahranych rozhovorov bolo 5, 3 boli zaznamenané formou poznámok. Prepis rozhovorov nie je doslovný, nakoľko to vzhľadom na cieľ samotných rozhovorov nie je potrebné. Prepis všetkých rozhovorov je možné nájsť v prílohe (viď.: **Príloha č.6**). Zároveň je v Prílohách vyplnená celá matica Cross-Impact Matrix (viď.: **Príloha č.7**), ktorá bola priebežne doplňovaná podľa toho, kedy sa odohrali samotné rozhovory.

Na záver tejto kapitoly je dôležité ešte objasniť potrebu absolvovať pološtruktúrované rozhovory s expertmi pred samotným vyplnením matice softvéru ScenarioWizard. Tento krok bol dôležitý z viacerých hľadísk. Jednak experti vytvorili nezávislú kontrolu vybraných variantov – odborníci z daných oblastí potvrdili, že predpokladané varianty vývoja sú možné. Druhou a veľmi podstatnou pridanou hodnotou rozhovoru bolo, že ako odborníci na danú oblasť poskytli mne ako výskumníkovi hlbší náhľad do skúmaných oblastí. Nakoľko sú jednotlivé faktory vzájomne veľmi diferentné,

---

nerovnostiam na základe ekonomických aspektov, rozvrstveniu spoločnosti na základe statusu povolání, ale zároveň aj oblastiam názorovej zhody/nehody členov základných tried.

nie je možné sa orientovať na odbornej úrovni vo všetkých odborných oblastiach. A do tretice: „*Pri hlbších rozhovoroch s expertmi v danom odvetví môžu veľmi často tieto informácie poslúžiť ako predpoklad pre ďalší vývoj v tomto odvetví*“ [Kozlovská, Bašková, 2015: 10]. To okrem iného znamená, že získané poznatky je možné dodatočne uplatniť v danej oblasti pri jednotlivých typoch scenárov budúcnosti.

Nevýhodou pri hodnotení matice „jeden expert na jeden faktor“ môže byť to, že pri hodnotení nedochádza k syntéze viacerých názorov. Náhľad jedného odborníka môže byť totiž rôzny od náhľadu iného odborníka v rovnakej oblasti. Na druhej strane práca predpokladá, že experti by sa mali zhodnúť na + alebo – vplyve variantu jedného faktoru na druhý. Rozdiel by sa teda mohol líšiť iba v miere hodnotenia daného vplyvu. Nakoľko by bolo časovo ale predovšetkým rozsahovo náročné spracovať výskum s odborníkmi v skupinách, obmedzili sme sa vo výskume na hodnotenie „jeden na jeden“.

### **3.4. 4. krok: Výber vnútorne konzistentných scenárov pomocou software ScenarioWizard a ich zlúčenie**

V nasledujúcej kapitole je popísaný postup pri tvorbe scenárov od momentu vyplnenia Cross-Impact Matrix matice jednotlivými expertmi až po vygenerovanie všetkých scenárov a ich následné zlučovanie. V tejto kapitole je vysvetlené ako nástroj ScenarioWizard funguje krok po kroku.

Ako už bolo v práci spomenuté klasické matematické analýzy nie sú stavané na prácu s „mäkkými“ dátami. K tomu nám slúži práve CIB metóda. Nakoľko sa skúma komplexný systém, je potrebné mať zároveň dostatočné množstvo znalostí. Z tohto dôvodu sa využívajú znalosti jednotlivých expertov. Typickým príkladom pre tvorbu scenárov je preto vytvoriť tím odborníkov.

V diplomovej práci je zvolený jeden expert na jeden faktor o čom pojednáva práca v predošlej kapitole. Pri vyplňaní matice bol expert kontrolovaný výskumníkom, ktorý pri vyplňaní komunikoval s expertom. Po rozhovore a vyplnení matice bola uskutočnená ešte druhá individuálna kontrola vyplnenej časti matice výskumníkom. Pri tejto kontrole som si všimla najmä vplyv hodnotenia v podobe + alebo -. Spätná kontrola má za úlohu zistiť, či nedošlo k pochybeniu z nepozornosti, nakoľko je vyplňanie matice náročné. Čo sa pozornosti týka, vzniká riziko, že odborník sa môže v hodnotení variantov rýchlo stratiť.

V tejto diplomovej práci bola druhotnou kontrolou matica upravená. Nebolo to však len na základe chýb z nepozornosti, ale takisto na základe problému, s ktorým som sa pri rozhovoroch stretla – experti len neradi a opatrne označovali vzťahy medzi variantmi najkrajnejšími hodnotami -3 alebo 3. Expert napríklad radšej označil vzťah viacerých variantov rovnakým číslom 2 ako by mal označiť jednu z nich hodnotou 3. Vnímal ju totiž ako hraničnú, čo však nakoniec môže viesť k skresleniu scenárov. V matici potom nie sú zaznamenané rozdielne vplyvy medzi jednotlivými variantmi. Výsledkom nakoniec je, že jednotlivé vplyvy možných variantov vývoja expert neúmyselne unifikuje.

Korekcia matice bola upravená na základe slovnej výpovede odborníka z expertných rozhovorov. Ak by sa výskum opakoval, vyššie rozmedzie škálovania o jednu hodnotu smerom na hor a smerom na dol, by mohlo podľa môjho názoru problém eliminovať, prípadne tiež detailné vysvetlenie fungovania softvéru, teda poukázanie na tento konkrétny fakt pri hodnotení.

Nakoľko je vybraných 8 faktorov, metóda vytvára  $3^8 = 6561$  možných kombinovateľných scenárov. Tieto scenáre však nie sú všetky jednoznačne konzistentné. O vnútornej miere konzistencie daného scenára vypovedá tzv. balančná linka. Ak sa v scenári nenachádza žiadna nekonzistencia šípky ukazujú na najvyššie skóre vplyvu každého variantu vo vybranom scenári. Ak sa šípky vplyvu v scenári rozchádzajú, znamená to, že sa v scenári nachádza nekonzistentný prvok.

Na základe toho aká miera nekonzistencie je zvolená vie systém následne vybrať tie, ktoré spĺňajú danú požiadavku. V diplomovej práci bola zvolená miera nekonzistencie 1, čoho výsledkom je 15 „surových“ scenárov (viď.: **Príloha č.8: Tableau**). Tie boli následne analyzované. V scenári som si všimla najmä čím sú jednotlivé varianty faktorov podporované a čo ich naopak nepodporuje. Rozanalyzovanie scenára slúži ako podklad pre zlúčenie a tvorbu výsledných scenárov. Nakoľko je rozsah práce limitovaný, uvádzam v diplomovej práci príklad analýzy faktorov scenára č.9. v prílohe (viď.: **Príloha č.9: Analýza scenára č.9**). Tá je postavená na identifikovaní konzistentných a nekonzistentných vplyvov variantov faktorov na ostatné v danom scenári. Po dôkladnej analýze a na základe vnútornej podobnosti boli scenáre zlúčené do 5 výsledných scenárov.

### **3.6. 5. krok: Deskriptívne scenáre budúceho vývoja životného prostredia Slovenskej republiky**

Po zlúčení scenárov sme dostali 5 konečných vnútorne konzistentných scenárov, ktoré predstavujú možný vývoj vzájomného vplyvu vonkajších faktorov na životné prostredie Slovenskej republiky.

V nasledujúcej kapitole budú popísané dve úrovne každého konečného scenára. Prvý bude spočívať v popise vývoja vonkajších faktorov všeobecne po zlúčení jednotlivých scenárov. Druhý sa bude zaoberať popisom možného vplyvu vonkajších hnacích síl na životné prostredie Slovenskej republiky pre najbližších 30 rokov.

#### **Scenár č.1: Rozpad starého sveta**

(Tento scenár obsahuje scenár č.9 a ukazuje možnú dekompozíciu globálneho ekosystému a dôsledky, ktoré táto zmena môže priniesť.)

Zmena klímy dosiahne hranicu, kedy nastane v rôznych regiónoch sveta skoková neočakávaná zmena. Dopady tejto zmeny budú silné a ovplyvnia nielen globálne životné prostredie, ale aj zasiahnutú spoločnosť. Porastie migrácia zo zasiahnutých regiónov sveta a porastie tiež globálna kompetícia o zdroje, aj keď lokálny dostatok zdrojov (potravín, materiálov) bude pokrývať potreby Európy. Narastať bude tiež počet ozbrojených konfliktov v dôsledku napätia z citeľného poklesu globálnej životnej úrovne, ktoré budú spôsobené najmä zhoršovaním životného prostredia.

Legislatíva v oblasti životného prostredia Európskej únie bude síce relatívne prísnejšia, avšak presadí sa systém dvojrychlostnej Európy, ktorý povedie k rozdielnym environmentálnym štandardom naprieč Európou a tiež k prehľbovaniu nacionálnych tendencií.

V tomto scenári je možné očakávať nárast cezhraničného znečistenia, ktorý bude naďalej zvyšovať tlak na životné prostredie. Prispeje k tomu aj rozhodnutie využívať obnoviteľné zdroje iba ako doplnkový zdroj energie. Primárnym zdrojom budú naďalej fosílna palivá a predovšetkým jadro. Závislosť na fosílnych palivách bude takisto dôvodom



medzinárodného napätia a bude naďalej prispievať k zintenzívňovaniu zmeny klímy. Prispievať k tomu budú aj odpady, ktoré sa budú primárne využívať ako zdroj energie. Pokles životnej úrovne, silný pokles kvality životného prostredia, dramatické prejavy zmeny klímy a medzinárodné napätie budú posilňovať strach a rozdeľovanie spoločnosti. Scenár má vo svojej podstate katastrofický koniec v podobe environmentálneho kolapsu.

Tento scenár so sebou nesie silné riziká pre Slovenskú republiku. Kontext životného prostredia Slovenskej republiky bude citeľne ovplyvnený možným environmentálnym kolapsom niektorých globálnych systémov, (geo)politickým napätím a konfliktami medzi štátmi Európskej únie navzájom aj zvyškom sveta.

**Ovzdušie** sa bude zhoršovať neustálou kumuláciou skleníkových plynov. Skoková zmena klímy môže mať na životné prostredie Slovenskej republiky devastačný účinok. Predovšetkým kvôli zvyšovaniu teploty, ktorý bude mať ničujúci efekt najmä na juhu Slovenska, so silným negatívnym vplyvom na poľnohospodárstvo. Vlhkosť **pôdy** sa bude neustále znižovať a evapotranspirácia sa bude zvyšovať. Naopak extrémne denné zrážky sa zvýšia, čo ohrozí najmä ľudské sídla v podobe záplav. Pri náhlej zmene klímy bude Slovenská republika podobne ako ostatné krajiny ohrozená najmä neschopnosťou adaptovať sa na nové podmienky v čase. Znečistenie ovzdušia bude tiež silno posilnené najmä energetikou a spaľovaním fosílnych palív.

Dostatkom zásob **vody** Slovenská republika aj pri dlhodobom suchu nebude trpieť pre svoje zásoby podzemnej vody. Ohrozená však môže byť najmä východná časť Slovenska, kvôli nerovnomernému rozloženiu týchto zásob. Vzhľadom na silné a náhle udalosti spôsobené klimatickou zmenou ako sú záplavy, krúpy, možné tornáda vzniká tiež riziko v oblasti znečistenia povrchových vôd najmä dôsledkom havárií, a tiež riziko kontaminácie pôdy.

Z dôvodu využitia **obnoviteľných zdrojov** iba ako **doplňkového zdroja energie** bude Slovensko nútené vo veľkom exportovať, najmä ropu z Ruska a posilňovať jadrovú politiku. Vzhľadom na plánované dostavanie reaktorov v Mochovciach by v oblasti energetiky Slovensko nemuselo byť ohrozené. Obchodovanie s Ruskom by však mohlo byť narušené konfrontačnou politikou Ruska a Európskej únie.

**Organizmy** budú dôsledkom tlaku na domáce prostredie ohrozené najviac a to najmä z dôvodu neschopnosti adaptovať sa na zmenené podmienky prostredia. Druhým veľkým ohrozením budú invazívne druhy, ktoré sa vďaka zmeneným podmienkam budú ľahko adaptovať na nové prostredie.

**Hrozby**, ktorým čelí Slovenská republika v tomto scenári sú závažné. Patria medzi ne kolaps niektorých ekosystémov, nárast migrácie, tlak na domáce prostredie či konfrontačná politika aj vnútri Európske únie.

Je to scenár, ktorý je pre životné prostredie Slovenskej republiky a štát sám osebe, vyslovene nežiaduci. **Príležitosť** predísť takémuto katastrofickému scenáru sa ponúka najmä v aktívnej medzinárodnej spolupráci – pre Slovenskú republiku predovšetkým v rámci Európskej únie. Zároveň je môže byť východiskovým bodom aktívna účasť na mitigácii zmeny klímy a podpore obnoviteľných zdrojov energie.

### Scenár č.2: **Minul sa nám chlieb**

(Tento scenár obsahuje scenár č.8 a popisuje dôsledky nadmerného využívania surovín a mocenský boj o zdroje)

Európska únia bude fungovať ako nadnárodné spoločenstvo. Jeho legislatíva bude prísnejšia a zameriavať sa bude na obnoviteľné zdroje energie, kde presadí energetický mix. Vo svete bude cezhraničné znečistenie narastať a to predovšetkým v dôsledku odpadovej politiky, ktorá bude presadzovať ekonomicky výhodné spaľovanie komunálneho odpadu ako zdroj energie. Na zmene klímy sa to závažne neprejaví a to aj vďaka obnoviteľným zdrojom energie, ktoré budú nahradzovať fosílna palivá po celom svete. Tie budú vyvažovať túto záťaž na životné prostredie.

V tomto scenári bude spoločnosť ohrozená predovšetkým nadmerným využívaním surovín, vrátane potravín. Následkom toho bude jednak posilňovanie nacionálnych tendencií jednotlivých krajín, na druhej strane to bude znamenať roztváranie sociálnych nožníc. V rozvojových krajinách bude hroziť hlad, naopak v krajinách vyspelých sa budú zdroje akumulovať a zvyšovať sa bude množstvo odpadu. Ten sa bude využívať ako zdroj energie, čím sa zároveň posilní štátna ekonomika a v určitých krajinách sa tak bude zvyšovať životná úroveň.

Boj o zdroje bude zároveň vyvolávať medzinárodné konflikty mocenských štátov a občianske nepokoje spôsobené hladom v rozvojových krajinách. Tieto problémy môžu tiež viesť ku zmene vedúcich veľmocí na trhu, ktoré budú trh meniť a upravovať.

Tieto problémy by v dôsledku hladu a roztváraniu sociálnych nožníc mohli viesť k závažným medzinárodným konfliktom a ohrozením stability medzinárodného obchodu.

Slovenská republika v kontexte životného prostredia bude ohrozená najmä nedostatkom zdrojov na celosvetovej úrovni. Zároveň nám však toto riziko môže priniesť aj nové príležitosti.

Na **ovzdušie** Slovenskej republiky bude vplývať najmä cezhraničné znečisťovanie, ktoré bude spôsobené najmä nárastom emisií predovšetkým zo spaľovania odpadov a posilnenej infraštruktúry. Príčinou bude posilnenie medzinárodného obchodu v dôsledku celkového nedostatku zdrojov.

Podobne ako v prvom scenári bude Slovenská republika neohrozená čo sa dostatku **vody** týka. Hrozba tkvie v tomto prípade v kontaminácii povrchovej, ale aj podzemnej vody a predovšetkým **pôdy** v dôsledku intenzívneho využívania poľnohospodárskej pôdy. V tomto prípade je totiž nedostatok zdrojov zároveň príležitosťou Európskej únie na podporu jednotlivých členských štátov v sebestačnosti. Väčšinu prostriedkov bude totiž potrebné investovať do získavania nerastných surovín z krajín ako je Čína, Rusko alebo USA.

Nedostatok zdrojov môže na Slovensku tiež spôsobiť obmedzenie tvorby obnoviteľných zdrojov energie získavanej z biomasy kvôli potrebe využiť poľnohospodársku pôdu na pestovanie potravín.

V dôsledku nedostatku zdrojov hrozí aj obnovenie či zvýšenie ťažby nerudných a stavebných surovín, nakoľko väčšinu z nich exportujeme. To by mohlo mať na životné prostredie Slovenskej republiky vážne dôsledky a to najmä v podobe zvýšenia nepotrebného odpadu, prachu či narušenia vodného režimu.

Pre **organizmy** by tento scenár znamenal najmä obmedzenie životného prostredia, nakoľko by sa v dôsledku využívania surovín rozširovali územia ich ťažby.

**Riziká**, ktoré so sebou scenár prináša, sa skrývajú predovšetkým v nedostatku zdrojov. Ten môže posilňovať diktát superveľmocí a byť hybnou silou pre migráciu. Nerovnosť štátov v medzinárodnom obchode v dôsledku nedostatku zdrojov bude pre Slovensko zmierňovať účasť v nadnárodnom spoločenstve Európskej únie.

Tento scenár má silno nežiaduci charakter. Vyhnúť sa uskutočneniu tohto scenára je možné najmä vďaka obmedzeniu využívania surovín vrátane potravín a zlepšenia jeho distribúcie – aj v rámci členských štátov EÚ. Zároveň je nevyhnutná spolupráca a vytvorenie

medzinárodných dohôd s krajinami, ktoré disponujú veľkými zásobami niektorých surovín, najmä kovov, ktoré sú nevyhnutné pre výrobu dnešných technológií. **Príležitosť** pre Slovenskú republiku sa nachádza tiež v oblasti potravinovej sebestačnosti, ktorá je možná vďaka zvýšenej podpore poľnohospodárstva v EÚ.

### Scenár č.3: **Na vlastnom dvore**

(Tento scenár sa skladá zo scenárov číslo 6 a 7, 10 a 11. Predstavuje vývoj sveta, v ktorom sa bude neustále zväčšovať roztváranie sociálnych nožníc)

Na jednej strane to vyzerá, že všetko sa vyvíja správnym smerom. Legislatíva životného prostredia v dvojrychlostnej EÚ, aj v prípade vzniku nadnárodného spoločenstva bude prísna. Hlavným zdrojom energie budú obnoviteľné zdroje, ktoré sa presadzujú najmä v Európskej únii.

Vo svete bude zároveň dostatok zdrojov, avšak ich nerovnomerné rozmiestnenie, respektíve distribúcia už spracovaných výrobkov, najmä potravín, bude smerovať k roztváraniu sociálnych nožníc a zvyšovaniu životnej úrovne iba určitých častí sveta. To bude vo svete podnecovať nacionálne tendencie a nespokojnosť najmä v rozvojových štátoch, ktoré sa budú stále viac ekonomicky vzdalať od tých vyspelých.

V tomto scenári je možné očakávať, že sa budú chcieť rozvojové krajiny dotiahnuť na úroveň rozvinutých a to najmä priemyselnou činnosťou. Vo výsledku tak môžeme očakávať zhoršovanie a nárast cezhraničného znečistenia, rovnako ako kumuláciu vysokého množstva odpadov. Tie budú využívané ako zdroj energie, čím sa bude neustále posilňovať nárast znečistenia. To vo výsledku môže smerovať až ku prekročeniu hranice, kedy dôjde ku skokovej zmene klímy.

Neustále roztváranie sociálnych nožníc môže viesť k posilňovaniu hladu, šíreniu chorôb a totalitných režimov v rozvojových krajinách. Na druhej strane neustálym zvyšovaním procesu výroby a spotreby bude svet trpieť predovšetkým kumulovaním odpadu a neustálym zhoršovaním životného prostredia. Vo vyspelých krajinách sa to odrazí najmä nárastom respiračných a srdcovo-cievnych chorôb kvôli znečistenému ovzdušiu, v rozvojových krajinách bude okrem vzduchu vysokou hrozbou kontaminácia pôdy aj vody.

Životné prostredie Slovenskej republiky bude ohrozené predovšetkým cezhraničným znečistením **ovzdušia**. Príčinou budú najmä emisie škodlivých látok, ktoré budú vo svete používané v priemysle, doprave ale aj poľnohospodárstve. Dôsledkom bude silná acidifikácia prostredia spôsobená kyslými dažďami. Veľký vplyv to bude mať najmä na vegetáciu, predovšetkým lesy, tiež bude kontaminovaná pôda a objavia sa nové zdravotné problémy u obyvateľov zasiahnutých oblastí.

Kyslé dažde môžu priamo ovplyvniť kvalitu povrchových tokov. Dôležitým by sa stali v tomto prípade opatrenia v podobe čističiek. Vážne riziko však kyslé dažde predstavujú v možnosti kontaminovať **vody** podzemné.

Dostatok zdrojov v Európskej únii, resp. v rozvinutých krajinách by podporoval ochranu prírodných ekosystémov a prechod na obnoviteľné zdroje energie by znížil ťažobné zásahy do krajiny. OZE by však na druhej strane museli využiť svoj potenciál najmä v podobe pestovania biomasy, vodnej energie a využitím geotermálnej energie, ktorá má na Slovensku takmer štvrtinový potenciál využitia zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie.

Oslabenie kvality **pôdneho fondu** v tomto scenári bude predovšetkým dôsledkom cezhraničného znečisťovania. Kyslé dažde budú spôsobovať lokálne alebo regionálne škody a to nie len na poľnohospodárskej pôde, ale najmä škody v lesoch a na lesnej pôde.

V tomto scenári sú **riziká** pre životné prostredie Slovenskej republiky najmä v dôsledku znečistenia ovzdušia a neustálym posilňovaním acidifikácie prostredia veľmi silné. Takisto sa bude Slovenská republika ako člen Európskeho nadnárodného spoločenstva musieť vyrovnáť s vysokou akumuláciou odpadu. Avšak najväčšou hrozbou, ktorá sa v tomto scenári skrýva je preklopenie zmeny klímy do nepredvídateľného módu skokovej zmeny. V tomto prípade by sa mohol tento scenár posunúť až do polohy katastrofického scenára environmentálneho kolapsu v podobnom duchu ako scenár č.1.

Pre to, aby sa tento scenár neuskutočnil je nevyhnutná medzinárodná spolupráca na najvyššej úrovni. Predovšetkým v snahe odvrátiť neustále roztváranie sociálnych nožníc. **Príležitosťou** pre Slovensko ako súčasť nadnárodného spoločenstva Európskej únie bude snaha vytvoriť čo najefektívnejší model narábania s odpadmi a pokúsiť sa zmierniť kolotoč výroby a spotreby. To bude možné takisto úpravou zákonov v oblasti medzinárodného obchodu.

#### Scenár č.4: **Nové alternatívy**

(Tento scenár sa skladá zo scenárov číslo 4 a 5 a 13 až 15. Základom tohto scenára je boj o nedostatok kovov a posilňovanie obnoviteľných zdrojov energie)

Životná úroveň vo svete sa bude zvyšovať. Podiel na tom bude mať aj otvorenie nového trhu s obnoviteľnými zdrojmi energie. Tie budú vo svete vládnuť či už ako hlavný zdroj alebo v podobe energetického mixu. Z tohto dôvodu môžeme očakávať ustálenie a v dlhodobom hľadisku by to mohlo viesť až ku zníženiu cezhraničného znečistenia. Zmena klímy sa však zatiaľ neprejaví a postupovať bude podľa predpokladov.

Na druhej strane produkcia odpadov bude stále vysoká, pričom sa bude dbať najmä na ekonomickú efektivitu jej spracovania – teda využívaním odpadov ako druhého typu zdroja energie.

Čo sa Európskej únie týka, či už prejde na dvojrýchlostný model alebo sa z nej stane nadnárodná inštitúcia, legislatíva v oblasti životného prostredia bude silno podporovať zákony v tejto oblasti.

Vo svete sa však spoločnosť bude štiepiť. Dôvodom bude nedostatok kovov. Tento nedostatok zdrojov sa dotkne predovšetkým vyspelých krajín. Nakoľko v technologicky vyspelej spoločnosti sú vzácne kovy nevyhnutnou súčasťou vývoja. Rizikom na základe roztrieštenej spoločnosti, ktorá bude pred racionálnym rozhodovaním uprednostňovať emócie a v dôsledku nacionálnych tendencií inklinovať ku „hrabaniu na vlastnom piesočku“ môžu byť politické nezhody medzi globálnymi hráčmi s dostatkom kovov ako sú Čína, Rusko a USA. Reálna hrozba vyvstáva tiež v podobe vzniku studenej vojny. Na druhej strane však môžu byť tieto nedostatky zdrojov zároveň spúšťačom pre hľadanie nových alternatív.

Jediným vážnym negatívnym dôsledkom pre životné prostredie Slovenskej republiky bude kumulácia odpadov, ktorá si bude vyžadovať nový prístup k odpadovej ekonomike a čiastočne tiež predpokladaná zmena klímy, ktorá bude ošetrovaná mitigačnými a adaptačnými opatreniami.

Či už budeme súčasťou Európskej únie ako nadnárodného spoločenstva alebo Dvojrýchlostnej Európy, ochrana životného prostredia bude v oboch prípadoch posilňovaná legislatívou týchto variantov. Zároveň bude musieť Slovenská republika

v rámci členstva v Európskej únii spĺňať požiadavky na využívanie obnoviteľných zdrojov energie ako hlavného zdroja energie.

V rámci využitia potenciálu OZE na Slovensku to bude znamenať predovšetkým zamerať sa na dva hlavné potenciálne zdroje energie. Prvým je zvýšenie produkcie biomasy. Rizikom v tomto prípade je, že by sa tak mohlo stať na úkor využitia poľnohospodárskej **pôdy** na pestovanie plodín, ktoré slúžia ako potrava. Pre životné prostredie to tiež znamená rozšírenie monokultúrneho porastu a oslabenie **biodiverzity**.

Druhým najvýznamnejším obnoviteľným zdrojom energie na Slovensku je **voda**. Veľké vodné diela, ktoré sa postavili v druhej polovici 20.storočia, zvýšili hydroenergetický potenciál a umožnili odstaviť niektoré malé vodné elektrárne, ktoré sa využívali predovšetkým v prvej polovici minulého storočia. V tomto scenári sa ponúka príležitosť obnoviť využitie už existujúcich alebo rozostavaných malých vodných elektrární. Neodporúča sa však stavať nové vodné elektrárne najmä z dôvodu radikálneho zásahu do hydrologického cyklu.

**Hrozby** v oblasti životného prostredia Slovenskej republiky budú v tomto scenári značne menšie ako pri predošlých troch scenároch. Najväčšie riziko, ktoré scenár so sebou prináša je hrozba medzinárodných konfliktov v dôsledku nedostatku kovov. Toto riziko sa však nedotkne priamo životného prostredia, ale bude sa riešiť v politickej decíznej sfére na úrovni Európskej únie. Z tohto dôvodu je potrebná kooperácia medzi veľmocami a snaha o nastavenie správneho fungovania medzinárodného obchodu.

Naopak tento scenár prináša menšiemu štátu ako je Slovenská republika skôr pozitívne **príležitosti**. Sú nimi predovšetkým obnoviteľné zdroje energie, ktoré vo vhodnom spojení môžu posilniť životné prostredie krajiny a zároveň priniesť nové ekonomické výzvy a benefity.

### Scenár č.5: **Stal sa zázrak!**

(Scenár č.5 je vytvorený na základe scenárov číslo 1 až 3 a čísla 12. Scenár popisuje možný vývoj spoločnosti založenej na udržateľnosti a spravodlivosti)

Slovenská republika bude súčasťou nadnárodného spoločenstva, ktoré bude podporovať ochranu životného prostredia. Táto legislatíva sa bude premietat' do odpadovej hospodárskej politiky, ktorá bude postavená na kruhovej ekonomike odpadového manažmentu.

Vo svete bude dostatok zdrojov. Tie sa však budú využívať triezvejšie ako v predošlých scenároch. Prispievať k tomu bude spoločnosť, ktorá je založená na udržateľnosti a spravodlivosti. K tomuto modelu sa bude prikláňať aj tá časť spoločnosti, ktorá vyznáva duchovné hodnoty a inklinuje k transcendentálnemu a emocionálnemu vnímaniu sveta.

Presadzovať sa bude predovšetkým efektívne využívanie toho, čo už je vyrobené. Vďaka tomuto modelu a vďaka zavedeniu obnoviteľných zdrojov ako hlavného zdroja energie sa bude tiež zvyšovať životná úroveň vo svete globálne. Tento výsledok bude možný na základe vytvorenia nového medzinárodného trhu s OZE a posilnením štátnych ekonomík vďaka odpadovej politike.

Životné prostredie bude mať silnú podporu vo všetkých krajinách, zlepšovať sa bude cezhraničné znečistenie a predpokladom tohto scenára je, že zmena klímy by sa mohla dokonca spomaliť, to však neočakávame v horizonte 30 rokov.

Pre životné prostredie Slovenskej republiky tento scenár znamená obrodu kvality jednotlivých zložiek životného prostredia. A to za predpokladu, že sa vyrovná s vnútorným tlakom politických a ekonomických síl využívať predovšetkým biomasu ako zdroj energie a snahy o vystavanie nových malých vodných elektrární.

Kruhová ekonomika odpadového manažmentu môže v konečnom dôsledku zabrániť neustálemu hromadeniu odpadu na skládky a naopak pripraviť cestu pre ich postupné odstraňovanie.

Vo všeobecnosti budú vonkajšie hnacie sily pozitívne vplývať na životné prostredie Slovenskej republiky. Čistota **ovzdušia** sa v dôsledku radikálneho znižovania emisií z energetickej a priemyselnej oblasti bude zlepšovať. Rovnako sa očakáva zlepšenie kvality **vody a pôdy** predovšetkým vďaka zníženiu cezhraničného znečisťovania a obmedzeniu imisií, ktoré spôsobovali acidifikáciu prostredia.



Tento scenár má veľmi pozitívny výsledok pre **faunu a flóru**, ktoré ich vďaka odvráteniu globálnych zmien zakonzervujú v nemennom a ustálenom ekosystéme.

**Riziko** tohto scenára je pre životné prostredie Slovenskej republiky takmer minimálne. Závisí skôr od vnútorného nastavenia štátu a toho ako sa vyrovná s otázkou zavedenia obnoviteľných zdrojov ako hlavného zdroja energie. Naopak **príležitosti**, ktoré nám tento scenár ponúka sú veľmi veľké. Sú nimi dve hlavné sféry, ktoré posilnia ekonomickú stabilitu štátu – obnoviteľné zdroje energie a zavedenie kruhovej ekonomiky odpadového manažmentu. Obe môžu posilniť ekonomickú nezávislosť štátu a vytvoriť nové pracovné miesta. Pre to, aby tento scenár mohol byť reálny je však potrebná nielen nadnárodná spolupráca, ale predovšetkým spolupráca jednotlivých zložiek a úrovní v štáte samotnom. Výsledky tohto scenára sú založené predovšetkým na fungovaní spoločnosti, ktorá má svoj hodnotový rámec vytvorený na dvoch základných pilieroch udržateľnosti a spravodlivosti.

## 4. DISKUSIA

V kapitole DISKUSIA uvádzam zhrnutie výsledkov konečných scenárov a mieru naplnenia tohto cieľa so zadanými počiatočnými výskumnými otázkami. Zároveň sa snažím poukázať na možné diskutabilné body jednotlivých častí výskumného procesu.

Diplomová práca mala za cieľ stanoviť vonkajšie hnacie sily, ktoré budú zásadne vplývať na vývoj životného prostredia Slovenskej republiky pre najbližších tridsať rokov. Na základe odbornej literatúry bol identifikovaný rad faktorov, ktoré boli zostavené do kauzálneho modelu. Tento model pomohol sledovať vzájomné vzťahy medzi jednotlivými faktormi. Napokon z nich bolo vybraných osem hnacích síl, ktoré boli z pohľadu skúmanej oblasti považované za kľúčové. Pri tomto výbere neboli jednotlivé faktory hodnotené podľa váhy ich vplyvu, pretože pri takomto komplexnom systéme vzájomných vplyvov to nie je jednoduché zistiť. Iba táto časť by v ostatnom prípade predstavovala prácu pre výskumný tím. Faktory boli teda z tohto dôvodu postavené na rovnakú úroveň a ich výber prebehol na základe prepojenosti bez ohľadu na potenciálne rozdielny v sile vzájomných vzťahov.

Jednotlivé kroky výskumu boli dopredu premyslené, avšak u niektorých krokov sa počas výskumu bolo potrebné riadiť zmenenými podmienkami skutočnosti. Pre tak komplexnú problematiku ako je tvorba scenárov životného prostredia Slovenskej republiky z pohľadu vonkajších faktorov pre najbližších 30 rokov bolo potrebné vybrať vhodné softvérové nástroje. Ako nástroj pre modelovanie kauzálnych vzťahov medzi faktormi bol zvolený iMODELER software. Ten slúži na vizualizáciu a analýzu vzájomných väzieb medzi premennými a definuje ich vzťahy. Pre tvorbu scenárov bol vybraný softvér ScenariWizard. Metóda Cross-impact balance (CIB), ktorá softvér využíva je vhodná pre tvorbu scenárov zložitých systémov, pretože využíva kvalitatívne znalosti pre určovanie dopadov vzťahov medzi jednotlivými faktormi a kombinuje ich s matematickým modelom, ktorý započítava do tvorby scenárov aj nepriame vplyvy.

Pri tvorbe expertných rozhovorov je nutné zdôrazniť niekoľko diskutabilných prvkov. Čo sa počtu a výberu konkrétnych expertov týka, vybraný bol nakoniec jeden expert na jeden faktor, pričom 7. a 8. faktor je hodnotený tým istým odborníkom. Dôvodom tohto rozhodnutia bol fakt, že viacerí opýtaní a odporúčaní experti sa odmietli zúčastniť

výskumu buď z dôvodu časovej tiesne, prípadne z dôvodu častých a dlhodobých služobných ciest alebo to zrušili po vysvetlení hodnotenia vplyvu jednotlivých variantov daného faktoru na ostatné. Tento krok je náročný predovšetkým z hľadiska schopnosti predpokladať možný vplyv jednotlivých faktorov na ostatné. Z 13tich opýtaných odborníkov nakoniec súhlasilo sedem.

Výber jedného odborníka na jeden faktor môže znížiť objektivitu hodnotenia vplyvov medzi variantmi. Dôvodom je to, že odborníci, aj keď pochádzajú z rovnakého oboru, môžu byť vzájomne inak hodnotovo ukotvení a mať na inej úrovni nastavený koncepčný rámec vnímania problému. Zároveň však práca predpokladá, že skupina odborníkov by sa rovnako ako jednotliviec zhodla na podporujúcom (+) alebo odporujúcom (-) vplyve faktorov a teda hodnotenie by sa mohlo líšiť iba v uvedenej miere vplyvu. Ďalším dôvodom pri výbere jedného experta na jeden faktor je fakt, že vytvoriť skupinu expertov si vyžaduje poskytnúť im dostatok času, finančné ohodnotenia a priestor pre vzájomnú spoluprácu. Tieto potreby však nie je možné v diplomovej práci ľahko naplniť.

S mierou objektivity súvisí aj samotný fakt, že odborníci neboli úplne schopní ohodnotiť vonkajšie faktory bez uvažovania týchto faktorov v kontexte Slovenskej republiky. Zároveň tým však poukázali na skutočnosť, že Slovenská republika nie je len nečinne ovplyvňovaná vonkajšími hnacími silami, ale zároveň tieto sily dokáže sama ovplyvňovať.

Pri hodnotení vzájomných vplyvov bola potrebná napokon harmonizácia formulácie respondentov, nakoľko vznikla určitá arbitrárnosť medzi tým, čo odborník povedal a tým ako niektorý z vplyvov jednotlivých variantov numericky ohodnotil. Viacerí z vybraných expertov mali problém s používaním krajných hodnôt 3 a -3. Vzbudzovalo to v nich pocit príliš silného vplyvu daného vzťahu a radšej označili viaceré varianty nižším, ale rovnakým číslom. To však vedie ku nivelizácii scenára, nakoľko jednotlivé vplyvy rôznych variantov unifikuje. Z tohto dôvodu bola urobená korekcia na základe zaznamenaných expertných rozhovorov. Opravovaný bol rozpor medzi slovným vyjadrením a bodovým hodnotením, pričom pri tomto kroku samotnom nie je možné sa vyhnúť určitej miere arbitrárnosti.

Záverečná tvorba deskriptívnych scenárov bola vytvorená na základe nadobudnutých znalostí, skúmania súčasného stavu vecí v danej oblasti a rešerše odbornej aj neodbornej literatúry. To však nemusí a nemalo by byť dostačujúce pre tvorbu popisných scenárov. Riešením je testovanie zrozumiteľnosti a vierohodnosti scenárov na skupine expertov

a laikov (tzv. pilot). Z dôvodu časovej náročnosti na zostavenie takejto skupiny a testovania jednotlivých scenárov však tento postup nebol realizovaný.

Na záver tejto kapitoly je potrebné ešte spomenúť tzv. čierne labute alebo divoké karty. Jedná sa o „*extrémne podoby scenárov, (...) ktoré by, pokiaľ by sa uskutočnili, prebili ostatné vízie a scenáre*“ [Potůček, (ed.), 2006: 176]. Sú to teda udalosti, ktoré sú pravdepodobné, ťažko predvídateľné, avšak ak nastanú, citeľne ovplyvnia budúci vývoj v skúmanej oblasti. V tejto práci boli vybrané dve premenné, ktoré by takéto scenáre mohli vytvoriť. Sú nimi ohrozenie globálnej integrity biosféry a možný rozpad Európskej únie. Tieto možnosti do tvorby scenárov neboli zahrnuté. Spomenuté premenné by si totiž vyžadovali samotnú hĺbkovú pred analýzu v zmysle uvažovania *ak – potom*. Ich samostatné postavenie v rámci ostatných faktorov je komplexné a obsahuje ešte radu iných premenných. Z dôvodu rozsahu práce a času nebolo možné takúto hĺbkovú analýzu previesť.

## 5. ZÁVER

V dynamickom a komplexnom systéme sveta je snaha odhaliť príležitosti a hrozby možného vývoja jednotlivých oblastí základom pre tvorbu stratégií a dlhodobých plánov. Predmetom skúmania diplomovej práce bolo životné prostredie Slovenskej republiky. Jej konkrétnym cieľom bola tvorba kontextových scenárov jeho možného vývoja v závislosti od vonkajších hnacích síl po dobu nasledujúcich 30 rokov.

Výsledkom diplomovej práce je 5 popisných kontextových scenárov možného vývoja životného prostredia Slovenskej republiky na základe vplyvu vonkajších faktorov. Tieto scenáre je možné rozdeliť podľa toho aké príležitosti a hrozby so sebou prinášajú nasledovne; Prvý zo scenárov je možné označiť ako vyslovene nežiaduci. Nasledujúce dva scenáre sú negatívne a predstavujú predovšetkým hrozbu možného vývoja životného prostredia na Slovensku. Scenár č.4 je možné označiť ako neutrálny. Tento scenár v sebe nesie jednak riziká, ale prináša rovnako nové príležitosti. Posledný z vytvorených scenárov je vyslovene pozitívny a prináša so sebou nie len nové príležitosti, ale aj celkové ozdravenie životného prostredia na Slovensku.

Prvý zo scenárov, nazvaný ako **Rozpad starého sveta**, je možné definovať ako úpadok spoločnosti v dôsledku kolapsu globálneho ekosystému. Narastať bude strach a posilňovať sa budú nacionálne tendencie. Medzinárodné konflikty sa budú zosilňovať a v dôsledku rapídneho zhoršovania životného prostredia bude stúpať počet chorých, hladných a chudobných. Slovenská republika a jej životné prostredie nebude výnimkou. Zvýši sa tlak na domáce prostredie a trpieť budú všetky zložky životného prostredia. Tento scenár prináša reálnu hrozbu v podobe ohrozenia života ľudí v dôsledku neschopnosti zvrátiť stav udalostí v tomto štádiu, či sa stihnúť pripraviť na náhle zmeny spôsobené zmenou doterajšieho fungovania biogeochemických cyklov.

Názov scenára č.2 **Minul sa nám chlieb** odkazuje na hlavný problém, ktorý v tomto scenári bude zohrávať rolu a to na nadmerné využívanie surovín vrátane potravín. Následkom tohto problému sa budú stále viac roztvárať sociálne nožnice a vo svete bude prebiehať mocenský boj o zdroje. Rozvojové krajiny budú ohrozené hladom, chudobou a chorobami. Naopak rozvinuté krajiny budú vystavené narastajúcej hrozbe medzinárodného konfliktu. Slovenská republika bude ohrozená rovnako nedostatkom

zdrojov, avšak nakoľko bude súčasťou nadnárodného spoločenstva, tieto problémy bude riešiť spoločne v Európskej únii s ďalšími členskými štátmi. Životného prostredia Slovenska sa však priamo dotkne narastajúce znečistenie, predovšetkým znečistenie ovzdušia. Kvalita pôdy môže byť takisto ohrozená a to najmä nadmerným využívaním poľnohospodárskej pôdy. Je možné totiž predpokladať, že v dôsledku nedostatkov zdrojov vo svete bude legislatíva EÚ podporovať maximálnu sebestačnosť v potravinovom odvetví.

**Na vlastnom dvore** je scenár č. 3, ktorý má na prvý pohľad zdanlivo dobré smerovanie. Legislatíva EÚ bude v Dvojrýchlostnej Európskej únii prísna, hlavným zdrojom energie budú obnoviteľné zdroje energie. Napriek tomu bude dochádzať k neustálemu roztváraníu sociálnych nožníc vo svete a to hlavne neefektívnou distribúciou zdrojov. Cezhraničné znečisťovanie bude narastať predovšetkým kvôli snahe rozvojových krajín dotiahnuť sa na ekonomickú úroveň rozvinutých štátov a to na úkor neustáleho znečisťovania životného prostredia. Naopak v rozvinutých krajinách bude narastať problém akumulácie odpadov. Tie budú primárne slúžiť ako zdroj energie, čím sa bude posilňovať globálny problém znečistenia ovzdušia. Životné prostredie Slovenska bude ohrozené hlavne v oblasti ovzdušia cezhraničným znečisťovaním a acidifikáciou pôdy, vody, ale aj lesných porastov. V prípade, že by tento vývoj pokračoval, hrozí v konečnom dôsledku v tomto scenári rovnako katastrofický vývoj ako v scenári č.1 v podobe odštartovania skokovej zmeny klímy.

Predposledný scenár č.4 s názvom **Nové alternatívy** ponúka nové výzvy svetu, ale aj životnému prostrediu Slovenskej republiky. Nový trh s obnoviteľnými zdrojmi bude prispievať k zvyšovaniu životnej úrovne a znižovaniu cezhraničného znečistenia. Energia však bude dopĺňaná z odpadovej politiky, ktorá bude postavená na primárne energetickom zhodnocovaní komunálneho odpadu. Z tohto dôvodu bude postupovať zmena klímy podľa predpokladov. Hrozba v tomto scenári môže zasiahnuť predovšetkým vyspelé krajiny. Je ňou nedostatok kovov, ktoré sú nevyhnutné pre technický a technologický rozvoj našej spoločnosti. Dôsledkom toho sa budú vo svete odohrávať politické boje, ktoré môžu prerásť až do hrozby studenej vojny medzi veľmocami ako je Rusko, USA a Čína. Slovenská republika ako súčasť Európskej únie v tomto scenári nebude priamo natoľko ohrozená vonkajšími vplyvmi, naopak pre malú krajinu môže tento scenár priniesť aj príležitosti predovšetkým v podobe prechodu na obnoviteľné zdroje energie a otvorenia nového trhu.

Posledným scenárom č.5 je scenár s príznačným názvom **Stal sa zázrak!** Názov poukazuje na možnosť zmeniť spoločnosť a jej hodnotové rámce postaviť na pojmoch udržateľnosť a spravodlivosť. Tento scenár je postavený na zvyšovaní životnej úrovne vďaka diametrálnemu zlepšeniu životného prostredia, otvorenia trhu s obnoviteľnými zdrojmi energie, ktoré sa vo svete budú presadzovať rovnako ako primárne materiálové zhodnocovanie vytvoreného odpadu. Tento ideálny scenár bude pre životné prostredie Slovenskej republiky znamenať jej diametrálne kvalitatívne zlepšenie. Vonkajšia hrozba sa v tomto variante vývoja nenachádza. Prináša skôr príležitosti v podobe nového trhu s OZE a posilňovanie ekonomiky štátu na základe kruhovej ekonomiky odpadového manažmentu. Takisto vytvára podmienky pre zachovanie ekosystémov a integritu biosféry.

Prínosom diplomovej práce však nie je len samoučelná tvorba scenárov, ale ich snaha poukázať na dôležitosť odkrývania možnej budúcnosti, ktorá nám môže pomôcť pri následnom rozhodovaní sa o našej budúcnosti.

## BIBLIOGRAFIA

CRUTZEN, P.J., SCHWAGERL, CH. 2011. *Living in the Anthropocene: Toward a New Global Ethos*. [online] 24.1.2011 [cit. 2016-01-24]. Dostupné na:

[http://e360.yale.edu/feature/living\\_in\\_the\\_anthropocene\\_toward\\_a\\_new\\_global\\_ethos/2363](http://e360.yale.edu/feature/living_in_the_anthropocene_toward_a_new_global_ethos/2363)

CRUTZEN, P.J., STOERMER, F. 2000. *The " Anthropocene "*. [online] May. 2000, IGBP Newsletter No. 41, str. 17. ISSN 0284-5865. Dostupné na:

<http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>

DUNN, W. 2012. *Public Policy Analysis*. 5. vyd. USA: Pearson Education, Inc. 460 s. ISBN-13: 978-0-205-19723-1.

EURÓPSKA KOMISIA. *OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNOV o preskúmaní zoznamu surovín kritických pre EÚ a o vykonávaní iniciatívy v oblasti surovín*. [online]. Máj 2014. Brusel. {SWD(2014) 171 final}. Dostupné na:

[http://www.consilium.europa.eu/register/sk/content/out/?typ=SET&i=ADV&RESULTSET=1&DOC\\_ID=&DOS\\_INTERINST=&DOC\\_TITLE=o+presk%C3%BAman%C3%AD+zoznamu+surov%C3%ADn+kritick%C3%BDch+pre&CONTENTS=&DOC\\_SUBJECT=&DOC\\_SUBTYPE=&DOC\\_DATE=&document\\_date\\_from\\_date=&document\\_date\\_from\\_date\\_submit=&document\\_date\\_to\\_date=&document\\_date\\_to\\_date\\_submit=&MEET\\_DATE=&meeting\\_date\\_from\\_date=&meeting\\_date\\_from\\_date\\_submit=&meeting\\_date\\_to\\_date=&meeting\\_date\\_to\\_date\\_submit=&DOC\\_LANCD=SK&ROWSPP=25&NRROWS=500&ORDERBY=DOC\\_DATE+DESC](http://www.consilium.europa.eu/register/sk/content/out/?typ=SET&i=ADV&RESULTSET=1&DOC_ID=&DOS_INTERINST=&DOC_TITLE=o+presk%C3%BAman%C3%AD+zoznamu+surov%C3%ADn+kritick%C3%BDch+pre&CONTENTS=&DOC_SUBJECT=&DOC_SUBTYPE=&DOC_DATE=&document_date_from_date=&document_date_from_date_submit=&document_date_to_date=&document_date_to_date_submit=&MEET_DATE=&meeting_date_from_date=&meeting_date_from_date_submit=&meeting_date_to_date=&meeting_date_to_date_submit=&DOC_LANCD=SK&ROWSPP=25&NRROWS=500&ORDERBY=DOC_DATE+DESC)

GAVORA, P. (a kol.). 2010. *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*. [online]. Bratislava: Univerzita Komenského, 2010. ISBN: 978-80-223-2951-4. [cit. 2016-01-20]

Dostupná na: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>



HÁK, T. (a kol.). 2015. *Metabolismus společnosti: materiály, energie a ekosystémy*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 289 s. ISBN 978-80-246-2799-1.

HENDL, J. 2008. *Kvalitativní výzkum : základní teorie, metody a aplikace*. 2.vyd. Praha: Portál, 408 s. ISBN 978-80-7367-485-4.

HENRICHS T. *Environmental Scenario Analysis Overview and Approaches*. [online]. Aug. 2003. EEA - Reporting on the state of, trends in and prospects of the environment. SCENARIOS. (The) GECAFS Scenario Workshop [cit. 2016-01-20] Dostupné na: [http://www.gecafs.org/gecafs\\_meetings/2003\\_08\\_18/Henrichs\\_overview\\_approaches.pps](http://www.gecafs.org/gecafs_meetings/2003_08_18/Henrichs_overview_approaches.pps).

KIM, D. H. 1992. *Guidelines for Drawing Causal Loop Diagrams*. [online] Feb. 1992 The Systems Thinker, Vol 3, No 1, pp5-6. [cit. 2016-01-20] Dostupné z: <http://www.cs.toronto.edu/~sme/SystemsThinking/GuidelinesforDrawingCausalLoopDiagrams.pdf>

KIRKWOOD, C. W. 1998. *System behaviour and causal loop diagram*. [online] Arizona State University. (version 1 { 4/1/98) [cit. 2016-01-20] Dostupné na: <http://nutritionmodels.com/papers/Kirkwood1998.pdf>

KOZLOVSKÁ, M., BAŠKOVÁ, R. 2015. *Zásady vedeckej práce. Modul KVALITATÍVNE METÓDY VÝSKUMU*. [online]. 1. vyd. Košice: Technická univerzita. 19 s. [cit. 2016-01-20] Dostupné na: <http://www.svf.tuke.sk/wp-content/uploads/2015/06/Kvalitativne-metody.pdf>

LIESKOVSKÁ, Z., NÉMETHOVÁ, M. (a kol.) 2015. *Správa o stave Životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2014*. [online] ISBN: 978-80-88833-67-3 [cit. 2016-01-24]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/spravy/spravy-o-zp/sprava/981/1>

MOLDAN, B. 2015. *Podmaněná planeta*. 2. rozšířené a upravené vyd. Praha: Karolinum, 512 s. ISBN 978-80-246-2999-5.

*Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja SR*. 2001. [online] [cit. 2016-01-24]. Dostupné na: <http://www.minzp.sk/dokumenty/strategieke-dokumenty/>

NÁTR, L. 2011. *Příroda, nebo člověk?: služby ekosystémů*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 81 s. ISBN 978-80-246-1888-3.

POTŮČEK, M. (ED.). 2006. *Manuál prognostických metod*. 37. svazek. Praha: SLON, 193 s. ISBN: 80-86429-55-5.

POTŮČEK, M. A KOL. 2011. *Poznávání budoucnosti jako výzva*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 153 s. ISBN: 978-80-246-1897-5.

ŠTĚDRŇ, B., POTŮČEK, M., KNÁPEK, J., MAZOUCH, P. A KOL. 2012. *Prognostické metody a jejich aplikace*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 198 s. ISBN: 978-80-7179-174-4.

Ústava Slovenskej republiky. Prvá hlava, prvý oddiel, čl.4. [online] [cit. 2016-01-24]. Dostupné z: <http://archiv.vlada.gov.sk/old.uv/data/files/6486.pdf>

WEIMER-JEHLE W. *Introduction to qualitative systems and scenario analysis using cross-impact balance analysis* [online]. May 2014. ZIRIUS. University of Stuttgart. Cross-Impact Balance Analysis Guidelines - No. 1 [cit. 2016-01-20] Dostupné na: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Guideline\\_No\\_1.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/Guideline_No_1.pdf)

WEIMER-JEHLE W. *ScenarioWizard 4.2 . Constructing Consistent Scenarios. Using Cross-Impact Balance Analysis. Manual*. [online]. 2016. ZIRIUS. University of Stuttgart [cit. 2016-06-12] Dostupné na: [http://www.cross-impact.de/Ressourcen/ScenarioWizardManual\\_en.pdf](http://www.cross-impact.de/Ressourcen/ScenarioWizardManual_en.pdf)

Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí. [online] [cit. 2016-01-24]. Dostupné na: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1992/17/20071001>

Zákon č. 214/2002 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) [online] [cit. 2016-01-24]. Dostupné na : <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1988/44/>

ZHOU, J. 2012. *Learn to Read Causal Loop Diagrams*. [online]. Aug. 2012 System & Us; Understanding the design of the world. [cit. 2016-01-20] Dostupné na: <https://systemsandus.com/2012/08/15/learn-to-read-clds/>

[http://www.globalnevzdelavanie.sk/slovník#letter\\_ž](http://www.globalnevzdelavanie.sk/slovník#letter_ž) [Web1, Globálne vzdelávanie, slovník]

<http://yellowstone.net/history/timeline/the-early-years-1872-1915> [Web2, Yellowstone Net]

<http://geography.upol.cz/soubory/lide/smolova/RGSR/ucebnice/fg/relief.html> [Web 3, Regionální geografie Slovenské republiky]

<https://enviroportal.sk/environmentalne-temy/zlozky-zp/poda> [Web 4, Informačný portál rezortu MŽ SR]

[http://www.podnemapy.sk/portal/reg\\_pod\\_infoservis/pt/pt.aspx](http://www.podnemapy.sk/portal/reg_pod_infoservis/pt/pt.aspx) [Web 5, Pôdny portál]

<http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-01-15-planetary-boundaries---an-update.html> [Web 6, Planetary Boundaries – an update]

<http://www.prog.sav.sk/index.php?id=30> [Web 7, Prognostický ústav SAV]

[http://www.futurologia.sk/fssindex.php?id=majtan\\_zaciatkyfssnaslovensku](http://www.futurologia.sk/fssindex.php?id=majtan_zaciatkyfssnaslovensku) [Web 8, Futurologická spoločnosť na Slovensku]

[http://www.cross-impact.de/english/CIB\\_e\\_VeA.htm](http://www.cross-impact.de/english/CIB_e_VeA.htm) [Web 9, Cross-impact balance analysis, The CIB approach]