

Metodika tvorby kontextových scénářů pro oblast životního prostředí

Mgr. Miroslav Havránek, Centrum pro otázky životního prostředí UK

CENIA, česká informační
agentura životního prostředí



Oponenti:

Mgr. Ondřej Pokorný, Technologické Centrum AV

RNDr. Tereza Kochová, PhD., CENIA

Vnitřní garant/aplikační garant:

RNDr. Tereza Kochová, PhD., CENIA

Poděkování: Tato metodika vznikla jako derivát výstupu projektu **TD020071 Metody tvorby strategických environmentálních výhledů** Technologické agentury ČR. Vzhledem k nemožnosti certifikace metodiky v době ukončení projektu byla metodika přepracována do podoby požadované CENIA, česká informační agentura životního prostředí, resortní organizaci ministerstva životního prostředí, která bude metodiku používat zejména při informační podpoře environmentálních politik. Autorem metodiky je **Centrum pro otázky životního prostředí UK**, kolegům z CENIA patří poděkování za pomoc s přepracováním do formy požadované certifikační směrnicí SME 6-2018 (CEN/10/2911/2018).

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Praha, 2019

Obsah

Úvod	4
Cíl metodiky	5
Popis metodiky	5
Podkapitola 1: Scénáře	6
Podkapitola 2: Křížová rovnováha	7
Proměnné scénáře	8
Varianty proměnných	8
Tvorba a vyplňování matice	9
Identifikace scénářů	11
Podkapitola 3: Participativní proces	12
Podkapitola 4: Narativní shrnutí	14
Silné a slabé stránky metody	14
Srovnání novosti postupů a uplatnění metodiky v CENIA	15
Ekonomické aspekty metodiky	15
Seznam literatury a zdrojů	16

Úvod

V České republice se každoročně vytvářejí desítky předpovědí, scénářů a plánů budoucího vývoje. Téměř každé ministerstvo má svojí strategickou sekci, která má za úkol vytvářet strategické výhledy a scénáře. Stejně tak je tomu v případě samospráv v krajích a větších městech. Toto vytváření se děje velmi často genericky, nesystematicky a bez vhodných nástrojů a metod. Ať jsou scénáře vytvářeny na základě ideového zadání, na základě analýzy stavu, na základě expertních názorů, jedná se velmi často o práce bez metodického zázemí.

Účel tvorby scénářů bývá jasný. Cílem scénáře bývá vytvořit plastický, vnitřně konsistentní obraz budoucnosti tak, aby umožnil komunikovat rozhodnutí, jejichž cílem je buď scénář naplnit, nebo se mu vyhnout. To je užitečné, i v případě, pokud chceme komunikovat vzdálenější budoucnost, nebo když chceme komunikovat efekt nějakého hypotetického opatření. Významný typ scénáře, který se v ČR velmi často vytváří, je tzv. strategický scénář. V případě strategických scénářů vytváříme obraz uspořádání systému deskriptorů scénáře v určitém časovém bodě. Další typ běžně používaný ve strategickém plánování je tzv. transitní scénář. V případě transitních scénářů vytváříme obraz trajektorie jednotlivých deskriptorů v časovém úseku. Transitní, krizové i strategické scénáře ale musí být doprovázené tím, co velmi chybí, a to je kontext. Kontextový scénář zasazuje ostatní scénáře do kontextu okolního světa. Když popisujeme vývoj např. energetiky do roku 2050, vytváříme tak určitý obraz tohoto sektoru. Protože scénář je plastický, vnitřně konsistentní obraz, je klíčová otázka, jak bude vypadat rám tohoto obrazu. K tomuto účelu slouží tato metodika, která rámuje transparentní a kooperativní vytváření kontextuálních scénářů pomocí vnitřně provázané matice vztahů mezi jednotlivými variantami proměnných.

Cíl metodiky

Navrhovaná metodika sleduje několik cílů. Prvním cílem je kodifikace pracovního postupu při tvorbě kontextových scénářů v oblasti životního prostředí, která je ve své podstatě použitelná i mimo tuto oblast. Tato kodifikace, která prochází formalizovaný řízením certifikace vyžaduje zpětnou vazbu od oponentů i od aplikačního garanta, což v konečném důsledku vede k lepší kvalitě výstupu. Kontextové scénáře jsou velmi užitečné v oblasti životního prostředí právě proto, že jednotlivé dílčí složky jsou mezi sebou provázané a opatření nebo stav dané složky (například voda ovzduší klima apod.) silně ovlivňuje ostatní složky. Navrhovaná metodika umožňuje transparentním způsobem popsat rozvoj jedné složky a zároveň zůstat konzistentní a transparentní vůči předpokladům vývoje v ostatních složkách. Dalším cílem je rozvoj metodické základny pracovních postupů v oblasti informační podpory environmentálních politik na Cenia, česká informační agentura životního prostředí. Cenia si tuto základnu buduje teprve krátce, a byť při své činnosti, kterou má definovanou ve zřizovací listině, nebo upřesněnou ve své úkolové agendě, používá řadu formalizovaných a metodických, postupů nejsou tyto řádně kodifikované, čímž klesá přenositelnost a transparentnost know-how, které organizace má. Tím se ztěžuje pozice organizace jako odborné agentury. V neposlední řadě je to také formalistické naplnění projektového výstupu.

Pokud bychom chtěli jednoduše definovat cíle metodiky, tak z věcného hlediska je výstupem použití této metodiky by měl být jeden či více scénářů, které vzniknou participativním způsobem, jsou vnitřně konzistentní mezi sebou a/nebo vůči navrhovanému rozvojovému či sektorovému scénáři. Vnitřní konsistence je zajišťována expertním hodnocením s využitím metody křížové rovnováhy a principů participativní kooperace.

Popis metodiky

Cílem tohoto textu je seznámení s metodou, která byla zkompileována a testována v rámci projektu. Pro hlubší porozumění metodě, detailní postup participativní části a matematický aparát výpočtu jednotlivých komponent vah jsou uvedeny níže, detaily a metodická východiska jsou pak v odkazované literatuře.

Metodika tvorby kontextových scénářů pro oblast životního prostředí (dále jen MTKS) je založená na několika krocích, přičemž každý má odlišné metodické východisko. Participativní procesy¹² jsou klíčovým komponentem metody, protože definují, jak pracovat se skupinou, dosahovat konsensu a jak řídit participativní proces. Ty vycházejí z teorie politických věd^{3,4} a společenských interakcí. Ze stejných

¹ Hatzilacou, D., Kallis, G., Mexa, A., Coccosis, H., and Svoronou, E. (2007), Scenario workshops: A useful method for participatory water resources planning? *Water Resour. Res.*, 43, W06414, doi:10.1029/2006WR004878.

² James J. Glass (1979) Citizen Participation in Planning: The Relationship Between Objectives and Techniques, *Journal of the American Planning Association*, 45:2, 180-189, DOI: 10.1080/01944367908976956

³ Wiedemann, Peter & Femers, Susanne. (1993). Public participation in waste management decision making: Analysis and management of conflicts. *Journal of Hazardous Materials*. 33. 355-368. 10.1016/0304-3894(93)85085-S.

⁴ Duckett, Dominic & Mckee, Annie & Sutherland, Lee-Ann & Kyle, Carol & Boden, Lisa & Auty, Harriet & Bessell, Paul & Mckendrick, Iain. (2016). Scenario planning as communicative action: Lessons from participatory exercises conducted for the Scottish livestock industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 114. 138. 10.1016/j.techfore.2016.07.034.

východisek jsou definovány proměnné scénáře a jejich varianty. Vyhodnocení konsistence při interakci variant ve scénáři se používá matematický aparát metody křížové rovnováhy dopadů a závěrečná formulace narativního kontextu vychází, která vychází z nutnosti syntetizovat rozdílná témata do interdisciplinárního shrnutí⁵, které může sloužit jako kvantitativní následný podklad pro prognostické výhledy⁶, vychází opět ze společenských věd.

Podkapitola 1: Scénáře

Co vlastně rozumíme pod výrazem scénář? Termín scénář většina autorů⁷ přiznává Hermanu Kahnovi, který v padesátých letech používal termín ve spojení s vojenskými a strategickými studii provedenými Rand Corporation. Kahn používal termín pro záležitosti americké veřejné politiky a při analýzách vývoje studené války. Termín se od té doby v literatuře ustálil a scénář je nejčastěji definován jako „příběh“ nastiňujícím představu o možné budoucnosti nebo určitých aspektech potenciálních budoucností. Tvorba scénářů (Scenario planning) je to možná nejnámější metoda Studií budoucnosti (Future studies). Scénáře nejsou předpovědi budoucnosti, ale spíše určitá forma více či méně složité simulace některých (ne)možných budoucností. Používají se buď jako průzkumná metoda (exploratory method), tak nástroj pro rozhodování, především s cílem zdůraznit nespojitosti od současnosti a odhalit dostupné možnosti a jejich možné důsledky. Cílem scénáře bývá vytvořit plastický, vnitřně konsistentní obraz budoucnosti tak, aby umožnil komunikovat rozhodnutí, jejichž cílem je buď scénář naplnit, nebo se mu vyhnout. To je užitečné, i v případě, pokud chceme komunikovat vzdálenější budoucnost, nebo když chceme komunikovat efekt nějakého hypotetického opatření.

Existují různé typologie charakterizující různé aspekty scénářů⁸. Častý a významný typ scénáře, který se v ČR velmi často vytváří, je tzv. sektorový scénář. V případě sektorových scénářů vytváříme obraz uspořádání systému proměnných (ekonomický růst, populace, stav ovzduší ap.) v určitém časovém bodě. Další typ běžně používaný ve strategickém plánování je tzv. vývojový scénář. V případě vývojových scénářů vytváříme obraz trajektorie jednotlivých deskriptorů v časovém úseku. Vývojové i sektorové strategické scénáře by ale měly být doprovázené tím, co velmi často chybí, a to je kontext. Kontextový scénář zasazuje ostatní scénáře do kontextu okolního světa. Když popisujeme vývoj např. energetiky, nebo kvality ovzduší, nebo vývoje zemědělství do roku 2050, vytváříme tak určitý obraz tohoto výseku budoucnosti. Protože scénář je plastický, vnitřně konsistentní obraz⁹, je klíčová otázka, jak bude vypadat rám tohoto obrazu. Grafické znázornění kontextového scénáře ukazuje Obrázek 1. Scénáře budoucnosti jsou také běžnou součástí rozhodovacích procesů na úrovni jednotlivce, byť málokdy je k nim přistupováno metodicky a strukturovaně.

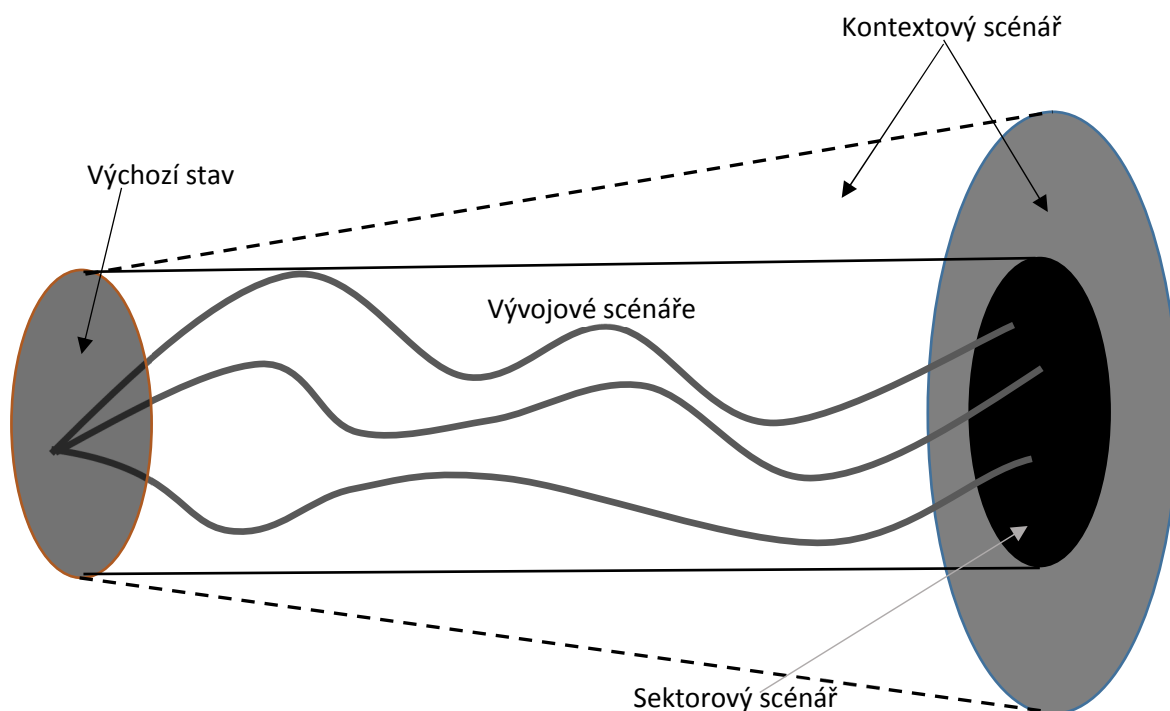
⁵ Jonathan R. Thompson, Arnim Wiek, Frederick J. Swanson, Stephen R. Carpenter, Nancy Fresco, Teresa Hollingsworth, Thomas A. Spies, David R. Foster, Scenario Studies as a Synthetic and Integrative Research Activity for Long-Term Ecological Research, *BioScience*, Volume 62, Issue 4, April 2012, Pages 367–376, <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.4.8>

⁶ Rao, Varun & Mavrommati, Georgia & Thompson, Jonathan & Duveneck, Matthew & Meyer, Spencer & Ligmann-Zielinska, Arika & Druschke, Caroline & Hychka, Kristen & Kenney, Melissa & Kok, Kasper & Borsuk, Mark. (2016). Methods for translating narrative scenarios into quantitative assessments of land use change. *Environmental Modelling and Software*. 82. 7-20. 10.1016/j.envsoft.2016.04.011.

⁷ Chermack, Thomas J., Susan A. Lynham, and Wendy E. A. Ruona. "A Review of Scenario Planning Literature." *Futures Research Quarterly* 7 2 (2001): 7-32.

⁸ W.F van Notten, Philip & Rotmans, Jan & B.A van Asselt, Marjolein & Rothman, Dale. (2003). An Updated Scenario Typology. *Futures*. 35. 423-443. 10.1016/S0016-3287(02)00090-3.

⁹ Konzistentní scénář znamená scénář bez, nebo s minimem vnitřních rozporů. Tedy kdy v jedné části scénáře jsou obsažena tvrzení, která vylučují jiné části scénáře.



Obrázek 1: Kontextový scénář

Podkapitola 2: Křížová rovnováha

Metoda křížové rovnováhy dopadů CIB¹⁰ (Cross-Impact Ballance) je relativně nová scénářová metoda patřící do rodiny CIA (Cross-Impact-Analysis) – analýz křížových interakcí, které bývají řazeny mezi tzv. strukturální metody. Využití metod CIA v tomto typu analýz není novinkou a je již v literatuře diskutována jako dobrá možnost, jak pracovat s expertními odhady¹¹. Umožňuje semi-kvantitativně orientovanou interdisciplinární analýzu vztahu mezi proměnnými, umožňuje další expertní strukturaci jednotlivých proměnných a jejich vzájemné působení. Je to velmi transparentní metoda, protože umožňuje zpětně hodnotit předpoklady a východiska výsledných scénářů. I z těchto důvodů je metoda vhodná např. pro tvorbu konzistentních kontextových scénářů veřejných politik, kde transparentnost je jedním z hlavních principů dobrého vládnutí¹².

CIB může fungovat jako určitá forma morfologické analýzy, kdy celý fázový prostor uvažovaných možných budoucností okolo vybraných proměnných je systematicky zmapován a jsou z něj následně

¹⁰ Weimer-Jehle W. (2006): Cross-Impact Balances: A System-Theoretical Approach to Cross-Impact Analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73:4, 334-361.

¹¹ Muskat, Matthias and Blackman, Deborah Ann and Muskat, Birgit, *Mixed Methods: Combining Expert Interviews, Cross-Impact Analysis and Scenario Development* (2012). *The Electronic Journal of Business Research Methods*, Volume 10, Issue 1, 2012 (pp 09-21). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2269508>

¹² D. Wayne Taylor (2000) "Facts, myths and monsters: understanding the principles of good governance", *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13 No. 2, pp. 108-124 <https://doi.org/10.1108/09513550010338755>

na základě zvolených parametrů, vybrány scénáře, které jsou zajímavé (extrémní scénáře, scénáře s největší konsistencí apod.)¹³.

Základem přístupu je pravděpodobnostní přístup k možnému výskytu dvou variant¹⁴ jednotlivých proměnných. Pravděpodobnost je podmíněna vztahem mezi proměnnou A a B, tedy jak je pravděpodobné, že proměnná A podmíní výskyt proměnné B. Hodnota této pravděpodobnosti může být definována různými způsoby – experimentem, literární rešerší, expertním hodnocením apod. V rámci metodiky MTKS uvažujeme hlavně expertní hodnocení. Pravděpodobnosti binárních vazeb mezi variantami vytváří komplexní matici vztahů, jakousi plastickou mapu možných interakcí, ze které lze vytvořit scénáře, které mají nejvíce vazeb mezi variantami s největší pravděpodobností. To samo o sobě neříká, že tento scénář je nejpravděpodobnější, ale to, že je vnitřně konsistentní.

Proměnné scénáře

Scénář je skládá z proměnných a jejich variant. Proměnnou ve scénáři budeme označovat P_i . Proměnnou ve scénáři může být určitá hnací síla, stav, či jiná veličina, která má ve zkoumané budoucnosti potenciál se měnit. Pokud se proměnná nebude měnit, je konstantou a není nutné ji do tvorby scénářů zahrnovat, nicméně je vhodné tuto konstantu (K) zahrnout do narativního shrnutí ať již jako konstantu, nebo jako určité východisko scénáře. Typickým příkladem proměnné ve scénáři je například ekonomický růst, migrační tok, klimatické podmínky ale i například model vládnutí, členství v EU a řada dalších významných prvků budoucnosti, které mají potenciál více variant. Proměnné mají vytvářet kontext k vývojovému scénáři a neměly by mít závislý vztah mezi sebou. Není vhodné zvolit proměnnou jako je Spotřeba paliv v dopravě a Emise z dopravy. Zjednodušeně lze scénář s šesti proměnnými zapsat jako $P_1+P_2+P_3+P_4+P_5+P_6+\sum K_i$. Příklady ukazuje Tabulka 1.

P1	Vládnoucí strana	P4	Zadluženost
P2	Soudržnost společnosti	P5	Zahraniční politika
P3	Změna klimatu	P6	Migrační tok

Tabulka 1: Příklady proměnných

Počet proměnných bude určovat komplexitu celé tvorby základní matice. Tato komplexita poroste s čtvercem počtu proměnných a podobně poroste počet scénářů. Například matice s pěti proměnnými, která má každá tři varianty dává kombinatorikou $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ možných kombinací neboli 243 možných scénářů. Drtivá většina z nich bude vnitřně nekonsistentní, ale z pohledu kompletnosti je třeba se jimi zabývat. Ze zkušenosti s využitím této metody je vhodné nepracovat s více než deseti proměnnými se třemi variantami. Pro začátečníky je lepší spíše polovina. Pro správné fungování metody, zejména pokud je metoda používána čistě participativně a účastníci se osoby nejsou s metodou seznámeny je třeba řádně popsat a případně vysvětlit proměnné a jejich varianty. I v případě, kdy metodu používá skupina zkušených praktiků by proměnné a jejich varianty měly být slovně popsány tak, aby bylo zřejmé, jaký komponent scénáře představují.

Variety proměnných

V principu by měly mít jednotlivé proměnné své varianty. Pokud proměnná ve scénáři nemá varianty je konstanta. Varianty (V_i) jsou stavy proměnné, které jsou exkluzivní (vylučují se), nicméně na varianty lze pohlížet jako na samostatné proměnné, které ovšem nemohou v daném scénáři existovat souběžně. Varianta tedy může být „Nízká“ - „Vysoká“, ale ze zkušenosti z testování se doporučujeme

¹³ Johansen, Iver. (2017). Scenario modelling with morphological analysis. Technological Forecasting and Social Change. 10.1016/j.techfore.2017.05.016.

¹⁴ Proměnnou rozumíme komponent, nebo významný prvek scénáře, např. „Ekonomický růst“, „Technologický pokrok“, „Populace“ apod. Variantou rozumíme různé vlastnosti dané proměnné, např. Vysoký ekonomický růst“, „Nízký ekonomický růst“.

používat raději popisnější názvy variant. Například pro proměnnou P2 „Soudržnost společnosti“ z příkladu výše je lepší mít popsané varianty Pospolitost – Napětí – Sociální bouře než „nízká – střední – vysoká“. Počet variant zvyšuje kombinatoricky množství interakcí v matici. Z tohoto důvodu je proto vhodné dodržet omezený počet variant (2-4) na proměnnou. I tak v případě 10 proměnných s třemi variantami v průměru je třeba ustavit matici 30x30-30, neboli hodnoty pro 870 interakcí. I z tohoto důvodu je vhodné přistoupit k nějakému z možných způsobů participace při vyplňování matice interakcí. Příklady variant proměnných ukazuje Tabulka 2.

A	Vládnoucí strana	D	Zadluženost
A1	Národovecká strana	D1	Bezdlužnost
A2	Strana prosperity	D2	Žití na dluh
A3	Strana sociálních jistot	D3	Rezervy
B	Soudržnost společnosti	E	Zahraniční politika
B1	Pospolitost	E1	Kooperace
B2	Napětí	E2	Rivalita
B3	Sociální bouře	E3	Konflikt
C	Změna klimatu	F	Migrační tok
C1	Zpomalená	F1	Společná evropská politika
C2	Dva stupně	F2	Národní zájmy
C3	Nelineární zlom	F3	Migrační kolaps

Tabulka 2: Ukázka variant proměnných

Tvorba a vyplňování matice

V okamžiku, kdy máme k dispozici seznam proměnných (P_i) a jejich variant (V_i), je třeba tyto uspořádat do čtvercové matice, jak ukazuje Tabulka 4. Pro zjednodušení odlišení proměnných a variant jsme použili k zápisu A-F s označením čísla varianty. V této matici bude vztahu jednotlivých variant přidávána podmíněná pravděpodobnost. Tedy jak to, že nastane A1 ovlivní že zároveň nastane B1. Následně jak je pravděpodobné, že když nastane A1 zároveň nastane B2 až F3. Toto ovlivnění výskytu může být zapsané procenty, nebo popsáno verbálně jako nízké – střední – vysoké a toto je nutné zapisovat i negativně (tedy že když nastane A1 tak to silně negativně ovlivní to, že zároveň nastane B1). V literatuře^{15,16,17} se nejčastěji používá nespojitá škála od -3 do +3 jak ukazuje Tabulka 3. Velmi důležitý je směr ovlivnění. Dobrá praxe je vždy postupovat po řádcích (mnemotechnická pomůcka je zápis textu v ČJ) a ovlivnění je do tabulky vždy zapisováno z pohledu prvního sloupce tabulky. Tedy na příkladu z Tabulka 4 - jak to, že vládnoucí strana je národovecká (A1) ovlivní to, že společenská soudržnost bude charakterizovaná jako pospolitost (B1). V rámci hypotetického příkladu lze považovat za atributy A1 silný nacionalismus, ale v praxi lze vybrat i nějakou konkrétní stranu a definovat tuto proměnnou jejím programem, stejně tak lze B1 definovat přesnější sociologickou definicí. Další důležitá věc je, že do matice je třeba zapisovat pouze přímé ovlivnění. Toto je třeba v případě participativního cvičení jasně vysvětlit účastníkům, protože podle naší zkušenosti lidé mají tendenci počítat všechny vlivy. Metoda tyto vlivy bere v potaz, protože ovlivnění díky jiným faktorům podchycuje právě v těchto jiných faktorech.

¹⁵ Weimer-Jehle W., Buchgeister J., Hauser W., Kosow H., Naegler T., Poganietz W., Pregger T., Prehofer S., von Recklinghausen A., Schipll J., Voegele S. (2016): Context scenarios and their usage for the construction of socio-technical energy scenarios. Energy 111, 956–970. DOI: 10.1016/j.energy.2016.05.073

¹⁶ Kemp-Benedict E. (2012): Telling better stories - Strengthening the story in story and simulation. Environ. Res. Lett. 7 041004

¹⁷ Kosow, H. (2011): Consistent context scenarios: a new approach to ‘story and simulation’. In: Proceedings of the 4th International Seville Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA), Seville (Spain), 12.-13.05. 2011

-3: silně omezující vliv	+3: silně podporující vliv.
-2: mírně omezující vliv	+2: středně silný vliv
-1: slabě omezující vliv	+1: slabě podporující vliv
0: žádný vliv	

Tabulka 3: Doporučené škálování vlivu proměnných a variant v matici

		Vládnoucí strana			Soudržnost společnosti			Změna klimatu			Zadluženost			Zahraniční politika			Migrační tok		
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	E3	F1	F2	F3
A	Vládnoucí strana																		
1	Národovecká				1	1	2												
2	Prosperita				-1	3	1												
3	Soc. jistoty				2	-1	-3												
B	Soudržnost společnosti																		
1	Pospolitosť																		
2	Napětí																		
3	Soc. bouře																		
C	Změna klimatu																		
1	Zpomalená																		
2	Dva stupně																		
3	Nelineární																		
D	Zadluženost																		
1	Bezdlužnost																		
2	Žití na dluh																		
3	Rezervy																		
E	Zahraniční politika																		
1	Kooperace																		
2	Rivalita																		
3	Konflikt																		
F	Migrační toky																		
1	EU politika																		
2	Nár. zájmy																		
3	Migr. kolaps																		

Tabulka 4: Příklad matice pro hodnocení křížových ovlivnění

Tímto způsobem postupujeme dále a postupně se ptáme na to, jak A1 ovlivní B2, B3 až F3. Zpětné ovlivnění, tzn. jak B1 ovlivní A1 je pak předmětem zápisu o několik řádků níže. Vyplněná matice má prázdnou diagonálu, protože neposuzujeme ovlivnění variant v rámci jedné proměnné (měly by být vybírány jako vylučující se). Jak vypadá vyplněné pole ukazuje Tabulka 5 a tímto způsobem je potřeba vyplnit zbytek matice. Jakkoli se toto může zdát jednoduché, v rámci participativního vyjednávání je vyplnění matice v příkladu, v závislosti na velikosti skupiny, práce na několik hodin.

		Vládnoucí strana			Soudržnost společnosti		
		A1	A2	A3	B1	B2	B3
A	Vládnoucí strana						
1	<i>Národovecká</i>				1	1	2
2	<i>Prosperita</i>				-1	3	1
3	<i>Soc. jistoty</i>				2	-1	-3

Tabulka 5: Ukázka vyplněného pole A->B

Identifikace scénářů

Posledním krokem je vyhodnocení, které scénáře z tohoto pole možných scénářů jsou vnitřně konsistentní a dávají smysl. Jednotlivý scénář můžeme zapsat, jak již bylo nastíněno výše jako řetězec variant. Kupříkladu scénář A2B1C2D3E1F3 je scénář, který v kostce říká, že pohládne strana prosperity, ve společnosti bude převažovat pospolitost, změna klimatu bude limitována oteplením o maximálně dva stupně, ekonomika bude vytvářet přebytek, zahraniční spolupráce hypotetické země bude založena na kooperaci a tato země bude na pokraji kolapsu z nezvládnutých migračních toků. Už z letmého náběhu tohoto scénáře jednoznačně vyplývají nekonsistence uvnitř celkového narativu. Vzájemné závislosti vytvořené v matici představují síť dopadových vztahů vyjádřených maticí. Omezují prostor přijatelných scénářů pro stav systému, protože konfigurace zvolená libovolně bude obecně obsahovat rozpory s „pravidly“ systému¹⁸. Rozpory jsou viditelné výpočtem tzv. skóre dopadu scénáře. Pro demonstraci, jak sestavit IS pro daný scénář použijeme zjednodušenou Tabulka 6¹⁹ a scénář A3B2C3.

		Vládnoucí strana			Soudržnost společnosti			Změna klimatu		
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
A	Vládnoucí strana									
1	<i>Národovecká</i>				1	1	2	-2	0	1
2	<i>Prosperita</i>				-1	3	1	1	1	2
3	<i>Soc. jistoty</i>				2	-1	-3	1	2	-1
B	Soudržnost společnosti									
1	<i>Pospolitost</i>	2	1	3				3	2	1
2	<i>Napětí</i>	3	2	1				-1	-1	1
3	<i>Soc. bouře</i>	2	2	-1				-2	-1	1
C	Změna klimatu									
1	<i>Zpomalená</i>	0	0	0	0	-1	-1			
2	<i>Dva stupně</i>	0	0	0	0	1	2			
3	<i>Nelineární</i>	1	-1	0	1	-1	2			
Scénář				X		X				X
Suma		4	1	1	3	-2	-1	0	1	0
Maximum		X			X				X	

Tabulka 6: Ukázka výpočtu IS pro zvolený scénář

Pokud se podíváme na variantu A Tak výsledné skóre pro tuto variantu je (+4,+1+,1), přičemž naše vybraná varianta A3 má hodnotu +1, přičemž maximální hodnota v této proměnné je +4. To nám říká, že scénář v této proměnné není nekonsistentní, ale že existují varianty s větším skórem (nicméně

¹⁸ Weimer-Jehle W. (2008): Cross-Impact Balances - Applying pair interaction systems and multi-value Kauffman nets to multidisciplinary systems analysis. Physica A, 387:14, 3689-3700. >>

¹⁹ Data v tabulce jsou vyplněná pouze pro ilustraci a nereflktují postoje a názory autora

zaměněním A3 na A1 bychom vytvořili nový scénář, kde by mohly být nekonsistence v jiných proměnných). Pokud bychom šli dále, v proměnné B je celkové skóre naší varianty záporné a předpoklad varianty B2 vytváří střední nekonsistenci v celém scénáři. I pro proměnnou C a její zvolenou variantu se jeví tato volba jako neutrální a bylo by možné ji v scénáři použít, nicméně i zde existuje lepší alternativa. Vyhodnocení navrhovaných scénářů s menším množstvím proměnných i variant lze udělat dle výše nastíněného postupu ručně, v případě vysokého počtu proměnných i variant je nutné použít specializovaný software. Existuje řada různých softwarových nástrojů na CIA, pro CIB se jeví vhodným nástrojem freewarový nástroj ZIRIUS ScenarioWizard²⁰ 4.1, se kterým máme i pracovní zkušenosti.

Podkapitola 3: Participativní proces

Klíčovou součástí celé metody je participativní proces tvorby scénářů. V této kapitole detailněji rozepisujeme aktéry a kroky, které je třeba v rámci participativního procesu vykonat. Hlubší porozumění participativního procesu^{21, 22} je vhodné pro správné použití MTKS.

Aktéři:

- Koordinátor
- Expertní panely
- Moderátor
- Zapisovatel

Koordinátor (K)

Koordinátor je vlastník celého procesu MTKS. Rozděluje role, vybírá expertní panely, řídí moderátory a vyhodnocuje celkový proces. Koordinátor by měl být seznámen s metodikou, měl by znát celý proces a měl by být schopen vysvětlit, jak MTKS funguje. Koordinátor je zodpovědný za výsledek celého procesu a jemu patří rozhodovací role v případě sporů a on hraje klíčovou roli v precizaci narativních scénářů v kroku 4. Role koordinátora může být skupinová.

Expertní panely (E)

Ačkoli je teoreticky možné aplikovat MTKS v jednotlivci, metoda je designovaná jako expertní participativní metoda. Proto je důležitým krokem sestavení expertních panelů. Velikost panelů by neměla být menší než tři experti, a ne větší než sedm. Velikost panelu je závislá na velikosti sestavované matice a platí že čím větší matice, tím menší panel. Panel má za úkol pomoci při definování proměnných a variant a zejména pak s posouzením dopadů neboli sestavením matice. Panel by měl při určení hodnoty dopadu (-3; +3) dosáhnout vnitřního konsensu. Dobrou praxí se v případě, že více panelů řeší stejnou matici, ukázalo, vyhodnotit první rozhodovací řádek v plenární diskusi a posléze panel rozdělit na menší skupiny. Tím se více nivelizuje úroveň percepce jednotlivých

²⁰ http://www.cross-impact.de/english/CIB_e_ScW.htm

²¹ G.B. Garaway, Participatory evaluation, Studies in Educational Evaluation, Volume 21, Issue 1, 1995, Pages 85-102, ISSN 0191-491X, [https://doi.org/10.1016/0191-491X\(95\)00007-H](https://doi.org/10.1016/0191-491X(95)00007-H)

²² Lucia Rațiu, Sofia Chirică, Claudia Lenuța Rus, Participatory Evaluation: An Intended Catalyst to Learning within University, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 142, 2014, Pages 140-145, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.626>.

ovlivnění napříč experty a odpadne část vyjednávání o jednotlivých vztazích. Při testování metody jsme měli skupinu 13 expertů, která se rozdělila na dvě skupiny (6 a 7).

Slučování matic vzniklých z jednotlivých panelů je možné různým způsobem. Metoda CIB doporučuje zprůměrování hodnot v jednotlivých maticích. V této metodice doporučujeme na základě testování používat napřed identifikaci rozporů (tzn odečíst matice od sebe a identifikovat kde je vzdálenost větší než 2) a na úrovni moderátorů tyto rozpory řešit.

Jako alternativa, která byla také testována v praxi, se osvědčilo, pokud je vyplňovaná matice příliš velká, rozdělit ji na části (jako je např. Tabulka 6) a nechat expertní panely zpracovávat pouze dílčí části, které po skončení koordinátor sloučí do jedné matice, která poslouží jako podklad pro výběr konsistentních scénářů.

Složení expertních panelů by mělo být poplatné tématu kontextového scénáře který je tvořen. Na to, jak vytvořit vyrovnaný panel je celá řada názorů^{23,24}. Ze zkušenosti je třeba akcentovat genderovou vyváženost, vyváženost věkových skupin a v případě interdisciplinárních panelů i profesní vyváženost. Role moderátora je v tomto případě klíčová, protože dobrý moderátor může vybalancovat i nevyvážený panel.

Moderátor (M)

Role moderátora je řídit diskusi expertního panelu. Moderátor by měl být obeznámen s metodou, měl by podporovat nebo tlumit diskusi s ohledem na dosažení výsledků jednotlivých kroků. Moderátor by měl řešit spory, pokud vystanou a v případě kdy je v MTKS více panelů pomáhá moderátor při konsolidaci matic.

Zapisovatel (Z)

Úkolem zapisovatele je vytvářet podklady na základě moderovaných diskusí v panelech. V případě, že se panel zabývá posouzením variant dopadů proměnných je jeho role také vyplňovat matici. I proto je důležité, aby zapisovatel byl seznámen s používaným software, byť by se jednalo např. o excelovou tabulku. Zapisovatel může mít i aktivní roli a interagovat s účastníky panelu za účelem vyjasnění toho co má být zapsáno. Někdy se může role zapisovatele zhostit i moderátor.

Kroky procesu

Samotné kroky procesu a jejich hlavní protagonisty lze shrnout do následující bodů:

Tabulka 7: Kroky procesu MTKS

Krok	Aktéři
1) Sestavení seznamu nejdůležitějších systémových faktorů (proměnné)	K, M, E,
2) Definice souboru kvalitativních alternativ (variant), které charakterizují možné stavy proměnných.	K, M, E, Z
3) Posouzení dopadu varianty proměnné X na varianty proměnné Y	M, E, Z
4) Výběr konsistentních kombinací proměnných	K, M
5) Formulace narativních kontextových scénářů	K, (E)

²³ Gong, Qiang & Yang, Huanxing. (2018). Balance of opinions in expert panels. Economics Letters. 170. 10.1016/j.econlet.2018.06.019.

²⁴ Bhattacharya, Sourav & Goltsman, Maria & Mukherjee, Arijit. (2017). On the optimality of diverse expert panels in persuasion games. Games and Economic Behavior. 107. 10.1016/j.geb.2017.10.028.

Podkapitola 4: Narativní shrnutí

Posledním krokem při tvorbě kontextových scénářů je vytvořit narativní shrnutí. Tento proces může, ale nutně nemusí být participativní a finalizaci scénářů může navrhnout pověřená osoba, nebo je možné vytvořit je ve skupině. V procesu obecně tato role připadá koordinátorovi celého procesu. Při testování metody se nejvíce osvědčil přístup, kdy jedna pověřená osoba na základě agregovaných skupin scénářů vytvoří draft 4-6 návrhů scénářů a expertní skupina posléze komentuje a navrhuje úpravy textu.

Při tvorbě narativních scénářů je cíl vytvořit řadu vnitřně konzistentních linií příběhů, které popisují, co co nejvíce proměnných, které byly součástí CIB matice. Vnitřní konsistence by měla být zajištěna výběrem scénářů s vysokou hodnotou konzistentnosti mezi variantami proměnných. Literatura²⁵ o vytváření scénářů navrhuje začlenit prvky jak žádoucí, tak nežádoucí budoucnosti do různých scénářů. V rámci této metodiky doporučujeme držet pět užitečných kritérií:

- **Věrohodnost/Uvěřitelnost:** Vybrané scénáře musí být věrohodné, to znamená, že musí spadat do mezí toho, co by se mohlo stát.
- **Rozdílnost:** měly by být strukturálně odlišné, což znamená, že by neměly být tak blízko u sebe, aby se staly pouhými částečnými variantami základního případu.
- **Konzistence:** Musí být vnitřně konzistentní. Kombinace logiky ve scénáři nesmí mít žádnou integrovanou nekonzistenci, která by ohrozila důvěryhodnost scénáře. Kontextové scénáře vytvářené touto metodou nemusí být nutně konzistentní s vývojovým scénářem pro který je kontext tvořen, protože to je pak indikace, že existují možné budoucnosti, kde navrhovaný vývojový scénář není platný.
- **Podklad pro rozhodování:** Každý scénář a všechny scénáře jako soubor by měly přispět konkrétními pohledy do budoucnosti, které umožní rozhodování, které budoucnost je nejpreferovanější a nástin toho, jaké kroky je třeba učinit abychom jí dosáhli.
- **Výzva:** scénáře, alespoň některé, by měly zpochybnit klasické představy skupiny o předpokládané budoucnosti.

Silné a slabé stránky metody

Silnou stránkou metody je vzájemné řetězení příčin souvisejících variant, čímž tlačí tvůrce scénáře k tomu, aby byl při svém hodnocení vnitřně konzistentní napříč celým scénářem, což je ale v případě komplexních scénářů velmi obtížné. Vnitřní podmíněné pravděpodobnosti nutí také hodnotitele přemýšlet šířeji o vztazích v rámci scénáře, čímž zvyšují jeho kvalitu. Další silnou stránkou je zmapování celého fázového prostoru možných budoucností, kdy metoda dává vyčerpávající počet scénářů, a i způsob jak je vyhodnotit.

Slabou stránkou je časová náročnost metody, a především nutnost odhadu pravděpodobností vztahů proměnných, které nejsou vždy zcela zřejmé. Slabou stránkou je i skutečnost, že implicitní předpoklad

²⁵ O'Brien, Frances. (2004). Scenario planning - Lessons for practice from teaching and learning. European Journal of Operational Research. 152. 709-722. 10.1016/S0377-2217(03)00068-7.

řetězení odhadnutých pravděpodobností dává lepší výsledek než odhadnutá celková pravděpodobnost, který je v literatuře diskutován²⁶.

Za neutrální stránku se dá považovat strojové vyhodnocení matice, které umožňuje vygenerovat sofistikovaný výstup v podobě scénářového pláta, kauzálního modelu a dalších komponent. Možnost využití softwarových nástrojů ale může negativně působit na kreativitu a myšlení tvůrců scénáře. I v této metodě platí obvyklé trash in - trash out v případě nevhodného složení skupin účastníků se práce na scénářích. Další výhodou a nevýhodou zároveň je kombinace různých metod při tvorbě scénáře²⁷.

Srovnání novosti postupů a uplatnění metodiky v CENIA

CENIA dosud podobnou metodiku nemá a pokud je požádána zřizovatelem o informace o budoucím vývoji složek životního prostředí většinou se opírá o lineární extrapolaci stávajících trendů, případně o scénáře vytvořené třetí stranou.

Uplatnění metodiky v CENIA je zejména v oblastech informační podpory environmentálních politik, kdy použití metody může přinést transparentní a přezkoumatelný přístup k tvorbě scénářů. Kupříkladu při aktualizaci SPŽP byla CENIA požádána o shrnující scénář vývoje složek životního prostředí ve světě (typický kontext pro životní prostředí ČR) a toto je přesně metodický přístup, který by se dal použít pro vytvoření pláta možných scénářů a zarámování diskuse o navrhovaných opatřeních a nástrojích v SPŽP. Možné další použití je i v oblasti odpadů a oběhového hospodářství, kde má CENIA ambice predikovat a případně řídit vývoj a transparentní metoda na zpracování scénářů vývoje této oblasti by byla dobře použitelná. Další užití je i v projektech, které organizace řeší. Modifikace této metody – tedy využití binárních interakcí mezi proměnnými byla použita v roce 2019 při posuzování kontradikcí a ambivalencí mezi několika desítkami opatření tak jak jsou designované ve státní politice životního prostředí.

Ekonomické aspekty metodiky

Ekonomické aspekty metody nejsou pro organizaci typu CENIA, česká informační agentura životního prostředí nijak limitující. Tvorba skupiny scénářů pomocí této metody pro běžnou práci v rámci informační podpory environmentálních politik by zabrala cca 5-7 člověkodní pro koordinátora celého participativního cvičení a v závislosti na počtu proměnných a jejich variant a v závislosti na počtu participujících aktérů 1-2 člověkodny na aktéra.

Významný ekonomický dopad může být, pokud by bylo nutné práci s maticí CIB vykonávat ručně, nikoli za pomoci specializovaného software, nebo alespoň generického tabulkového kalkulátoru, kde pokud by musel koordinátor, nebo pověřená osoba, počítat ručně časová náročnost by významně rostla.

²⁶ Schum, David A. (1994). *The Evidential Foundations of Probabilistic Reasoning*. Northwestern University Press. p. 49. ISBN 978-0-8101-1821-8.

²⁷ Wolf, F. (2010). Enlightened Eclecticism or Hazardous Hotchpotch? Mixed Methods and Triangulation Strategies in Comparative Public Policy Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 4(2), 144–167. <https://doi.org/10.1177/1558689810364987>

Zjednodušení pro koordinaci skupinových aktivit, případně software na vyhodnocování matice jsou freeware, nebo běžnou součástí softwarového vybavení CENIA, tudíž ani zde by používání metody nemělo generovat dodatečné náklady.

Seznam literatury a zdrojů

Bhattacharya, Sourav & Goltsman, Maria & Mukherjee, Arijit. (2017). On the optimality of diverse expert panels in persuasion games. *Games and Economic Behavior*. 107. 10.1016/j.geb.2017.10.028.

Chermack, Thomas J., Susan A. Lynham, and Wendy E. A. Ruona. "A Review of Scenario Planning Literature." *Futures Research Quarterly* 7 2 (2001): 7-32.

D. Wayne Taylor (2000) "Facts, myths and monsters: understanding the principles of good governance", *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13 No. 2, pp. 108-124 <https://doi.org/10.1108/09513550010338755>

Duckett, Dominic & Mckee, Annie & Sutherland, Lee-Ann & Kyle, Carol & Boden, Lisa & Auty, Harriet & Bessell, Paul & Mckendrick, Iain. (2016). Scenario planning as communicative action: Lessons from participatory exercises conducted for the Scottish livestock industry. *Technological Forecasting and Social Change*. 114. 138. 10.1016/j.techfore.2016.07.034.

G.B. Garaway, Participatory evaluation, *Studies in Educational Evaluation*, Volume 21, Issue 1, 1995, Pages 85-102, ISSN 0191-491X, [https://doi.org/10.1016/0191-491X\(95\)00007-H](https://doi.org/10.1016/0191-491X(95)00007-H)

Gong, Qiang & Yang, Huanxing. (2018). Balance of opinions in expert panels. *Economics Letters*. 170. 10.1016/j.econlet.2018.06.019.

Hatzilacou, D., Kallis, G., Mexa, A., Coccosis, H., and Svoronou, E. (2007), Scenario workshops: A useful method for participatory water resources planning? *Water Resour. Res.*, 43, W06414, doi:10.1029/2006WR004878.

http://www.cross-impact.de/english/CIB_e_ScW.htm; accessed 16.6.2019

James J. Glass (1979) Citizen Participation in Planning: The Relationship Between Objectives and Techniques, *Journal of the American Planning Association*, 45:2, 180-189, DOI: 10.1080/01944367908976956

Johansen, Iver. (2017). Scenario modelling with morphological analysis. *Technological Forecasting and Social Change*. 10.1016/j.techfore.2017.05.016.

Jonathan R. Thompson, Arnim Wiek, Frederick J. Swanson, Stephen R. Carpenter, Nancy Fresco, Teresa Hollingsworth, Thomas A. Spies, David R. Foster, Scenario Studies as a Synthetic and Integrative Research Activity for Long-Term Ecological Research, *BioScience*, Volume 62, Issue 4, April 2012, Pages 367–376, <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.4.8>

Kemp-Benedict E. (2012): Telling better stories - Strengthening the story in story and simulation. *Environ. Res. Lett.* 7 041004

Kosow, H. (2011): Consistent context scenarios: a new approach to 'story and simulation'. In: Proceedings of the 4th International Seville Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA), Seville (Spain), 12.-13.05. 2011

Lucia Rațiu, Sofia Chirică, Claudia Lenuța Rus, Participatory Evaluation: An Intended Catalyst to Learning within University, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 142, 2014, Pages 140-145, ISSN 1877-0428, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.626>.

Muskat, Matthias and Blackman, Deborah Ann and Muskat, Birgit, Mixed Methods: Combining Expert Interviews, Cross-Impact Analysis and Scenario Development (2012). *The Electronic Journal of Business Research Methods*, Volume 10, Issue 1, 2012 (pp 09-21). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2269508>

O'Brien, Frances. (2004). Scenario planning - Lessons for practice from teaching and learning. *European Journal of Operational Research*. 152. 709-722. 10.1016/S0377-2217(03)00068-7.

Rao, Varun & Mavrommati, Georgia & Thompson, Jonathan & Duveneck, Matthew & Meyer, Spencer & Ligmann-Zielinska, Arika & Druschke, Caroline & Hychka, Kristen & Kenney, Melissa & Kok, Kasper & Borsuk, Mark. (2016). Methods for translating narrative scenarios into quantitative assessments of land use change. *Environmental Modelling and Software*. 82. 7-20. 10.1016/j.envsoft.2016.04.011.

Schum, David A. (1994). *The Evidential Foundations of Probabilistic Reasoning*. Northwestern University Press. p. 49. ISBN 978-0-8101-1821-8.

W.F van Notten, Philip & Rotmans, Jan & B.A van Asselt, Marjolein & Rothman, Dale. (2003). An Updated Scenario Typology. *Futures*. 35. 423-443. 10.1016/S0016-3287(02)00090-3.

Weimer-Jehle W. (2006): Cross-Impact Balances: A System-Theoretical Approach to Cross-Impact Analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 73:4, 334-361.

Weimer-Jehle W. (2008): Cross-Impact Balances - Applying pair interaction systems and multi-value Kauffman nets to multidisciplinary systems analysis. *Physica A*, 387:14, 3689-3700. >>

Weimer-Jehle W., Buchgeister J., Hauser W., Kosow H., Naegler T., Poganietz W., Pregger T., Prehofer S., von Recklinghausen A., Schippl J., Voegele S. (2016): Context scenarios and their usage for the construction of socio-technical energy scenarios. *Energy* 111, 956–970. DOI: 10.1016/j.energy.2016.05.073

Wiedemann, Peter & Femers, Susanne. (1993). Public participation in waste management decision making: Analysis and management of conflicts. *Journal of Hazardous Materials*. 33. 355-368. 10.1016/0304-3894(93)85085-S.

Wolf, F. (2010). Enlightened Eclecticism or Hazardous Hotchpotch? Mixed Methods and Triangulation Strategies in Comparative Public Policy Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 4(2), 144–167. <https://doi.org/10.1177/1558689810364987>