

2A. VYHODNOTENIE NÁKLADOV A PRÍNOSOV

OBSAH

1	ÚVOD DO PROBLEMATIKY	3
2	PRÍSTUP	5
2.1	Výber metodiky	5
2.2	Postup pri vyhodnotení	5
2.2.1	Stanovenie hlavných nákladov (prime costs)	6
2.2.2	Stanovenie ostatných nákladov a prínosov (externalít)	7
2.2.3	Konverzia nákladov	7
2.2.4	Časový horizont vyhodnotenia	7
2.2.5	Porovnanie a stanovenie rozdielov a výhodnosti alternatív	8
2.2.6	Analýza citlivosti, stanovenie kritických bodov a analýza rizík	9
2.2.7	Celkové hodnotenie	9
3	POPIS ALTERNATÍV PRE POTREBY CBA A STANOVENIE HLAVNÝCH NÁKLADOV	10
3.1	Alternatíva A.1. VN Tichý potok	10
3.1.1	Investičné náklady a životnosť	10
3.1.2	Časový harmonogram realizácie	12
3.1.3	Prevádzkové náklady	12
3.2	Alternatíva A.2. Prívod vody diaľkovodom zo Žitného ostrova	14
3.2.1	Investičné náklady a životnosť	14
3.2.2	Časový harmonogram realizácie	15
3.2.3	Prevádzkové náklady	15
3.3	Alternatíva A.4. Zníženie strát v jestvujúcom vodovodnom systéme Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s.	17
3.3.1	Investičné náklady a životnosť	18
3.3.2	Časový harmonogram realizácie	19
3.3.3	Prevádzkové výdavky	19
4	STANOVENIE OSTATNÝCH NÁKLADOV A PRÍNOSOV (EXTERNALITY)	20
4.1	Alternatíva A.1 Tichý potok – externality	20
4.1.1	Externé náklady - environmentálne	20
4.1.2	Externé prínosy – protipovodňová ochrana	20
4.1.3	Externé prínosy – výroba elektrickej energie na MVE	20
4.2	Alternatíva A.2 Prívod vody diaľkovodom – externality	21
4.2.1	Externé náklady - environmentálne	21
4.2.2	Externé prínosy – využívanie kapacity po trase	21
5	POROVNANIE VÝSLEDKOV JEDNOTLIVÝCH ALTERNATÍV	22
5.1	Vyhodnotenie bez externalít	22

5.2	Vyhodnotenie so započítaním externalít.....	23
6	ANALÝZA CITLIVOSTI A RIZÍK	24
6.1	Identifikácia parametrov pre testovanie	24
6.1.1	Investičné a prevádzkové náklady.....	24
6.1.2	Úprava vody	25
6.1.3	Externé náklady.....	25
6.1.4	Zmena efektivity A.4 v 2. scenári.....	25
6.1.5	Potreba vody	25
6.2	Makroekonomická prognóza	25
6.3	Vyhodnotenie testovania citlivosti a rizík	26
7	CELKOVÉ HODNOTENIE	31
	ZOZNAM PRÍLOH	33
	POUŽITÁ LITERATÚRA	33

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Súčasťou „Posúdenia 4 variant krytia deficitu pitnej vody na východnom Slovensku“ je aj ich ekonomické vyhodnotenie prostredníctvom porovnania nákladov a prínosov (Cost Benefit Analysis ďalej len CBA). Pre postup v CBA je rozhodujúcou definícia cieľa investície. V tomto prípade ide o krytie deficitu vodných zdrojov v regióne východného Slovenska určených pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou.

Východiskovými dokumentami pre definíciu cieľa je „Štúdia zásobovania východného Slovenska pitnou vodou, alternatívne riešenia“ (ďalej len Štúdia bilancii) spracovaná Hydrotrajektom s.r.o. v marci 2014 a jej aktualizácia z augusta 2014 pod názvom „VN Tichý potok, bilancia potrieb a zdrojov pitnej vody – aktualizácia“ (ďalej len Štúdia bilancii – aktualizácia).

Pre zásobovanie obyvateľstva vodou východného Slovenska je charakteristické, že podstatnú časť obyvateľstva v danom regióne zásobuje pitnou vodou z verejných vodovodov Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s. (ďalej len VVS). Minoritná časť obyvateľstva je zásobovaná z obecných vodovodov a vlastných zdrojov (studne alebo vrtý). Ďalším charakteristickým znakom je, že zásobovanie obyvateľstva z verejných vodovodov nedosahuje celoslovenský priemer (87,0%).

Podľa uvedenej Študie bilancii základnými charakteristikami vodných zdrojov a podmienok zásobovania obyvateľstva vodou z verejných vodovodov v regióne východného Slovenska sú tieto:

- Územie nie je bohaté na kvalitné podzemné vodné zdroje, a tieto nie sú schopné v plnej miere pokryť požiadavky na zásobovanie pitnou vodou. Častejší výskyt dlhších období sucha znižuje výdatnosť niektorých využívaných podzemných zdrojov (Drienovec, Turňa), resp. sa už dlhodobejšie nevyužívajú (Lastomír, Topoľany). (Hydrotrajekt sro, 03/2014)
- „V uvedenej sumárnej kapacite sa vyskytuje celý rad zdrojov vody, ktoré sú ohrozované z hľadiska kvality a hygieny, ako aj zdroje s vyššími odbermi, než by zodpovedalo ekologickým požiadavkám. Stav kvality podzemných a povrchových vôd v regióne nepriaznivo ovplyvňuje antropogénna činnosť v priemysle, poľnohospodárstve a sídliskové aglomerácie. Vážny problém tiež predstavuje trvalý výskyt obsahu dusičnanov vo vode v 70-tich verejných vodovodoch. Ukázalo sa, že v povodiach Hornej Torysy a Bodvy sa v niektorých obdobiach nadmerne využívajú zdroje vody, až po hranicu ekologických limitov.“ (Hydrotrajekt sro, 03/2014)
- „V zásobovaní pitnou vodou z verejných vodovodov výrazne zaostávajú okresy Vranov n/Topľou, Košice-okolie, Trebišov, Prešov, Michalovce, Bardejov a Stará Ľubovňa.“ (Hydrotrajekt sro, 03/2014)
- „Po takomto prehodnotení možností využívania súčasných zdrojov vody, zostávajúce/vyhovujúce kapacity nie sú schopné pokryť nároky na vodu vo VVS ani do roku 2030, najmä v oblasti Prešova a Košíc.“ (Hydrotrajekt sro, 03/2014)
- Hromadné zásobovanie obyvateľstva východného Slovenska pitnou vodou nie je proporcionálne.

„Na dosiahnutie proporcionálnosti zásobovania obyvateľov v oblasti Prešova a Košíc bolo na základe bilancii potrieb vody pre rozvoj tohto regiónu v predchádzajúcom období analyzovaných niekoľko variantov **zabezpečenia 600 l s⁻¹ ako 1.krok k saturácii**

bilančného deficitu.“ (Hydrotrajekt sro, 03/2014)

- **Celková bilančná hodnota deficitu v roku 2045 je vo výške 733,7 ls⁻¹** (Hydrotrajekt s.r.o., 08/2014)

Krytie deficitu bilancie vodných zdrojov prostredníctvom vybudovania vodárenských nádrží bolo spracované a zdôvodnené v Štúdiu bilancií, kapitola 5 „Možnosti riešenia v zásobovaní pitnou vodou“, kde je uvedené:

„Podzemné vody nie sú schopné pokryť celý nárast spotreby pitnej vody, preto je potrebné orientovať sa na vodárenské nádrže. Riešením výhľadových potrieb pitnej vody na posudzovanom území a problémov s ich vykrytím súčasnými zdrojmi vody je výstavba veľkokapacitného zdroja pitnej vody.“

„Navrhované a posudzované boli už v minulosti 4 lokality vodárenských nádrží – Vodárenská nádrž (VN) Tichý Potok, Vodárenská nádrž (VN) Škapová, Vodárenská nádrž (VN) Luková a Vodárenská nádrž (VN) Nižná Jablonka a posudzované bolo tiež riešenie mnohopočetnými prehrádzkami (riešenie bez vodárenskej nádrže navrhovala ochranná organizácia „Ľudia a voda“). S vyššie uvedeným je v súlade aj rezortný rozvojový dokument „Generel ochrany racionálneho využívania vôd 2002“, ktorý registruje v oblasti Východoslovenskej vodárenskej sústavy niekoľko vodárenských nádrží:

- V kategórii A (predpoklad výstavby do 10 rokov) – VN Tichý Potok / ako druhý variant VN Škapová
- V kategórii B (do 25 rokov) – VN Lukov
- V kategórii C (nad 25 rokov) – VN Nižná Jablonka¹⁰⁰“

(Hydrotrajekt sro, 03/2014)

Podľa Štúdie bilancií v kapitole 7. Odporúčané najvhodnejšieho riešenia po posúdení je uvedené:

„z vyššie uvedených alternatív možnosti budovania vodárenských nádrží (VN Tichý Potok, VN Škapová, VN Lukov, VN Nižná Jablonka) a ako prvoradne aj alternatívy budovania mnohopočetných prehrádzok v oblasti Levočských vrchov – **bola ako najvhodnejšou alternatívou pre riešenie krytia deficitu pitnej vody v posudzovanej oblasti, predovšetkým oblasti Prešova a Košíc vybratá alternatíva - VN Tichý Potok**“ (Hydrotrajekt sro, 03/2014)

Vodohospodárska výstavba š.p., ako nositeľ a investor investičnej akcie VN Tichý potok zadala spoločnosti Aquatis s.r.o. úlohu - spracovať posúdenie súladu 4 alternatív technického riešenia s článkom 4.7. Rámcovej smernice o vode. Ide o nasledovné technické alternatívy:

1. **A.1 Vodná nádrž Tichý potok**, v ktorej sa bude akumulovať zásoba povrchovej vody z celej časti povodia Torysy na vodárenské účely;
2. **A.2 Prívod vody diaľkovodom** zo Žitného ostrova;
3. **A.3 Zadržiavanie vody v krajine** – prehrádzky na tokoch ako potenciálny zdroj vody pre zásobovanie obyvateľstva. Táto alternatíva bola po technickej stránke vyhodnotená ako nereálna pre zabezpečenie sledovaného cieľa, s mnohými problémami pri realizácii, prevádzkovaní, z pohľadu stability a garantovaného požadovaného objemu, bezpečnosti, kvality vody atď. Z týchto dôvodov nebola táto alternatíva podrobená vyhodnoteniu nákladov a prínosov.
4. **A.4 Zníženie strát v jestvujúcom vodovodnom systéme** Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s.

Uvedené alternatívy, ich technický popis, výhody a nevýhody, sú podrobne opísané v samostatných dokumentoch. V dokumente „Vyhodnotenie nákladov a prínosov“ je uvedený popis jednotlivých variant len v podrobnosti potrebnej pre spracovanie CBA.

2 PRÍSTUP

2.1 Výber metodiky

Pre spracovanie CBA sa používajú rôzne a metódy a metodické postupy. Základom výberu metódy a stanovenie postupu boli v tomto prípade rozhodujúce dva fakty:

1. vznik bilančného deficitu vodných zdrojov pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou v horizonte roku 2045 v čase a rozsahu dokumentovanom v Štúdii bilancií - aktualizácia;
2. charakter poskytovanej služby. Ide o zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, ktorá sa bez zdrojov vody nedá realizovať. Pitná voda, z pohľadu ekonomickej teórie tovarov, je základným tovarom, pre ktorý neexistuje substitučný tovar, nie je možné ho ničím nahradiť. To znamená, že pri tejto službe sa nerozhoduje, či sa bude zabezpečovať, ale ako sa bude zabezpečovať. V takom prípade, rozhodujúcim je spoločenský náklad príslušnej alternatívy. Prípadné prínosy sú ponímané ako vedľajšie, nie rozhodujúce.

Z uvedeného vyplýva, že pre posúdenie nákladov a prínosov vyhodnocovaných alternatív bude vhodná taká metóda, ktorá je založená predovšetkým na minimalizácii spoločenských nákladov t.j. hľadanie efektívnej alternatívy s najnižšími spoločenskými nákladmi.

Spracovatelia sa rozhodli použiť pre vyhodnotenie posudzovaných alternatív z pohľadu ich efektívnosti metódu dynamického porovnania nákladov (DCCC – Dynamic Cost Comparison Calculation), ktorá sa viac ako 30 rokov úspešne využíva v Nemecku. Metóda je súčasťou federálnych nemeckých noriem (LAWA) a je sústavne rozvíjaná a doplňovaná.

Metóda DCCC pre oblasť vodného hospodárstva je komplexne rozpracovaná v "Guidelines for the Application of Dynamic Cost Comparison Calculations" (Manuál DCCC). Posledná aktualizácia Manuálu DCCC bola vykonaná za spolupráce podunajských krajín v roku 2011. Zo Slovenskej republiky sa ho zúčastnili zástupcovia a odborníci MŽP SR, VÚVH a Asociácie čistiarenských expertov SR. Aktualizovaný Manuál DCCC bol preložený do slovenského jazyka v roku 2012.

Metodické postupy, indikátory a ich vyhodnotenie uvedené v Manuál DCCC plne korešpondujú s Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects (ďalej len Manuál CBA), ktorý sa v EÚ používa pre vyhodnocovanie a financovanie infraštruktúrnych projektov vrátane projektov vodného hospodárstva financovaných z Kohézneho fondu.

2.2 Postup pri vyhodnotení

Aby posudzovaných alternatív pre krytie deficitu vodných zdrojov v regióne východného Slovenska bolo komplexné, vyhodnotenie obsahuje :

- vyhodnotenie vylučovacieho kritéria - či daná alternatíva plní definovaný cieľ, t.j. či poskytuje krytie bilančného deficitu vodných zdrojov vo výške 600 l/s⁻¹. Len v prípade kladného vyhodnotenia je možné alternatívu zahrnúť do ďalšieho procesu analýzy resp.

stanoviť v akej miere alebo scenároch sa daná alternatíva zohľadní;

Ako bolo uvedené v kapitole Úvod do problematiky, vylučovacie kritérium bolo uplatnené pre alternatívu A.3 Prehrádzky a táto alternatíva nie je ďalej vyhodnocovaná;

- vyhodnotenie alternatív z pohľadu minimalizácie nákladov. Pre túto časť sa použili postupy uvedené v Manuál DCCC. Toto vyhodnotenie tiež zodpovedá vyhodnoteniu hodnota za peniaze;
- vyhodnotenie alternatív po zohľadnení ostatných ekonomických nákladov a prínosov (externalít). Ide o doplnenie na komplexnú CBA a tu sa postupovalo podľa Manuál CBA.

Pre vyhodnotenie nákladov a prínosov skúmaných alternatív bol zhotovený model v MS Excel (ďalej len Model CBA). Tlačové výstupy Modelu CBA v tabuľkovej prílohe sú prezentované v časovom horizonte v skrátenej forme. Všetky číselné údaje za celé sledované obdobie sa nachádzajú len v úplnej, digitálnej verzii.

Po vyhodnotení vylučovacieho kritéria, sa postupuje v nasledovných 5 krokoch:

1. Stanovenie nákladov – investičných, prevádzkových a nákladov na obnovu;
2. Stanovenie ostatných nákladov a prínosov (externalít);
3. Konverzia nákladových položiek do rovnakých podmienok za účelom porovnania ich súčasných hodnôt (SH) a ročných nákladov (RN) a dynamických jednotkových nákladov. Dynamické jednotkové náklady predstavujú výsledok výpočtu, ktorým sa zisťuje vzájomný pomer celkových hlavných nákladov projektu k poskytovanému výkonu (prime costs/unit);
4. Porovnanie a stanovenie rozdielov hodnôt sledovaných indikátorov. Ide o porovnanie súčasných hodnôt nákladov, ročných nákladov a dynamických jednotkových nákladov;
5. Analýza citlivosti, stanovenie kritických bodov a analýza rizík;
6. Celkové hodnotenie a návrh najvhodnejšieho riešenia.

2.2.1 Stanovenie hlavných nákladov (prime costs)

Stanovenie nákladov obsahuje minimálne:

1. Investičné náklady obsahujú investičné náklady samotného technického riešenia ako aj vyvolané investičné náklady. Vyvolané investičné náklady môžu vznikať aj u iných subjektov ako je samotný nositeľ investície (investor). Investičné náklady boli stanovené v rámci popisu technického riešenia. Stupeň podrobnosti investičných nákladov jednotlivých alternatív zodpovedá stupni ich rozpracovania.
2. Prevádzkové náklady súvisia so samotným technickým riešením, a preto ich identifikácia vychádza z technického riešenia. Pri stanovení prevádzkových nákladov sa zohľadnil ich variabilný alebo fixný charakter.

Tam, kde to bolo možné, boli prevádzkové náklady stanovené priamo. Ide napríklad o náklady na elektrickú energiu, ktorej spotreba je vypočítaná z inštalovaných výkonov technických zariadení a predpokladaného časového výkonu.

Osobné náklady boli stanovené na základe predpokladaných pracovných pozícií a počtu

pracovníkov potrebných pre danú pozíciu.

Ostatné náklady prevádzky boli stanovené na základe iných dostupných informácií a popis ich výpočtu je uvedený pri každej alternatíve.

3. Náklady na obnovu technických častí s kratšou dobou životnosti boli stanovené individuálne, a spôsob výpočtu je uvedený pri každej alternatíve.

Všetky náklady – investičné, prevádzkové a náklady na obnovu sú stanovené v cenovej hladine roku 2018. Náklady vynaložené v sledovanom horizonte sa považujú aj za výdavky, a preto sa nerozlišuje medzi týmito pojmi.

2.2.2 Stanovenie ostatných nákladov a prínosov (externalít)

Medzi ostatné externé náklady a prínosy patria najmä sociálno-spoločenské, environmentálne a.i. Spôsob ich stanovenie zodpovedá stavu rozpracovanosti jednotlivých alternatív a znalosti o vplyve týchto alternatív na externé prostredie.

2.2.3 Konverzia nákladov

Štruktúra a dynamika nákladov príslušných alternatív sa môže líšiť. Napríklad niektoré technické riešenie vyžaduje vysoké investičné náklady, ale nízke prevádzkové náklady a naopak. Do dynamického porovnania nákladov častokrát vstupuje aj skutočnosť, že rôzne alternatívy majú rôzny čas spustenia do prevádzky, a preto musí byť vykonaná časová konverzia, aby sa dosiahlo spravodlivé porovnanie ich celkovej hodnoty.

Dôležitým parametrom časovej konverzie je stanovenie referenčného bodu, t.j. roka po ktorom nastáva vynakladanie prevádzkových výdavkov, čo môže byť z dôvodu celkového alebo čiastočného fungovania technického riešenia. Z uvedeného dôvodu sa nerozlišuje medzi skúšobnou a trvalou prevádzkou.

Investičné náklady sú k referenčnému roku kumulované a následne je aplikovaný faktor kapitálového oživenia (CRFAC). Prevádzkové náklady a náklady na obnovu, ktoré sú vynakladané po referenčnom bode sú prepočítané na súčasnú hodnotu pomocou diskontného faktora (DFACS). (DWA&ACE, 2012)

Faktor kapitálového oživenia a diskontný faktor bol nastavený vo výške 3%. Hodnota CRFAC a DFACS vo výške 3% je odporúčaná nielen v Manuál DCCC, ale je aj dlhodobo používaná pre vodohospodárske stavby v západnej Európe. (DWA&ACE, 2012).

2.2.4 Časový horizont vyhodnotenia

Na výsledky konverzie nákladov zásadným spôsobom vplyva dĺžka sledovaného horizontu. Vo finančných analýzach vodohospodárskych projektov v rámci OP ŽP a OPKŽP sa používa referenčná doba 30 rokov (viď Manuál CBA). Vzhľadom na skutočnosť, že vodohospodárske stavby majú dlhšiu dobu životnosti ako 30 rokov, je podľa Manuál CBA potrebné stanoviť zostatkovú hodnotu. Stanovenie zostatkovej hodnoty by malo odrážať skutočnú hodnotu alternatívy z pohľadu poskytovanej služby, avšak vo finančných analýzach sa táto stanovuje iba lineárne, ako hodnota znížená o odpisy, čo nevyjadruje skutočnú spoločenskú hodnotu.

Avšak, zostatková hodnota zásadným spôsobom vplyva na výsledky posúdenia. Pri výbere variantu

s minimálnymi nákladmi sa často stáva, že z dôvodu výšky zostatkovej hodnoty dochádza k zvýhodneniu alternatív s kratšou dobou životnosti. (DWA&ACE, 2012) V prípade vodohospodárskych diel takýto výsledok nie je cieľom. Z uvedeného dôvodu zostatková hodnota nie je v tejto analýze využívaná.

Na odstránenie problému rôznej doby životnosti resp. stanovenie zostatkovej hodnoty investície sa podľa postupov DCCC zvolí taký horizont vyhodnotenia, ktorý je najmenším spoločným násobkom životnosti porovnávaných alternatív. (DWA&ACE, 2012) Z tohto dôvodu je pri popise každej alternatívy uvedený predpokladaný horizont jej životnosti.

2.2.5 Porovnanie a stanovenie rozdielov a výhodnosti alternatív

Pre určenie výhodnosti navrhovaných technických alternatív z pohľadu minimalizácie nákladov boli použité nasledovné indikátory:

- **súčasná hodnota nákladov (SH)** – vypočítaná z hodnôt investičných nákladov, nákladov na obnovu a prevádzkových nákladov vynaložených v celom sledovanom horizonte;
- **ročné náklady (RN)** – súčasná hodnota nákladov vynásobená faktorom kapitálového oživenia pre obdobie životnosti. Výsledkom je priemerná nákladovosť projektu za rok;
- **dynamické jednotkové náklady** – sú definované ako priemerné náklady na jednotku výstupu (kapacita, produkcia). Tento indikátor slúži na vyčíslenie nákladovosti a následné porovnanie alternatívnych návrhov v prípade, ak dimenzovaná kapacita jednotlivých alternatív je rozdielna a/alebo v prípadoch, ak využívanie vybudovanej kapacity sa v čase mení, t.j. nie je trvalo využívaná na 100%.

Za účelom výpočtu tohto indikátora je sledované množstvo, ktoré sa v čase mení. Množstvo je stanovené tak, že hodnoty v jednotlivých rokoch sledovaného horizontu sú diskontované na súčasnú hodnotu rovnako náklady. V prípade, ak sa kapacita využíva na 100%, tak výsledkom sú projektované hodnoty (napr. kapacita 600 l/s⁻¹, resp. produkcia 18 921 600 m³/rok).

Ak je využívaná kapacita v čase rozdielna (napr. postupný nábeh prevádzky, využívanie kapacity na znížený výkon z dôvodu zníženej potreby vody a pod.), v takomto prípade sa vypočíta hodnota priemerne využíwanej kapacity resp. priemerne vyprodukovaného množstva.

Jednotkový náklad na mernú jednotku je následne vypočítaný tak, že ročný náklad je rozdelený priemernou hodnotou výstupu (l/s⁻¹ využíwanej kapacity alebo vyprodukovaný m³/rok). Pre účely posúdenia navrhovaných alternatív sú prepočty urobené na:

- o jednotku kapacity vodného zdroja vyjadrenú v EUR/l/s⁻¹ využíwanej kapacity vodného zdroja posudzovanej alternatívy,
- o jednotku množstva vody vyjadrenú v EUR/m³ vyprodukovanej surovej vody dodanej z vodného zdroja posudzovanej alternatívy.

Zjednotením výsledkov posudzovaných alternatív na rovnakú jednotku výstupu je možné ich spoľahlivo vzájomne porovnať a stanoviť najnižšiu nákladovosť na jednotku výstupu.

2.2.6 Analýza citlivosti, stanovenie kritických bodov a analýza rizík

Analýza citlivosti predstavuje významný prvok v príprave investičných rozhodnutí v oblasti vodohospodárskych stavieb. Cieľom tejto analýzy je určiť, do akej miery môžu zmeny základných parametrov ovplyvniť celkový výsledok.

Základom analýzy citlivosti je stanovenie kritických bodov alternatívy. V kritickom bode dochádza zmenou vstupného parametra k stavu, v ktorom pôvodne nákladovo efektívnejšia alternatíva preukazuje rovnaké hodnoty indikátorov (súčasná hodnota nákladov) ako predtým menej priaznivá alternatíva. Kritické hodnoty zvyčajne predstavujú maximálne alebo minimálne hodnoty jednej alebo druhej posudzovanej alternatívy. Stanovenie týchto hodnôt umožní posúdiť stabilitu dosiahnutých výsledkov, a tým posilní spoľahlivosť rozhodnutia.

Súčasťou tejto analýzy je aj identifikovanie rizík, odhadnutie pravdepodobnosti ich vzniku a návrh opatrení na ich zmiernenie prípadne elimináciu.

2.2.7 Celkové hodnotenie

Celkové hodnotenie by malo viesť k návrhu najefektívnejšej varianty s definovaním prípadných opatrení na základe výsledkov analýzy citlivosti a rizík.

3 POPIS ALTERNATÍV PRE POTREBY CBA A STANOVENIE HLAVNÝCH NÁKLADOV

Technické riešenie každej alternatívy vrátane vstupných informácií je podrobne popísané v samostatnom dokumente. V tejto kapitole sú uvedené len základné parametre alternatív vstupujúce do Modelu CBA.

Základný vstupný parameter, ktorý je spoločný pre všetky uvažované alternatívy je bilancia vodných zdrojov východného Slovenska. Potreba krytia deficitu vodných zdrojov za celý región východného Slovenska je v Modeli CBA aplikovaná v súlade s bilančnými hodnotami uvedenými v nasledovnej tabuľke:

Tabuľka 1 Bilancia potrieb vodných zdrojov v regióne východného Slovenska

Vodovod / oblasť	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Maximálna potreba vody v l/s							
Vodárenské systémy vých. Slovenska	3 281,8	3 341,4	3 412,5	3 480,1	3 550,5	3 619,3	3 693,1
Disponibilná kapacita VZ v l/s							
Vodárenské systémy vých. Slovenska	1 965,2	1 848,9	1 848,9	1 799,4	1 799,4	1 799,4	1 799,4
Dotácia z VN Starina	1 160	1 160	1 160	1 160	1 160	1 160	1 160
Celková kapacita	3 125,2	3 008,9	3 008,9	2 959,4	2 959,4	2 959,4	2 959,4
Súhrnná bilancia	-156,6	-332,5	-403,6	-520,7	-591,1	-659,9	-733,7

3.1 Alternatíva A.1. VN Tichý potok

Alternatíva VN Tichý potok na základe technických parametrov poskytne riešenie pre krytie deficitu vo výške 600 l/s¹ resp. čistý nadlepšený prietok – zaručený vodárenský odber pitnej vody vo výške 586 l/s¹ (Textová časť A.1 - Funkčné parametre nádrže). Týmto **je naplnený stanovený cieľ** a alternatíva môže byť plnohodnotne vyhodnocovaná a porovnávaná s inou alternatívou.

VN Tichý potok je situovaná v údolí rieky Torysa, 600 m nad obcou Tichý potok. Plocha povodia navrhovanej nádrže je určená polohou hrádzového profilu a zahŕňa 112,6 km². Voda akumulovaná vo VN Tichý potok si pred distribúciou verejným vodovodom vyžaduje úpravu, a preto investičné náklady obsahujú aj položky týkajúce sa úpravne vody ako vyvolanej investície. Detailný popis technického riešenia tejto alternatívy je popísaný v dokumente „A.1. 1 Textová časť“. Údaje rozhodujúce pre CBA sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

3.1.1 Investičné náklady a životnosť

Investičné náklady identifikované v technickej časti zahŕňujú detailný rozpočet stavebných objektov a prevádzkových súborov. Pre jednotlivé kroky CBA bolo potrebné investičné náklady alternatívy A.1 rozčleniť na investičné náklady pre VN Tichý potok a investičné náklady pre dve malé vodné

elektrárne (ďalej len MVE). Dôvodom je fakt, že MVE neslúži zadanému cieľu – krytie deficitu vodných zdrojov, ale predstavuje náklad súvisiaci s externým prínosom – výroba elektrickej energie z vodného zdroja. Náklady a prínosy súvisiace s MVE patria do externalít.

Tabuľka 2 Investičné náklady A.1 VN Tichý potok

Popis	VN Tichý potok EUR bez DPH	MVE EUR bez DPH	Spolu EUR bez DPH
Príprava verejnej práce	15 830 000		15 830 000
Stavebná časť (SO)	104 832 308	388 070	105 220 378
Technologická časť (PS)	14 415 840	863 000	15 278 840
Zariadenie staveniska	5 377 900	40 100	5 418 000
Vyvolané investície	48 484 000		48 484 000
Vysporiadanie pozemkov	15 045 497		15 045 497
Stavebný dozor	2 515 900	18 800	2 534 700
Rozpočtová rezerva	20 226 000	128 000	20 354 000
Kapitálové výdavky spolu	226 727 445	1 437 970	228 165 415

V investičných nákladoch na realizáciu stavby VN Tichý potok boli identifikované aj investičné náklady vyvolané u iných subjektov v celkovej výške 48 484 tis. EUR, ktoré je nevyhnutné vynaložiť na realizáciu diela. Ide o:

Východoslovenská vodárenská spoločnosť a.s.

- SO 1.63 Rekonštrukcia existujúcej úpravne vody (4 100 000 EUR)
- PS 0.20 Rekonštrukcia existujúcej úpravne vody (8 080 000 EUR)

Košický VÚC

- SO 1.20 Náhradná lesná cesta ľavostranná; cesta III. triedy
- SO 1.25 Rozšírenie štátnej cesty Brezovica-Tichý potok; cesta III. triedy;

Východoslovenská distribučná

- SO 1.30 Prípojka 22 kV k prevádzkovej budove a trafostanica
- SO 1.30 Prípojka 22 kV k prevádzkovej budove a trafostanica
- SO 1.31 Preložka 22 kV ZO Zátopy
-

Vojenské lesy š.p.

- SO 1.38 Technické úpravy v ochrannom pásme – OP I. stupňa
- SO 1.39 Odvozné cesty v ochrannom pásme
- SO 1.52 Rekonštrukcia Hospodárskeho dvora v Tichom potoku

Polnohospodárske družstvo Olšavica a Nižné Repaše

- SO1.54 Sanácie objektov zariadení hospodárskych dvorov
- umývacie rampy, každá na ploche 28 x 56 m s recirkuláciou úžitkovej vody

Investičné výdavky v podrobnom členení na stavebné objekty (SO) a prevádzkové súbory (PS) sa nachádzajú v Modeli CBA, digitálna verzia v hárku „A1 - Rozpočet“.

Pri každom SO a PS je uvedená aj ich doba životnosti. Celková doba životnosti tohto technického

riešenia bola stanovená na základe doby životnosti jednotlivých SO a PS ako aj na základe skúseností s prevádzkou obdobných vodohospodárskych stavieb v SR. **Doba životnosti tejto alternatívy bola stanovená na 100 rokov.**

3.1.2 Časový harmonogram realizácie

Časový harmonogram realizácie alternatívy A.1. bol prevzatý z popisu technického riešenia. Dôležité časové medzníky uvedené v harmonograme pre potreby CBA sú tieto:

Tabuľka 3 Časový harmonogram

Fáza	obdobie
Prípravné práce	07/2018 - 05/2023
Realizácia	06/2023-06/2028
Prevádzka	07/2028

Rok 2028 je referenčným rokom tejto alternatívy. Vynakladanie investičných výdavkov k referenčnému roku zohľadňuje výšku výdavkov príslušnej fázy (prípravné práce, realizácia). Výdavok príslušnej fázy v danom roku je stanovený odhadom - percentuálne.

3.1.3 Prevádzkové náklady

Prevádzkové náklady alternatívy boli stanovené na základe technického riešenia. Pri stanovení ich výšky sa využili aj informácie o hospodárení Slovenského vodohospodárskeho podniku, š.p. (ďalej len SVP). SVP, ktorý je prevádzkovateľ mnohých vodárenských nádrží, je možné považovať za reprezentatívny subjekt pre stanovenie prevádzkových nákladov VN Tichý potok. Nižšie je uvedený popis stanovenia jednotlivých prevádzkových nákladov.

Elektrická energia. Náklady sú kalkulované na základe predpokladanej spotreby elektrických zariadení vo výške 50 MWh a v cene 110 EUR/MWh. Keďže ide o spotrebu elektrickej nádrže na prevádzkovanie vodnej nádrže, je tento náklad považovaný za fixný.

Osobné náklady boli stanovené na základe technického riešenia, z ktorého vyplynula požiadavka na pracovné pozície pre zabezpečenie prevádzky vodnej nádrže. Počet pracovníkov VN Tichý potok a stanovenie osobných nákladov je uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka 4 Stanovenie osobných nákladov

pracovník	počet	osobný náklad / pracovník v EUR	osobný náklad ročný v EUR
vedúci vodného diela	1	25 000	25 000
špecialista pre stroj. a elektr. zariadenia	1	20 000	20 000
špecialista pre stavebnú údržbu	1	20 000	20 000
administratívny pracovník	1	15 000	15 000
robotníci	3	15 000	45 000
spolu			125 000

Poznámka: pri stanovaní ročných osobných nákladov sa predpokladá, že obsahujú aj preplatenie nadčasov a zmennosť prevádzky. Pri modelovaní sa abstrahuje od prípadných zmien Zákonníka práce.

Náklady na materiál, opravu a údržbu, služby a réžiu boli stanovené percentom z kalkulačnej základne, ktorým bol zvolený prevádzkový náklad. Podkladom pre výpočet percenta nákladov voči kalkulačnej základni boli údaje uvedené vo Výročnej správe SVP za roky 2015 a 2016 zverejnené na stránke https://www.svp.sk/wp-content/uploads/2012/11/SVP-VS_2016-web.pdf. Kalkulačná základňa pre príslušný prevádzkový náklad bola zvolená tak, aby charakterom zodpovedala spotrebe príslušného nákladu a zároveň, aby údaj o kalkulačnej základni bolo možné identifikovať vo výročnej správe SVP. V tabuľke je uvedený prehľad vstupných údajov pre stanovenie prevádzkových nákladov:

Tabuľka 5 Stanovenie výšky percent pre výpočet prevádzkových nákladov

Popis	2015	2016	spolu
Materiál			
materiálové náklady (účet 501)	10 442 589	9 644 452	20 087 041
Základňa - osobné náklady (účty 52)	52 708 547	47 851 444	100 559 991
percento pre materiál	19,81%	20,15%	19,98%
Oprava a údržba			
oprava a údržba (účet 511)	6 905 704	3 119 214	10 024 918
Základňa - DHM brutto	1 675 096 003	1 692 526 623	3 367 622 626
percento pre opravu a údržbu	0,41%	0,18%	0,30%
Služby			
Služby (účet 518)	8 580 027	9 038 832	17 618 859
Základňa - osobné náklady (účty 52)	52 708 547	47 851 444	100 559 991
percento pre služby	16,28%	18,89%	17,52%
Réžia			
ostatné náklady na HS (účty 54 okrem 541 a 542)	16 685 514	5 762 510	22 448 024
finančné náklady (účty 56 okrem 562)	23 238	45 801	69 039
<i>Réžia spolu</i>	16 708 752	5 808 311	22 517 063
Základňa - náklady na hospodársku činnosť	115 477 900	111 120 099	226 597 999
percento pre réžiu	14,47%	5,23%	9,94%

Poznámka: hodnoty vypočítaných percent boli zaokrúhlené na 2 desatinné miesta

Položky Výkazu ziskov strát sú komplexné, a preto bol prijatý predpoklad, že tieto pokrývajú všetky režijné náklady, vrátane ostatných nákladov na hospodársku činnosť, poistenie majetku ai. Následne, vypočítané percento bolo aplikované na kalkulačnú základňu prevádzkového nákladu.

Náklady na úpravu vody. Úpravňa vody v Brezovici bude rekonštruovaná, a preto je potrebné kalkulovať len s priamymi prevádzkovými nákladmi. Tieto náklady boli stanovené expertným odhadom, ktorý zohľadnil predpokladanú spotrebu elektrickej energie a chemikálií ako variabilný náklad závislý od množstva upravovanej vody vo výške 0,0178 EUR/m³. Vznik ostatných prevádzkových nákladov sa nepredpokladá.

Prehľad prevádzkových nákladov alternatívy A.1 je uvedený v tabuľkovej prílohe tohto dokumentu „A1-vstupy“.

3.2 Alternatíva A.2. Prívod vody diaľkovodom zo Žitného ostrova

Alternatíva Prívod vody diaľkovodom zo Žitného ostrova je technicky navrhnutá tak, aby poskytla riešenie pre krytie deficitu vo výške 600 ls⁻¹ (viď Textová časť A.2). Týmto **je naplnený stanovený cieľ** a alternatíva môže byť plnohodnotne vyhodnocovaná a porovnávaná s inou alternatívou.

Transport vody z VZ Gabčíkovo do západnej oblasti východoslovenskej vodárenskej sústavy je navrhovaný samostatným prívodom vody. Trasa hlavného prívodu povedie južným Slovenskom z Gabčíkova cez Nové Zámky – Koltu – Šahy – Veľký Krtíš – Lučenec – Rimavskú Sobotu – Rožňavu – Sorošku – Košice do VDJ Košice – Pereš. Predpokladaná dĺžka prívodného potrubia je 327 km, pričom to závisí od konkrétneho trasovania a výškových a geologických podmienkach.

Kvalita vody z vodného zdroja Gabčíkovo si nevyžaduje ďalšiu úpravu a je vhodná na okamžitú distribúciu. Z tohto dôvodu na trase diaľkovodu nie je uvažovaná žiadna ďalšia úpravňa vody. Návrh technického riešenia tejto alternatívy je popísaný v dokumente „A.2.1 Textová časť“. Údaje rozhodujúce pre CBA sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

Pri tejto alternatíve je dôležité zaoberať sa aj problematikou nositeľa/investora investície ako aj jeho prevádzkovaním. Trasa diaľkovodu Gabčíkovo-Pereš prechádza cez územia, na ktorých obyvateľstvo zásobujú 3 vodárenské spoločnosti, ktoré môžu byť potenciálnym prevádzkovateľom a tiež nositeľom projektu:

- Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s. (ďalej ZsVS) – v regióne ZsVS sa nachádza uvažovaný vodný zdroj Gabčíkovo, a zároveň časť diaľkovodu cca 115 km prechádza cez územie, v ktorom zásobuje obyvateľstvo pitnou vodou;
- Stredoslovenská vodárenská prevádzková spoločnosť, a.s. (ďalej len StVPS) – časť diaľkovodu cca 55 km prechádza cez územie, v ktorom zásobuje obyvateľstvo pitnou vodou;
- Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s., - časť diaľkovodu cca 157 km prechádza cez územie, v ktorom zásobuje obyvateľstvo pitnou vodou a tu sa tiež nachádza predpokladaný bod pripojenia do vodovodnej sústavy VVS (vodojem Košice-Pereš).

V súčasnosti nie je známe, či niektorá z vodárenských spoločností bude mať záujem o vybudovanie celého diaľkovodu alebo jeho časti, prípadne či bude diaľkovod prevádzkovať celý alebo len jeho časť. Riešenia a rozhodovanie s tým súvisiace závisí od mnohých ďalších skutočností, ktoré nie sú predmetom tejto analýzy.

3.2.1 Investičné náklady a životnosť

Investičné náklady identifikované v technickej časti zahrňujú popis prevádzkových súborov a stavebných objektov. Vzhľadom na stav prípravy tejto alternatívy boli niektoré kapitálové výdavky stanovené výpočtom, a to takto:

- vyvolané investície boli stanovené ako 100 000 EUR na dĺžkový km potrubia t.j. v celkovej výške 32 700 000 EUR. Ide o prípadné preložky, premostenia, odplaty za dočasný záber ai;
- zriadenie staveniska bolo vypočítané ako 3,2% z výdavkov na SO a PS a vyvolaných investícií. Takáto výška percenta sa bežne používala v projektoch vodného hospodárstva OPŽP;

- náklady na stavebný dozor boli vyčíslené vo výške 1,5% z nákladov na stavebné objekty, prevádzkové súbory a vyvolané investície;
- rozpočtová rezerva bola vypočítaná ako 4% z rozpočtovaných investičných nákladov.

Tabuľka 6 Investičné náklady A.2 Diaľkovod Gabčíkovo-Pereš

Popis	EUR bez DPH
Príprava verejnej práce	9 977 700
Stavebná časť (SO)	293 190 000
Technologická časť (PS)	6 700 000
Zariadenie staveniska	10 642 900
Vyvolané investície	32 700 000
Vysporiadanie pozemkov	623 700
Stavebný dozor	4 988 900
Rozpočtová rezerva	35 882 300
Kapitálové výdavky spolu	394 705 500

Investičné výdavky v podrobnom členení na stavebné objekty (SO) a prevádzkové súbory (PS) sa nachádzajú v Modeli CBA, digitálna verzia v hárku „A2 - Rozpočet“.

Celková doba životnosti tohto technického riešenia bola stanovená na základe doby životnosti jednotlivých SO a PS ako aj na základe skúseností s prevádzkou obdobných vodohospodárskych stavieb v SR. **Doba životnosti tejto alternatívy bola stanovená na 100 rokov.**

3.2.2 Časový harmonogram realizácie

Časový harmonogram realizácie alternatívy A.1. bol prevzatý z popisu technického riešenia. Dôležité časové medzníky uvedené v harmonograme pre potreby CBA sú tieto:

Fáza	obdobie
Prípravné práce	01/2019 - 10/2022
Realizácia	11/2022-12/2027
Prevádzka	01/2028

Rok 2028 je referenčným rokom tejto alternatívy. Vynakladanie investičných výdavkov k referenčnému roku zohľadňuje výšku výdavkov príslušnej fázy (prípravné práce, realizácia). Výdavok príslušnej fázy v danom roku je stanovený odhadom - percentuálne.

3.2.3 Prevádzkové náklady

Prevádzkové náklady alternatívy A.2 boli stanovené na základe technického riešenia a predpokladov odvodených z hospodárenia ZsVS za roky 2015 a 2016. ZsVS bola zvolená ako reprezentant prevádzkovateľa z toho dôvodu, že údaje o prevádzke uvedené vo výročných správach na stránke <https://www.zsvs.sk/o-nas/zverejnovane-dokumenty/vyroczne-spravy/> sú detailnejšie ako u StVPS a VVS a bolo možné ich lepšie použiť pre odhad prevádzkových nákladov.

Elektrická energia. Pri výpočte tohto nákladu sa zohľadnil jeho variabilný charakter t.j. celkový náklad bol stanovený ako:

$$\text{merná spotreba kWh/m}^3 \times \text{množstvo prečerpanej vody v m}^3 \times \text{cena za kWh}$$

kde,

merná spotreba kWh/m³ bola vypočítaná na základe nárokov na elektrickú energiu jednotlivých zariadení pri využívaní diaľkovodu na plnú kapacitu 600 ls⁻¹, v súhrne 1,91482 kWh/m³

množstvo prečerpanej vody v m³ predstavuje objem vody potrebný pre dotovanie deficitu v danom roku v súlade s bilanciou uvedenou v Tabuľke 1

cena za kWh v cenovej hladine roku 2018 bola odhadnutá na 0,0800 EUR/kWh vzhľadom na celkové odbery a podmienky odberateľa.

Osobné náklady. Počet robotníkov potrebných pre prevádzku diaľkovodu bol odhadovaný na 1 km diaľkovodného potrubia z údajov uvedených vo výročných správach ZsVS v časti Ľudské zdroje:

Tabuľka 7 Stanovenie počtu robotníkov

Údaj z VS ZsVS	m.j.	2015	2016
Zamestnanci celkom	počet	1 552	1 550
Robotníci celkom	počet	994	996
Vodovodná sieť celkom bez prípojok	km	5 644	5 659
Dĺžka diaľkovodov	km	442	444
Podiel diaľkovodov na celkovej dĺžke	%	7,8%	7,8%
Koeficient automatizácie	koef.	0,50	0,50
Robotníci na diaľkovodoch	počet	40	40
Dĺžka diaľkovodu ZsVS na robotníka	km/robotník	11,1	11,1
Dĺžka diaľkovodu Gabčíkovo-Pereš na robotníka			12
Dĺžka diaľkovodu Gabčíkovo-Pereš	km		327
Robotníci diaľkovodu Gabčíkovo-Pereš celkom	počet		28

Poznámka: koeficient automatizácie znamená jej zvýšenie v porovnaní s ostatnými vodovodnými rozvodmi. Dĺžka diaľkovodu na 1 robotníka bola zaokrúhlená na najbližší vyšší km.

Pri stanovení počtu ostatných pracovníkov pre prevádzku diaľkovodu sa prijal predpoklad, že budú využité existujúce kapacity ľudských zdrojov prevádzkovateľa/prevádzkovateľov.

Tabuľka 8 Stanovenie osobných nákladov

pracovník	počet	osobný náklad / pracovník v EUR	osobný náklad ročný v EUR
vedúci	0	25 000	
špecialista pre stroj. a elektr. zariadenia	0	20 000	
špecialista pre stavebnú údržbu	0	20 000	
administratívny pracovník	0	15 000	
robotníci	28	15 000	420 000
spolu			420 000

Náklady na opravu a údržbu boli stanovené percentom z kalkulačnej základne z údajov ZsVS obdobným spôsobom ako pri alternatíve A.1.

Tabuľka 9 Stanovenie nákladov na opravu a údržbu

Popis	2015	2016	spolu
oprava a údržba (účet 511)	3 242 490	3 226 291	6 468 781
Základňa - DHM brutto	549 127 267	612 919 967	1 162 047 234
percento pre opravu a údržbu	0,59%	0,53%	0,56%

Náklady na materiál, služby a réžiu. Vzhľadom na absenciu detailnejších podkladov vo výročných správach ZsVS, pre stanovenie výšky ostatných prevádzkových nákladov boli použité percentuálne hodnoty alternatívy A.1.

Prehľad prevádzkových nákladov alternatívy A.2 je uvedený v tabuľkovej prílohe tohto dokumentu „**A2-vstupy**“.

3.3 Alternatíva A.4. Zníženie strát v jestvujúcom vodovodnom systéme Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s.

Návrh technického riešenia predmetnej alternatívy spočíva v obnove vodárenskej sústavy VVS v takom rozsahu, ktorý prinesie zníženie strát vody v potrubnej sieti oproti súčasnému stavu (rok 2018). Obnova sietí je v súlade so základným dokumentom VVS – Plán obnovy.

Zásadnou informáciou pre vyhodnotenie tejto varianty je potenciál krytia deficitu bilancie vodných zdrojov. V Textovej časti A.4 je uvedené:

„.....predpokladaná kapacita využiteľných vodárenských zdrojov k roku 2040 je na úrovni 1 799,4 l/s + VN Starina 1160,0 l/s. Pri poklese strát zo 16% na 7% by to znamenalo zvýšenie využiteľnosti povoleného odberu z VZ až na úrovni $(1\,799,4 + 1160,0) \cdot (16,0 - 7,0) / 100 = \underline{266,3 \text{ l/s.}}$ “

Z uvedeného vyplýva, že **táto alternatíva nenaplní stanovený cieľ krytia deficitu 600 l/s⁻¹ a nemôže byť porovnávaná s predchádzajúcimi alternatívami ako rovnocenné riešenie.** Na druhej strane je nutné uviesť, že znižovanie strát vody v potrubnej sieti VVS sa bude v praxi realizovať bez ohľadu na to, či niektorá alternatíva pre krytie deficitu bilancie vodných zdrojov bude alebo nebude vybratá. Tento záver vyplýva zo samotného fungovania VVS ako autonómneho podnikateľského subjektu a jeho plánov rozvoja a obnovy vodárenského majetku.

Krytie bilančného deficitu vodných zdrojov prostredníctvom realizácie znižovania strát vody v potrubnej sieti VVS môže byť riešením, ktoré pomôže preklenúť časové obdobie do doby realizácie alternatívy, ktorá prinesie naplnenie 1. kroku krytia bilančného deficitu. Z tohto dôvodu bolo toto technické riešenie podrobené vyhodnoteniu v rámci CBA ako súčasť variantného scenára.

Základný 1. scenár je situácia, kedy sa alternatíva A.1 alebo A.2 využíva v plnej, vybudovanej kapacite.

Doplňkový 2.scenár predstavuje situácia, kedy alternatíva A.4 prináša zníženie strát, čím sa kapacita alternatívy A.1 alebo A.2 nevyužíva v plnej, projektovanej kapacite.

3.3.1 Investičné náklady a životnosť

Pri vyčíslení investičných nákladov, ktoré povedú k zníženiu strát vo vodovodnom systéme VVS sa postupovalo v nasledovných krokoch:

- vytipovanie lokalít a úsekov hlavných vodovodných radov a objektov, ktorých obnova / rekonštrukcia by mohla priniesť želaný prínos v podobe zníženia strát. Zníženie strát sa odhaduje na cieľovú hodnotu 7% strát v potrubnej sieti. Táto hodnota je do značnej miery optimistická a je na hraničnej úrovni technických možností;
- do Plánu obnovy na roky 2018-2024 pre jednotlivé oblasťné závody VVS sa zahrnuli objekty vytipované v predchádzajúcom kroku. Zoznam objektov obsahuje ich názvy, výšku výdavku a rok realizácie obnovy;
- ocenenie výdavkov na obnovu - ceny uvedené v Pláne obnovy sú konečné a obsahujú aj všetky ostatné vedľajšie náklady. Cena obnovy je stanovená v predpokladanej bežnej cene roka, v ktorom sa výdavok realizuje. Hodnoty investícií sú v Pláne obnovy medziročne indexované o 5%. Vzhľadom na Model CBA ktorý využíva faktor kapitálového oživenia, muselo byť 5% indexovanie eliminované a hodnoty investičných nákladov uvedené v stálych cenách roku 2018 (viď Tabuľka 10).

Tabuľka 10 Plán obnovy VVS

Plán obnovy - závody	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Spolu
	Náklady v tis. Eur							
Košice	2 036 310	477 924	2 861 986	414 858	413 564	413 561	478 593	7 096 796
Prešov	2 529 540	2 636 467	2 661 497	2 456 676	1 129 406	1 060 659	1 059 984	13 534 229
Rožňava	629 850	1 759 029	1 248 952	1 358 316	1 470 474	742 509	783 959	7 993 088
Trebišov	861 830	2 207 200	540 254	0	0	467 287	801 741	4 878 312
Svidník	296 710	608 381	290 503	187 168	187 165	187 169	187 166	1 944 261
Michalovce	446 990	2 532 600	4 832 916	1 587 120	1 865 609	2 013 788	2 277 143	15 556 167
Bardejov	1 037 310	914 276	537 306	634 463	2 391 571	1 308 622	907 122	7 730 670
Vranov nad Topľou	174 700	611 000	1 486 703	385 384	1 205 629	2 135 454	1 577 238	7 576 108
Humenné	132 000	552 200	364 172	110 563	124 985	9 371	12 387	1 305 678
Stredisko Starina	2 520 370	0	0	0	0	0	0	2 520 370
Spolu	10 665 610	12 299 076	14 824 290	7 134 547	8 788 404	8 338 419	8 085 333	70 135 680

Obnovu novovybudovaných okruhov bude potrebné opätovne vykonať cca po 100 rokoch, nakoľko VVS predpokladá použiť potrubia z tvárnej liatiny s dlhou dobou životnosti. **Na základe uvedeného bola životnosť tohto technického riešenia stanovená na 100 rokov.**

V tejto alternatíve je uvedený aj investičný náklad na dobudovanie hlavných distribučných vodovodov, a to Prívod Giraltovce-Bardejov (30,0 km) a Prívod Svidník-Medzilaborce (20,0 km) ako nutnej investície pre zokruhovanie sietí pre distribúciu vody.

Tabuľka 11 Investičné náklady – dobudovanie distribučných vodovodov

Popis	EUR bez DPH
Príprava verejnej práce	532 500
Stavebná časť (SO)	17 750 000
Technologická časť (PS)	
Zariadenie staveniska	
Vyvolané investície	
Vysporiadanie pozemkov	17 500
Stavebný dozor	355 000
Rozpočtová rezerva	710 000
Kapitálové výdavky spolu	19 365 000

Poznámka: bol prijatý predpoklad, že nulové položky rozpočtu sú metodicky zahrnuté v celkovej hodnote SO

Keďže technické riešenie znižovanie strát vody v sieti VVS bolo vyššie vyhodnotené ako doplnkové riešenie, ktoré bude prebiehať nezávisle od výberu varianty na celkové krytie deficitu bilancie vodných zdrojov, boli výdavky súvisiace s dobudovaním distribučných vodovodov započítané len pre A.4 a v ostatných alternatívach. Tento fakt nemá vplyv na výsledky CBA pre varianty A.1 a A.2.

3.3.2 Časový harmonogram realizácie

Časový harmonogram realizácie alternatívy A.4 vychádza zo skutočnosti, že tento je realizovaný už od roku 2018 vrátane a za jeho ukončenie sa považuje rok 2024, kedy sa predpokladá ukončenie dobudovania hlavných distribučných vodovodov. Pri tomto technickom riešení je obnova plánovaná postupne, pričom efekt sa prejavuje okamžite v roku realizácie obnovy príslušného vodovodného radu. **Referenčným rokom pre toto technické riešenie je rok 2019.**

3.3.3 Prevádzkové výdavky

Pri stanovení prevádzkových nákladov obnovennej potrubnej siete, sa pri modelovaní prijal predpoklad, že prevádzkové náklady obnovennej siete sú nákladmi existujúcej siete, a preto by nemali byť započítané v rámci A.4. Do prevádzkových nákladov boli započítané len prevádzkové náklady súvisiace s dobudovanými novými vodovodnými prívodmi vo vybraných položkách.

Oprava a údržba. Pri stanovení výšky prevádzkového nákladu na opravu a údržbu sa postupovalo ako vo variante A.2. Celková výška nákladu bola vypočítaná ako 0,56% z hodnoty stavebných objektov a prevádzkových súborov.

Osobné náklady. Postupovalo sa rovnako ako pri alternatíve A.2. Potrebný počet pracovníkov bol stanovený z celkovej dĺžky nových vodovodných radov s tým, že na jedného robotníka sa uvažovalo 12 km vodovodu t.j. 4 noví robotníci. Cena práce bola použitá v rovnakej výške ako pri alternatíve A.2. Potreba ostatných pracovníkov nebola uvažovaná a predpokladalo sa využitie existujúcich ľudských zdrojov VVS.

Ostatné náklady prevádzky, služby, materiál a réžia boli kalkulované rovnakým percentom voči kalkulačnej základni ako pri alternatíve A.2.

Prehľad prevádzkových nákladov je uvedený v tabuľkovej prílohe tohto dokumentu „**A4-vstupy**“.

4 STANOVENIE OSTATNÝCH NÁKLADOV A PRÍNOSOV (EXTERNALITY)

Pri vyhodnocovaných alternatívach A.1 a A.2 boli identifikované aj externé náklady a prínosy. Pre obidve alternatívy vzniká **spoločný externý prínos**, ktorým je úspora spotreby elektrickej energie na VN Starina. Z tejto vodárenskej nádrže sa dodáva voda do oblasti Košice-Prešov, ktorá musí byť prečerpávaná. Po vybudovaní alternatívy A.1 ako aj v prípade A.2 bude voda z VN Starina presmerovaná do oblasti, kde bude gravitovať a **náklad na prečerpávanie do oblasti Košice-Prešov bude ušetrený**. Tento prínos bol ocenený nasledovne:

Tabuľka 12 Úspora elektrickej energie - prečerpávanie

prečerpávanie v ls^{-1}	270
spotreba kWh/m ³	0,3
cena MWh	80
náklad v EUR celkom	204 000

Ostatné externé prínosy a náklady súvisia priamo s technickým riešením príslušnej alternatívy a sú uvedené v nasledujúcich podkapitolách.

4.1 Alternatíva A.1 Tichý potok – externality

4.1.1 Externé náklady - environmentálne

Pre alternatívu A.1 bol identifikovaný externý náklad súvisiaci s vplyvom na životné prostredie, kde sa predpokladá likvidácia alebo poškodenie biotopov. Vzhľadom na to, že je vysoká pravdepodobnosť vzniku tohto externého nákladu, bola ocenená spoločenská hodnota biotopov európskeho významu na území UEV likvidovaných alebo poškodených realizáciou alternatívy.

Hodnota externého nákladu sa odhaduje na 1 325 028,40 EUR. Do Modelu CBA bol tento náklad započítaný vo výške 1 325 000 EUR. Popis ocenenia externého nákladu je uvedený v Textovej časti A.1 kapitola 5. Vzhľadom na vysoký stupeň rozpracovanosti tejto alternatívy je možné považovať tento externý náklad za náklad stanovený s vysokou presnosťou.

4.1.2 Externé prínosy – protipovodňová ochrana

Externým prínosom tejto alternatívy je protipovodňová ochrana územia. Ocenenie tohto prínosu je dané rozdielom protipovodňových škôd „po realizácii“ a „pred realizáciou“ tejto alternatívy. Popis ocenenia je uvedený v Textovej časti A.1 kapitola 4. Externý prínos v celkovej hodnote 223 828 EUR. Keďže ide o prínos pri storočnej vode, bola v Modeli CBA v každom roku započítaná hodnota 2 238 EUR.

4.1.3 Externé prínosy – výroba elektrickej energie na MVE

Externým prínosom je výroba elektrickej energie v 2 MVE o kapacite 2500 MWh/rok, a spočíva v:

- úspore nákladov. Keďže z celkového vyrobeného množstva sa 50 MWh využije na vlastnú spotrebu VN Tichý potok a 500 MWh pre spotrebu na úpravni vody, prínos predstavuje úsporu

nákladov, ktoré by museli byť vynaložené na nákup elektrickej energie z externého prostredia. Táto úspora bola ocenená vo výške 110 EUR/MWh (viď ocenenie nákladu v kapitole 3.1.3).

- predaji voľnej kapacity elektrickej energie vyrobenej z obnoviteľných zdrojov. Ocenenie MWh je podľa vyhlášky ÚRSO 18/2017 Z.z. vo výške 111,27 EUR/MWh (podľa inštalovaného výkonu). Voľná kapacita predstavuje rozdiel celkovej a využívanéj kapacity pre potreby vodárenského diela.

Pre získanie tohto externého prínosu je ale potrebné vynaložiť externé náklady vo forme investičných nákladov (viď Tabuľka 2) a prevádzkových nákladov. Obnova majetku MVE je založená na životnosti jednotlivých SO a PS uvedených v Modeli CBA, digitálna verzia v hárku „A1 - Rozpočet“. Prevádzkové náklady súvisiace s MVE boli stanovené len v položke oprava a údržba a režijné náklady. Výška nákladu na opravu a údržbu sa vypočítala ako 0,3% z hodnoty SO a PS. Režijné náklady sa vypočítali ako 9,94% z priamych nákladov.

V Modeli CBA, digitálna verzia sú externé náklady a prínosy súvisiace s 2 MVE započítané v každom roku. Prehľad prevádzkových nákladov súvisiacich s MVE je uvedený tabuľkovej prílohe tohto dokumentu „A1-vstupy“.

4.2 Alternatíva A.2 Prívod vody diaľkovodom – externality

4.2.1 Externé náklady - environmentálne

Pre alternatívu A.2 bol identifikovaný externý náklad súvisiaci s vplyvom na životné prostredie, kde sa predpokladá likvidácia alebo poškodenie biotopov. Vzhľadom na to, že je vysoká pravdepodobnosť vzniku tohto externého nákladu, bola ocenená spoločenská hodnota biotopov európskeho významu na území UEV likvidovaných alebo poškodených realizáciou alternatívy.

Hodnota tohto externého nákladu sa odhaduje na 2 518 046,00 EUR. V Modeli CBA je tento náklad započítaný vo výške 2 518 000 EUR. Popis ocenenia externého nákladu je uvedený v Textovej časti A.2 kapitola 5. Vzhľadom na stav rozpracovanosti tejto alternatívy je odhad externého nákladu len orientačný.

4.2.2 Externé prínosy – využívanie kapacity po trase

Externým prínosom tejto alternatívy môže byť využívanie voľnej kapacity po trase diaľkovodu v južnej časti západného a stredného Slovenska, a to len:

- v prípade 2. scenára t.j. alternatíva A.4 je zrealizovaná a dôsledku tohto alternatíva A.2 má voľnú kapacitu, ktorá nie je využívaná v regióne východného Slovenska;
- a súčasne za predpokladu, že existuje negatívna bilancia vodných zdrojov na území po trase diaľkovodu.

Prínos bol stanovený ako:

$$\text{množstvo vody dodanej po trase} \times \text{cena za distribúciu}$$

kde,

množstvo dodanej vody je rozdiel medzi projektovanou kapacitou diaľkovodu a bilančnou potrebou v regióne VVS, pričom vypočítaný rozdiel je realizovaný po trase diaľkovodu avšak v maximálnej výške 100 l.s⁻¹

cena za distribúciu je bola použitá z rozhodnutia ÚRSO pre ZsVS pre rok 2018

Copyright © AQUATIS a.s.

5 POROVNANIE VÝSLEDKOV JEDNOTLIVÝCH ALTERNATÍV

Na základe vyhodnotenie plnenia cieľa - krytie bilančného deficitu vodných zdrojov, boli do porovnania výsledkov zahrnuté alternatívy technického riešenia:

- A.1 VN Tichý potok
- A.2 Prívod vody diaľkovodom

Alternatíva A.4 bola považovaná za doplnkovú – jej realizácia bude prebiehať v súlade s Plánom obnovy VVS a rozhodnutie o výbere alternatívy technického riešenia na krytie bilančného deficitu nemá na jej realizáciu vplyv. Z tohto dôvodu sa pri výpočte sledovaných indikátorov zobrali do úvahy 2 scenáre.

Porovnanie výsledkov alternatívy A.1 a A.2 je založené na porovnaní hodnôt indikátorov, ktoré alternatívy dosiahli v sledovanom horizonte. V zmysle metódy DCCC za sledovaný horizont bola zvolená doba 100, čo je doba životnosti oboch porovnávaných alternatív.

Prvý scenár uvažuje s využitím plnej projektovanej kapacity vyhodnocovaných alternatív A.1 a A.2 bez započítania vplyvu alternatívy A.4 t.j. v prípade A.1 sa využíva 586 ls^{-1} a v prípade A.2 sa využíva 600 ls^{-1} .

Druhý scenár uvažuje so započítaním vplyvu alternatívy A.4 t.j. kapacita alternatív A.1 a A.2 sa využíva len do výšky bilancie potreby vodných zdrojov zníženej o kapacitu A.4, ktorá je v maximálnej výške 266 ls^{-1} .

Porovnanie výsledkov je spracované samostatne „bez vplyvu externalít“ a „s vplyvom externalít“.

5.1 Vyhodnotenie bez externalít

Hodnoty sledovaných indikátorov oboch scenárov pre obe alternatívy sú uvedené v Tabuľke 13.

Tabuľka 13 Hodnoty indikátorov vyhodnocovaných alternatív v oboch scenároch bez externalít

Popis	1. scenár Plná kapacita		2. scenár Využívaná kapacita	
	A1	A2	A1	A2
Súčasná hodnota nákladov				
Investičné náklady	247 330 817	420 504 002	247 330 817	420 504 002
Obnova	10 558 735	31 753 735	10 558 735	31 753 735
Prevádzkové náklady	28 799 286	179 096 276	25 933 147	150 882 459
Spolu	286 688 838	631 354 013	283 822 700	603 140 196
Rozdiel SH N oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	344 665 174	0	319 317 497
Poradie	1.	2.	1.	2.
Ročný náklad	9 072 746	19 980 250	8 982 042	19 087 376
Rozdiel SH RN oproti alt. s najnižšími náklad.	0	10 907 504	0	10 105 334
Poradie	1.	2.	1.	2.

Dynamické náklady – pre kapacitu zdroja				
Množstvo ls⁻¹	586	600	415	415
Investičné náklady EUR/ls ⁻¹	13 927	23 854	19 658	34 474
Prevádzkové náklady EUR/ls ⁻¹	1 555	9 446	1 977	11 501
Spolu EUR/ls⁻¹	15 483	33 300	21 635	45 975
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	17 818	0	24 340
Množstvo m³	18 202 895	18 921 600	13 092 825	13 092 825
Investičné náklady EUR/m ³	0,4484	0,7564	0,6233	1,0932
Prevádzkové náklady EUR/m ³	0,0501	0,2995	0,0627	0,3647
Spolu EUR/m³	0,4984	1,0559	0,6860	1,4579
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0,0000	0,5575	0,0000	0,7718
Poradie	1.	2.	1.	2.

Poznámka: dynamické náklady vyjadrujú prepočet na jednotku kapacity (potenciálu, ktorý môže a nemusí byť využitý). Ide o cenu disponibilnej kapacity nie samotného ls⁻¹. Dôvod – viď kapitola 2.2.5

Na základe prezentovaných hodnôt indikátorov je možné konštatovať, že Alternatíva A.1 má najnižšie ekonomické náklady v celom horizonte (100 rokov) vo všetkých indikátoroch pri oboch scenároch.

V 1. scenári súčasná hodnota nákladov alternatívy A.1 oproti A.2 dosahuje kapitalizované úspory vo výške až 344 665 174 EUR resp. ročné kapitalizované úspory 10 907 504 EUR. Dynamické jednotkové náklady kapacity zdroja (586 ls⁻¹) dosahujú úspory 17 818 EUR.

V 2. scenári dosahuje alternatíva A.1 nižšie kapitalizované úspory z dôvodu nižšieho využitia kapacity. Ako je vidno z porovnania výsledkov scenárov, náklady 2. scenára v prepočte na dynamický jednotkový náklad sú vyššie v porovnaní s 1. scenárom. Dôvodom je nižšia efektivita využívania vybudovanej kapacity v prepočte na dodané objemy vôd (celá investícia sa rozpočíta na objemy znížené o 266 ls⁻¹).

Alternatíva A.1 VN Tichý potok vo vyhodnotení indikátorov bez externalít je ekonomicky najefektívnejšou alternatívou v oboch scenároch.

5.2 Vyhodnotenie so započítaním externalít

Po zohľadnení údajov uvedených v popise externých nákladov a prínosov jednotlivých alternatív boli dosiahnuté nasledovné výsledky.

Tabuľka 14 Hodnoty indikátorov so započítaním externalít

Popis	1. scenár Plná kapacita		2. scenár Využívaná kapacita	
	A1	A2	A1	A2
Súčasná hodnota vrátane externalít				
Náklady projektu	286 688 838	631 354 013	283 822 700	603 140 196
Externé náklady	1 325 000	2 518 000	1 325 000	2 518 000
Externé prínosy	-13 235 771	-6 446 177	-13 235 771	-71 141 371
Spolu	274 778 067	627 425 836	271 911 928	534 516 825
Rozdiel SH N oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	352 647 769	0	262 604 897
Poradie	1.	2.	1.	2.

Dynamické náklady – kapacita zdroja ls⁻¹	14 839	33 093	20 727	40 744
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	18 254	0	20 017
Dynamické náklady m³	0,4777	1,0494	0,6572	1,2920
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0,0000	0,5717	0,0000	0,6347
Poradie	1.	2.	1.	2.

Po započítaní externých nákladov a prínosov sa poradie výhodnosti alternatív nemení a najefektívnejším riešením je alternatíva A.1 **Alternatíva A.1 VN Tichý potok v oboch scenároch.**

6 ANALÝZA CITLIVOSTI A RIZÍK

Analýza citlivosti spočíva v meraní reakcie výsledných hodnôt indikátorov (súčasná hodnota nákladov alebo ročný náklad alebo dynamický jednotkový náklad) na zmenu vstupného parametra. Zmena sa podľa metodiky DCCC meria prostredníctvom stanovenia kritického bodu (bod zlomu) pre testovaný vstupný parameter. V kritickom bode dôjde zmenou vstupného parametra k stavu, v ktorom pôvodne nákladovo efektívnejšia alternatíva preukazuje rovnaké hodnoty indikátorov ako predtým menej priaznivá alternatíva.

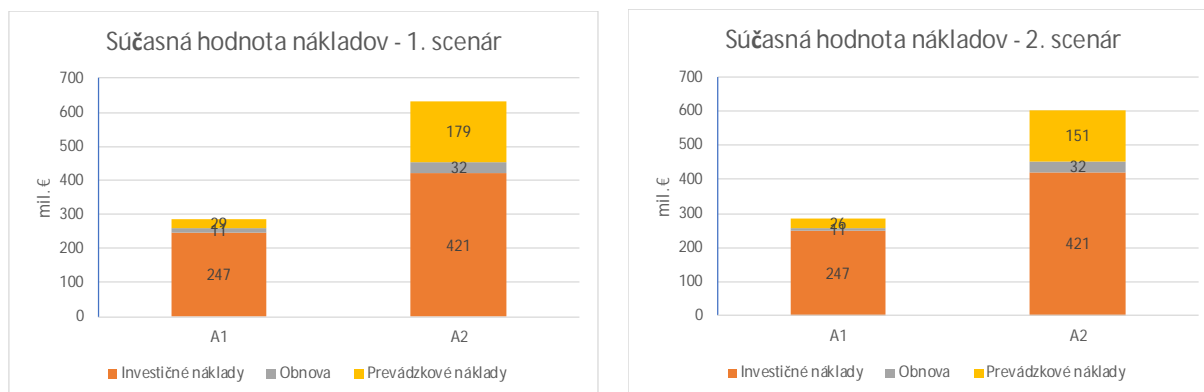
V hodnotení „bez externalít“ ako aj „s externalitami“, bola ekonomicky najefektívnejšia alternatíva A.1 VN Tichý potok, a to v oboch scenároch. Dosahovala najnižšie spoločenské náklady. Alternatíva A.1 ako ekonomicky najefektívnejšia bola podrobená analýze citlivosti a rizík t.j. zisťoval sa stav kedy súčasné hodnoty nákladov alternatívy A.1 dosiahli súčasné hodnoty alternatívy A.2.

V prvom kroku sa identifikovali parametre, ktorých zmeny môžu mať vplyv na zmenu výsledkov alternatívy A.1. Pre analýzu rizík bolo potrebné vychádzať z makroekonomickej prognózy, na základe ktorej sa dá vyhodnotiť pravdepodobnosť vzniku rizika pre vstupný parameter, na ktorý je alternatíva testovaná.

6.1 Identifikácia parametrov pre testovanie

6.1.1 Investičné a prevádzkové náklady

Základom pre identifikovanie vstupných parametrov pre analýzu citlivosti sú výsledky súčasnej hodnoty nákladov oboch alternatív uvedené v grafoch:



Z grafov je zrejmé, že alternatíva A.2 má výrazne vyššie nielen investičné ale aj prevádzkové náklady ako alternatíva A.1. Z tohto dôvodu boli investičné a aj prevádzkové náklady identifikované ako parameter pre zistenie kritického bodu. Náklady na obnovu majú nevýznamný podiel na súčasných hodnotách celkových nákladov, naviac sú priamo závislé na výške investičných nákladov, a preto neboli zvolené ako vstupný parameter pre zistenie kritického bodu.

6.1.2 Úprava vody

Náklad na úpravu vody ako súčasť prevádzkového nákladu je pre alternatívu A.1 nutným predpokladom fungovania. Alternatíva A.2 si takýto prevádzkový náklad nevyžaduje. Vzhľadom na to, že ide o zásadný technologický rozdiel súvisiaci s úpravou vody medzi alternatívou A.1 a A.2, bol prevádzkový náklad na úpravu vody identifikovaný ako individuálny parameter pre zistenie kritického bodu.

6.1.3 Externé náklady

Environmentálne náklady ako časť externých nákladov, ktoré boli pre alternatívu A.1 identifikované a boli zaradené do analýzy citlivosti ako vstupný parameter.

6.1.4 Zmena efektivity A.4 v 2. scenári

Vzhľadom na to, že 2. scenár je závislý od výšky znižovania strát vody v sieti bola výška zníženia strát vody v sieti ako vstupný parameter podrobená testovaniu citlivosti.

6.1.5 Potreba vody

Potreba vody vo východiskových dokumentoch tohto posúdenia, na základe ktorých boli navrhované technické riešenia, bola založená na výpočte v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 684/2006. Predmetnou vyhláškou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií. Podľa uvedenej vyhlášky, potreba vypočítaná z Q_{dmax} stanovená v Štúdiu bilancii – aktualizácia predstavuje špecifickú spotrebu vo výške 250 liter/osoba/deň.

Za posledných 15 rokov je zaznamenaný trvalý pokles v spotrebe vody najmä v dôsledku zmeny manažmentu v nakladaní s vodou nielen v domácnostiach, ale aj v podnikoch. Vývoj výrobných technológií a zariadení používaných v podnikoch a v domácnostiach prináša výrazné šetrenie vodou. (DG Environment, 2007), (US Department of Energy, 2018)

Z tohto dôvodu bola plánovaná potreba vodných zdrojov identifikovaná ako parameter pre testovanie citlivosti.

6.2 Makroekonomická prognóza

Základné informácie pre stanovenie/prognózovanie pravdepodobnosti vzniku udalosti pri analýze rizík boli prevzaté z Komentára 2018/3 MF SR k Makroekonomickej prognóze pre roky 2017-2021 publikovanom na stránke

<https://www.scribd.com/document/370781555/Komentar-rezortu-financii-k-prognoze>

ukazovateľ (rast v % ak nie je uvedené inak)	skutočnosť	prognóza				
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
HDP, s.c.	3,3	3,4	4,2	4,5	3,9	3,4
Súkromná spotreba, s.c.	2,6	3,7	3,5	3,2	2,8	2,5
Mzdy nominálne	3,3	4,6	5,2	5,4	5,2	5,2
Inflácia CPI	-0,5	1,3	2,0	2,0	2,2	2,3
rozdiel rastu mzdy a CPI	3,8	3,3	3,2	3,4	3,0	2,9

K vybraným ukazovateľom boli uvedené nasledovné dôležité komentáre:

Prehrievanie trhu práce sa bude stupňovať. Domáca nezamestnanosť dosahuje maximá a bude rásť solidným tempom aj naďalej. Miera nezamestnanosti klesla na bezprecedentné úrovne a počet voľných pracovných miest je rekordne vysoký. Dostupnej pracovnej sily bude ubúdať, čo prinesie silnejší tlak na rast nominálnych miezd a cien služieb. Pokrízová vlažná dynamika miezd a inflácie sa tak v ďalšom období skončí. (Žúdel Péczyová, 2018)

Priemerná nominálna mzda v hospodárstve v tomto roku porastie najrýchlejším tempom od začiatku krízy a presiahne 1 000 EUR. V nasledujúcom roku sa rast nominálnych miezd zrýchli na 5,4%. Akcelerácia rastu odráža pretrvávajúce prehrievanie na trhu práce a plánované zvýšenie príplatkov za prácu v noci, cez víkend a počas sviatkov. Zo sektorového hľadiska si najviac polepšia zamestnanci v priemysle a službách. (Žúdel Péczyová, 2018)

Rast cien. Regulované ceny budú rásť len mierne s ohľadom na vývoj energetických komodít a následného rozhodnutia regulačného úradu. Silnejší kurz eura bude tlmieť rast obchodovateľných tovarov. (Žúdel Péczyová, 2018)

Z pohľadu prognózy je možné konštatovať, že riziko zmeny vzniká pre nasledovné vstupné parametre:

- zmenu výšky investičných nákladov – nárast v súlade s predpokladanou infláciou;
- zmenu výšky prevádzkových nákladov – nárast v súvislosti s rastom mzdových nákladov;
- zmenu výšky v dopyte po vode (pokles/nárast potreby) – nárast v dôsledku rastu HDP a súkromnej spotreby, pokles v dôsledku lepšieho prístupu k modernejším technológiám v nakladaní s vodou pre výrobu a domácnosti, podporou financovania úspornejších technológií.

6.3 Vyhodnotenie testovania citlivosti a rizík

Výsledky testovania citlivosti na zmenu výšky investičných nákladov sú prezentované pre stav so započítaním externalít, ako komplexnej hodnoty pre danú alternatívu.

Tabuľka 15 Kritické body

Popis	1. scenár Plná kapacita		2. scenár Využívaná kapacita	
	A1	A2	A1	A2
Investičné náklady	232%	23%	199%	43%
Prevádzkové náklady	919%	N/A	792%	N/A
Prevádzkové náklady - len úpravňa vody €/m ³	0,66 €/m ³	N/A	0,69 €/m ³	N/A
Environmentálne náklady v €	361 mil. €	N/A	271 mil. €	N/A

Investičné náklady - zmena parametra sa vykonala cez zmenu jednotkových nákladov rozpočtu alternatívy A.1 s tým, že rozpočet alternatívy A.2 zostal zachovaný a zmena sa prepočítala k cenovej hladine roku 2018. Kritický bod alternatívy A.1 vzniká vtedy, keď jej rozpočet vzrastie na 232% pri 1. scenári (bez započítania zníženia strát v jestvujúcej sieti) a na 199% pri 2. scenári (započítania zníženia strát v jestvujúcej sieti).

Podľa makroekonomickej prognózy je možné predpokladať nárast investičných nákladov. Avšak, tak ako by narastali investičné náklady alternatívy A.1 by obdobným spôsobom narastali aj investičné náklady alternatívy A.2. Z uvedeného vyplýva, že pravdepodobnosť nárastu súčasnej hodnoty rozpočtovaných investičných nákladov alternatívy A.1 na 2,3 násobok pri 1. scenári resp. 2 násobok pri 2. scenári oproti pri nezmennej výške súčasnej hodnoty investičných nákladov alternatívy A.2 nie je pravdepodobný.

Bolo tiež testované, či je reálne zlacnenie alternatívy A.2 t.j. aký pokles súčasnej hodnoty investičných nákladov by musel nastať, aby sa alternatíva A.2 vyrovnala alternatíve A.1. Takáto situácia by vznikla za predpokladu, ak by súčasná hodnota rozpočtovaných investičných nákladov A.2 klesla na 23% v 1. scenári na 43% v 2. scenári.

Na základe znalostí zo súčasnej praxe sa dá konštatovať, že proces verejného obstarávania prináša zníženie rozpočtov pri budovaní vodárenských sietí, avšak nie je známy prípad, kde by rozpočet klesol o 77% (1. scenár) resp. o 57% (2.scenári). Navyiac pravdepodobnosť takejto vzniku takejto situácie z pohľadu makroekonomického sa blíži k nule.

Prevádzkové náklady – zmena parametra bola vykonaná cez nárast prevádzkových nákladov ako celku, pri zachovaní výšky investičných nákladov, pričom zmena sa prepočítala na cenovú úroveň roku 2018. Kritický bod alternatívy A.1 vzniká vtedy, keď súčasná hodnota jej prevádzkových nákladov narastie v 1. scenári 9,2 krát resp. 7,9 krát v 2. scenári.

Podľa makroekonomickej prognózy sa je možné predpokladať nárast prevádzkových nákladov. Avšak, tak ako by narastali prevádzkové náklady alternatívy A.1 by obdobným spôsobom narastali aj prevádzkové náklady alternatívy A.2. Navyiac, podiel prevádzkových nákladov alternatívy A.2 na celkových nákladoch je podstatne vyšší ako pri alternatíve A.1

Z uvedeného vyplýva, že pravdepodobnosť nárastu súčasnej hodnoty predpokladaných prevádzkových nákladov alternatívy A.1 na 9,2 násobok (1. scenár) resp. 7,9 násobok (2. scenár) oproti pri nezmennej výške súčasnej hodnoty prevádzkových nákladov alternatívy A.2 nie je pravdepodobný.

Náklady na úpravu vody – zmena parametra bola vykonaná cez nárast jednotkových nákladov na úpravu vody v úpravni Brezovica, pri zachovaní investičných nákladov a ostatných nákladov na prevádzku. Zmena sa prepočítala na cenovú úroveň roku 2018. Kritický bod alternatívy A.1 vzniká vtedy, keď súčasná hodnota jej prevádzkových nákladov na úpravu vody narastie v 1. scenári na 0,66 EUR/m³ resp. na 0,69 EUR/m³ v 2. scenári. Takýto nárast znamená 3,7 násobok oproti predpokladaným nákladom.

Podľa makroekonomickej prognózy by nárast jednotkových nákladov na úpravu vody mohol byť spôsobený buď nárastom cien elektrickej energie alebo nárastom cien chemikálií. Vývoj inflácie CPI podľa makroekonomickej prognózy nedáva dôvod na prijatie predpokladu o takom enormnom náraste

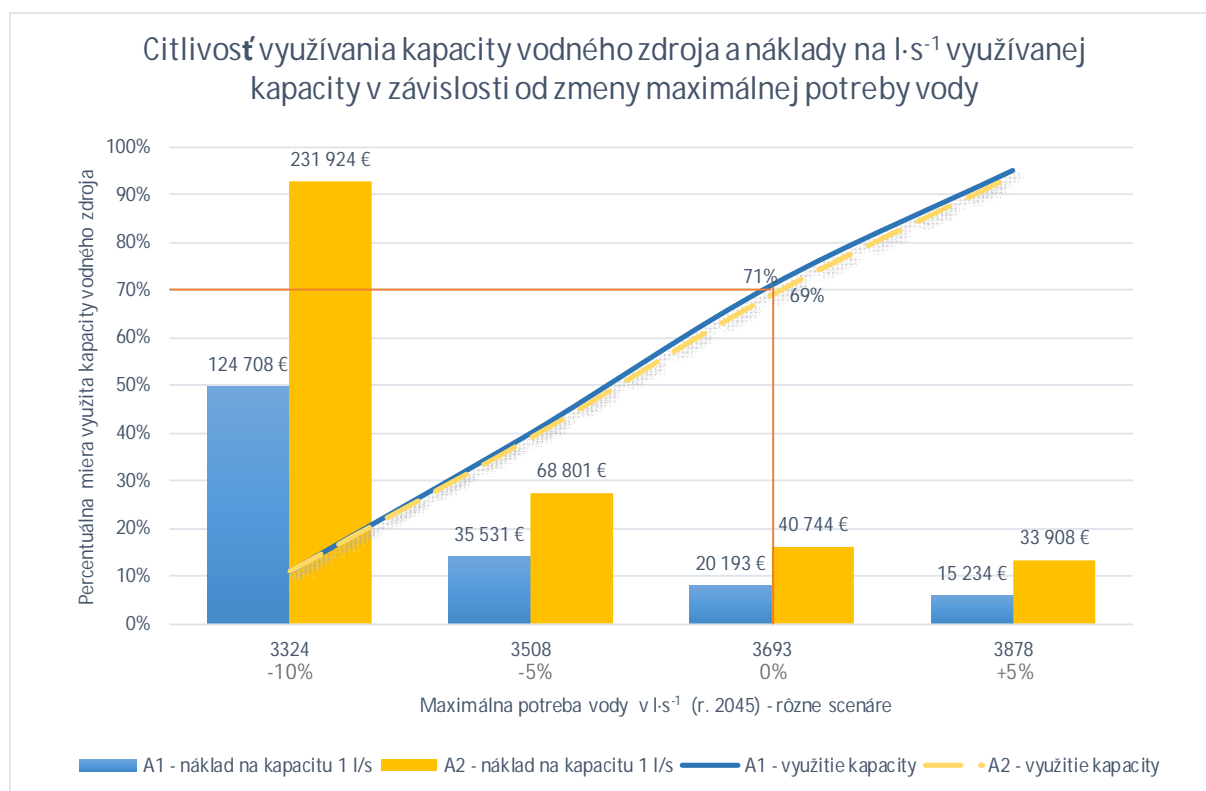
týchto vstupov v porovnaní s inými vstupmi určujúcimi celú hodnotu CPI.

Environmentálne náklady – zmena parametra bola vykonaná cez nárast environmentálnych nákladov ako celku, pri zachovaní výšky investičných a prevádzkových nákladov. Zmena bola prepočítaná na cenovú úroveň roku 2018. Kritický bod alternatívy A.1 vzniká vtedy, keď jej súčasná hodnota environmentálnych nákladov narastie na 361 mil. EUR (1. scenár) resp. na 271 mil. EUR (2. scenár). Vypočítaná hodnota kritických nákladov je tak enormne vysoká, že by muselo dôjsť k zmene metodík pre oceňovania environmentálnych nákladov, čo by však malo vplyv aj na alternatívu A.2. Z tohto dôvodu pravdepodobnosť vznik situácie, že environmentálne náklady narastú na vypočítanú hodnotu kritického bod sa rovná „0“.

Vzhľadom na hodnotu parametra v kritickom bode je možné konštatovať, že alternatíva A.1 je na zmenu výšky investičných nákladov citlivá minimálne.

Potreba vody – zmena parametra bola vykonaná cez zmenu maximálnej potreby vody v celom horizonte o príslušné percento, pri zachovaní výšky investičných nákladov a nákladov na obnovu. Prevádzkové náklady sa menia v závislosti od využívania vodného diela. Zmenou parametra sa sleduje, do akej miery je vybudovaná kapacita vodného zdroja potrebná na pokrytie bilančného deficitu, a zároveň aká je nákladovosť na 1 l.s⁻¹ využívanej (nie vybudovanej) kapacity. Suma nákladov predstavuje dynamický jednotkový náklad prepočítaný na 1 l.s⁻¹ využívanej kapacity.

Výsledky sú uvedené v nasledovnom grafe.



Hodnota 3693 l/s je referenčná hodnota maximálnej potreby v roku 2045, ktorá je uvedená v Tabuľke 1 Bilancia potrieb vodných zdrojov v regióne východného Slovenska. Pri tejto potrebe vodných zdrojov je predpoklad využívania kapacity pri alternatíve A.1 vo výške 71% a pri alternatíve A.2 vo výške 69%. Nákladovosť 1 ls⁻¹ využívanej kapacity je 20 tis. EUR pri A.1 a 41 tis. pri A.2.

V prípade nárastu potreby vodných zdrojov o 5%, využitie kapacity alternatívy A.1 ako aj alternatívy A.2 stúpne na projektované maximum, a zároveň dôjde k zníženiu jednotkových nákladov na využívanú kapacitu. Naopak, v prípade poklesu maximálnej potreby vodných zdrojov využiteľnosť kapacity alternatívy A.1 ako aj alternatívy A.2 klesá a zároveň prudko stúpa nákladovosť využívanej kapacity. To znamená, že čím menšou mierou sa vodné dielo využíva, tým je nákladovosť využívanej kapacity vyššia. Kritickým bodom je pokles potreby vodných zdrojov je pokles o 12,7% (na 3 226 ls⁻¹). Vtedy nevzniká bilančný deficit a využívanie vybudovanej kapacity je teoreticky nulové.

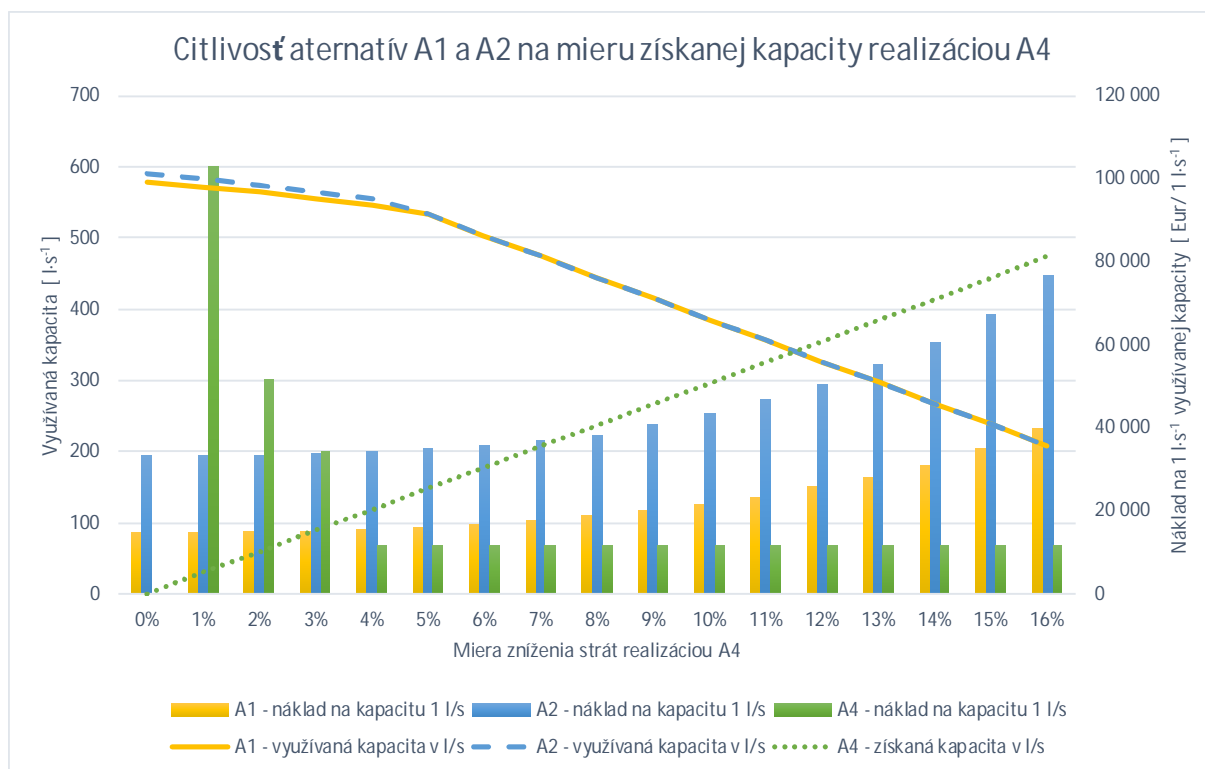
Riziko zníženia potreby vodných zdrojov môže nastať buď z reálneho dôvodu – znižuje sa spotreba vody v domácnostiach a priemysle a/alebo dôjde k úprave Vyhlášky MŽP SR č. 684/2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií v častiach definujúcich technické parametre výpočtov potreby.

Špecifická spotreba vody, ako ukazovateľ dopytu po dodávke vody má za ostatné roky klesajúcu tendenciu, a to nielen v regióne pôsobenia VVS. Tento vývoj spočíva v využívaní moderných technológií v nakladaní s vodou nielen vo výrobe, ale aj domácnostiach. Riziko zníženia potreby vodných zdrojov z dôvodu zníženia spotreby vody je reálne. Aby bilancie potrieb vodných zdrojov boli reflektovali zmeny v technológiách, muselo by dôjsť k zmene Vyhlášky MŽP SR č. 684/2006, čo sa v najbližších rokoch nepredpokladá. Treba však uviesť, že ide len o administratívny akt.

Na druhej strane je vysoký predpoklad, že v regióne VVS dôjde k uzatvoreniu ďalších vodných zdrojov, či už z pohľadu ich kvality alebo enormnej exploatácie. Je tiež vysoký predpoklad, že rozvoj územia východného Slovenska bude razantnejší ako za ostatné roky a vtedy dôjde k zvýšeniu špecifickej spotreby, ktorá je v súčasnosti pod priemernými hodnotami Slovenska. Z uvedeného vyplýva, že riziko zníženia potreby vodných zdrojov na východnom Slovensku v dlhodobom horizonte má nízku pravdepodobnosť vzniku.

Efektívnosť znižovania strát v rozvodnej sieti realizáciou Alternatívy 4

Cieľom testovania na parameter znižovania strát vody v sieti, bolo zistiť, ako sa mení potreba krytia bilančného deficitu z vodného zdroja vybudovaného alternatíve v A.1 resp. alternatíve A.2, pri zmene miery zníženia strát vody v sieti VVS prostredníctvom alternatívy A4. Zároveň sa sledovala jednotková nákladovosť na využívanú kapacitu 1 ls⁻¹. Výsledky sú prezentované v grafe.



Základným scenárom bolo zníženie strát o 9 p.b. Vtedy sa v rámci alternatívy A.4 získa 266 l·s^{-1} a zvyšný bilančný deficit 415 l·s^{-1} (v roku 2045) sa vykryje z alternatívy A.1 resp. alternatívy A.2. Čím menšia efektívnosť zníženia strát sa dosiahne realizáciou A.4, tým viac bude potrebné využívať kapacitu z alternatívy A.1 resp. alternatívy A.2.

Naopak, vyššia efektívnosť znižovania strát vody v sieti potrebu využívania kapacity alternatívy A.1 resp. alternatívy A.2 znižuje. Maximálna teoreticky dosiahnuteľná efektívnosť A.4 je zníženie o 16 p.b., kedy by VVS dosiahla nulové straty v sieti. V takomto prípade, by sa získalo 474 l·s^{-1} a potreba z alternatívy A.1 resp. A.2 by bola len 208 l·s^{-1} , čo je 35% z projektovej kapacity technických riešení.

Najnižšia nákladovosť na získanie kapacity 1 l·s^{-1} je prostredníctvom alternatívy A.4 až do momentu, kedy efektívnosť realizácie klesne pod 4 p.b. **V prípade porovnania alternatív A.1 a A.2, alternatíva A.1 je menej nákladová ako A.2 pri každej z testovaných mier znižovania strát.**

7 CELKOVÉ HODNOTENIE

Do celkového hodnotenia bola zahrnutá alternatíva A.1 VN Tichý potok, alternatíva A.2 Diaľkovod Gabčíkovo-Pereš a ako doplnková alternatíva A.4 Znižovanie stráv vody v sieti VVS. Zohľadnením resp. nezohľadnením vplyvu alternatívy A.4 vznikli dva scenáre. Prvý scenár neuvažoval so znižovaním strát vody v sieti VVS, druhý scenár zohľadnil Plán obnovy vodárenských sietí VVS. Alternatívy A.1 a A.2 boli posudzované v dvoch scenároch. V oboch scenároch bola alternatíva A.1 VN Tichý potok nákladovo efektívnejšia ako alternatíva A.2 Diaľkovod Gabčíkovo-Pereš.

Okrem uvedených scenárov, sa alternatívy A.1 a A.2 posudzovali aj za predpokladu vzniku externých nákladov a prínosov. Ako nákladovo najefektívnejšia bola vo všetkých variantoch a scenároch aj po započítaní externých nákladov a prínosov alternatíva A.1 VN Tichý potok (viď kapitola 5 Porovnanie výsledkov a kapitola 6 Analýza citlivosti a rizík). Nižšie sú uvedené hodnoty indikátorov alternatívy A.1. VN Tichý potok.

Tabuľka 16 Výsledky A.1 VN Tichý potok – najefektívnejšia alternatíva – bez externalít

A.1 VN Tichý potok	Bez externalít	
Popis	1. scenár	2. scenár
Súčasná hodnota nákladov		
Investičné náklady	247 330 817	247 330 817
Obnova	10 558 735	10 558 735
Prevádzkové náklady	28 799 286	25 933 147
Spolu	286 688 838	283 822 700
Rozdiel SH N oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	0
Poradie	1.	1.
Ročný náklad	9 072 746	8 982 042
Rozdiel SH RN oproti alt. s najnižšími náklad.	0	0
Poradie	1.	1.
Dynamické náklady – pre kapacitu zdroja		
Množstvo ls⁻¹	586	415
Investičné náklady EUR/ls ⁻¹	13 927	19 658
Prevádzkové náklady EUR/ls ⁻¹	1 555	1 977
Spolu EUR/ls⁻¹	15 483	21 635
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	0
Množstvo m³	18 202 895	13 092 825
Investičné náklady EUR/m ³	0,4484	0,6233
Prevádzkové náklady EUR/m ³	0,0501	0,0627
Spolu EUR/m³	0,4984	0,6860
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0,0000	0,0000
Poradie	1.	1.

Tabuľka 17 Výsledky A.1 VN Tichý potok – najefektívnejšia alternatíva – a externalitami

A.1 VN Tichý potok	S externalitami	
Popis	1. scenár	2. scenár
Súčasná hodnota vrátane externalít		
Náklady projektu	286 688 838	283 822 700
Externé náklady	1 325 000	1 325 000
Externé prínosy	-13 791 587	-13 791 587
Spolu	274 222 251	271 356 112
Rozdiel SH N oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	0
Poradie	1.	1.
Dynamické náklady – kapacita zdroja ls⁻¹	14 809	20 684
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0	0
Dynamické náklady m³	0,4767	0,6559
Rozdiel DN oproti alt. s najnižšími nákladmi	0,0000	0,0000
Poradie	1.	1.

Alternatíva A.1 VN Tichý potok ako nákladovo najefektívnejšia alternatíva bola podrobená aj analýze citlivosti a rizík. Bol zisťovaný kritický bod vstupných parametrov, kedy sa výhodnejšou stane alternatíva A.2.

Alternatíva a.2 Diaľkovod Gabčíkovo-Pereše by sa stala výhodnejšou za predpokladu ak by:

- súčasná hodnota investičných nákladov by narástla oproti alternatíve A.2 2,32 krát (1.scenár) resp. 2 krát (2.scenár), pričom investičné náklady alternatívy A.2 by sa nezmenili alebo
- súčasná hodnota prevádzkových nákladov by narástla oproti alternatíve A.2 9,2 krát (1.scenár) resp. 7,9 krát (2.scenár, pričom prevádzkové náklady alternatívy A.2 by sa nezmenili alebo
- jednotkový náklad na úpravu vody v Brezovici by narástol na 0,66 EUR/m³ (1. scenár) resp. na 0,69 EUR/m³ (2. scenár) alebo
- súčasná hodnota environmentálnych nákladov narastie na 361 mil. EUR (1. scenár) resp. na 271 mil. EUR (2. scenár), pričom environmentálne náklady alternatívy A.2 by sa nezmenili.

Pravdepodobnosť vzniku kritických bodov alternatívy A.1 vyššie uvedených udalostí sa však blíži k „nule“. Odôvodnenie je uvedené v kapitole 6 Analýza citlivosti a rizík.

Záver: na základe porovnania nákladov a prínosov alternatívy a stanovenie kritických bodov je alternatíva A.1 Tichý potok v kontexte porovnávania s inými alternatívami, ekonomicky najefektívnejšou pre zabezpečenie 1. krytia deficitu bilancie vodných zdrojov východného Slovenska čo je 600 ls⁻¹.

Zoznam príloh

Príloha 1	A1-vstupy
Príloha 2	A1-analýza (bez MVE)
Príloha 3	A1-analýza (s MVE)
Príloha 4	A1-vyhodnotenie
Príloha 5	A2-vstupy
Príloha 6	A2-analýza (bez príjmu)
Príloha 7	A1-analýza (príjem)
Príloha 8	A1-analýza (s príjmom)
Príloha 9	A2-vyhodnotenie
Príloha 10	A4-vstupy
Príloha 11	A4-analýza
Príloha 12	Porovnanie

Použitá literatúra

DG Environment. (2007). Ecologic.eu. Dostupné na Internet: EU Water Saving potential:
<https://www.ecologic.eu/2175>

DWA&ACE. (2012). Guide DCCC / Manuál DCCC. Hennef/Bratislava: DWA.

Hydrotrajekt sro. (03/2014). Štúdia zásobovania východného Slovenska pitnou vodou, alternatívne riešenia. Bratislava: Hydrotrajekt s.r.o.

Hydrotrajekt sro. (August 08/2014). VN Tichý potok, bilancia potrieb a zdrojov pitnej vody - aktualizácia. Bratislava: Hydrotrajekt s.r.o.

US Department of Energy. (2018). Federal energy management program. Dostupné na Internet: USA.gov: <https://www.energy.gov/eere/femp/water-efficient-technology-opportunities>

Žúdel Péczyová. (Február 2018). Makroekonomická prognóza na roky 2017-2021. Komentár MF SR.