

H₂ODNOTA JE VODA

Akčný plán na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody

Marec 2018

Obsah

1. Úvod	3
2. Cieľ akčného plánu	4
2.1 Proces prípravy akčného plánu	4
3. Stav riešenia problematiky sucha na národnej a medzinárodnej úrovni	6
3.1 Charakteristika a zhodnotenie historického výskytu sucha.....	8
3.2 Identifikácia neistôt.....	10
4. Program opatrení	12
4.1 Preventívne opatrenia	12
4.1.1 Poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo	13
4.1.2 Sídelná krajina.....	14
4.1.3 Vodné hospodárstvo	14
4.1.4 Výskum a vývoj v oblasti sucha.....	16
4.1.5 Environmentálna výchova a vzdelávanie	16
4.2 Operatívne opatrenia.....	17
4.3 Krízové opatrenia	18
5. Organizačný rámec	19
Zoznam použitých skratiek	20
Slovník základných pojmov	21
Zoznam literatúry.....	24

1. Úvod

Dostupnosť vody v Európe sa mení. Predovšetkým južná, ale aj stredná Európa sú čoraz viac ohrozené nedostatkom vody a suchom. Tieto scenáre zvyšujú zraniteľnosť ekosystémov, sociálno-ekonomických aktivít a majú dopad na ľudské zdravie ako aj na samotné ekosystémy a ich služby. Aj keď vodné zdroje v Európe sa vo všeobecnosti považujú za dostatočné, nedostatok vody a sucho je v EÚ rozšírený a čoraz frekventovanejší fenomén. Nerovnováha medzi zvyšujúcim sa dopytom po vode a dostupnosťou vodných zdrojov sa dlhodobo zväčšuje. Sucho je na rozdiel od povodní charakteristické pomalým nástupom, je ťažko predvídateľné a jeho nepriaznivé následky na spoločnosť, ekonomiku a ekosystémy môžu pretrvávať dlhodobo.

Predpokladá sa, že v priemere 17% územia Európy a minimálne 11% európskej populácie je postihnutých nedostatkom vody. Náklady na škody spôsobené suchom sa v Európe za posledných 30 rokov odhadujú na 100 miliárd eur. Ak bude teplota naďalej rásť, v Európe sa očakáva ďalšie zhoršenie situácie v oblasti vodného hospodárstva. Voda už nie je problém niekoľkých regiónov, ale týka sa všetkých vyše 500 miliónov Európanov (http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm).

Európska únia venuje viac pozornosti zmene klímy v oblasti európskej politiky, pričom berie do úvahy aj dôsledky na hospodárenie s vodou. Koncepcia na ochranu vodných zdrojov Európy (The Blueprint to safeguard Europe's water resources) posilňuje kľúčové politiky EÚ v oblasti vodného hospodárstva, najmä rámcovú smernicu o vode, smernicu o povodniach a politiku v oblasti zmeny klímy.

Sucho je prierezová problematika a na Slovensku je k dispozícii široký výber sektorových stratégií a akčných plánov, ktoré čiastočne sucho riešia. Zatiaľ však chýba dokument, ktorý by dostatočne zohľadňoval vzájomné synergie a medzisektorálne aspekty.

V 90. rokoch minulého storočia sa sucho začalo dostávať do popredia vedeckého výskumu. Venovali sa mu predovšetkým organizácie rezortu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky – Slovenský hydrometeorologický ústav a Výskumný ústav vodného hospodárstva, organizácie rezortu pôdohospodárstva – Hydromeliorácie a Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, akademická a výskumná sféra - Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied a Slovenská technická univerzita v Bratislave a Univerzita Komenského v Bratislave.

Vodné zdroje sú na Slovensku nerovnomerne rozložené v čase a priestore. Zmena klímy prinesie zvýšený výskyt extrémnych javov, či už vo forme sucha a nedostatku vody, povodní alebo silných búrok. Je preto potrebné pripraviť sa na tieto zmeny prípravou, realizáciou a prevádzkou konkrétnych preventívnych opatrení v jednotlivých čiastkových povodiach vodných tokov, a to jednak priamo na vybraných tokoch, ale aj mimo vodných tokov v lesoch, v poľnohospodárskej krajine, v urbánnych oblastiach nachádzajúcich sa v príslušnom povodí, ako aj v celej krajine, čo je hlavným cieľom Akčného plánu na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody.

2. Cieľ akčného plánu

Cieľom Akčného plánu na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody (ďalej len „Akčný plán“) je predchádzať suchu preventívnymi opatreniami, eliminovať negatívne dôsledky zmeny klímy. Sucho je prírodný fenomén, nedostatok vody je naopak výrazne podmienený antropogénnou aktivitou. Akčný plán je podľa metodiky a inštitucionálneho rámca tvorby verejných stratégií samostatný dokument, ktorý nadväzuje na Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o vodách“), ktorý vytvára podmienky na znižovanie nepriaznivých účinkov sucha a nedostatku vody. Sucho a nedostatok vody je súčasťou aktualizácie Vodného plánu Slovenska, aj keď aktuálne nie je zaradené medzi významné vplyvy, ktoré môžu mať dopad na stav útvarov povrchových a podzemných vôd. Samostatná kapitola o suchu je súčasťou pripravovanej Stratégie environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030.

Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (ďalej len „adaptačná stratégia“) bola prijatá vo februári 2014 a momentálne prebieha jej aktualizácia. Cieľom národnej adaptačnej stratégie je zlepšiť pripravenosť Slovenskej republiky čeliť nepriaznivým dôsledkom zmeny klímy, zabezpečiť účinnú implementáciu adaptačných opatrení na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach, ako aj zvýšiť celkovú informovanosť o tejto problematike. Adaptačná stratégia sa venuje rôznym prejavom zmeny klímy, vrátane sucha a obsahuje niekoľko rámcových opatrení na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody v oblastiach ako pôdne, prírodné a sídelné prostredie a v sektoroch vodného hospodárstva, poľnohospodárstva a lesníctva. Aktualizovaná Stratégia bude predložená na rokovanie vlády v priebehu prvého polroka 2018.

2.1 Proces prípravy akčného plánu

Prípravné stretnutie pracovnej skupiny sa konalo 4. apríla 2017 v priestoroch Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR). Zúčastnili sa ho zástupcovia Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra - Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, Hydromeliórácií, š. p., Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH), Slovenského vodohospodárskeho podniku, š.p. (SVP, š. p.), Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a GWP Central and Eastern Europe (GWP CEE).

Na základe stretnutia poslali podklady na prípravu Akčného plánu a zároveň nominovali člena pracovnej skupiny Slovenská technická univerzita v Bratislave, Univerzita Komenského v Bratislave, SVP, š. p., Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, MŽP SR – sekcia vôd, sekcia zmeny klímy a ochrany ovzdušia a sekcia ochrany prírody, biodiverzity a krajiny, VÚVH, Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, Vodohospodárska výstavba, š. p., SHMÚ a GWP CEE.

Príprava Akčného plánu bola prezentovaná na národnom seminári projektu DriDanube 7. júna 2017 v Bratislave, ktorého sa zúčastnilo viac ako 40 účastníkov. Seminár organizoval SHMÚ v spolupráci s MŽP SR a jeho účastníci mali možnosť zaslať pripomienky na emailovú adresu, zriadenú MŽP SR na tento účel.

Prvé zasadnutie zriadenej Medzirezortnej pracovnej skupiny Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky na prevenciu a zmierňovanie následkov sucha sa konalo 5. septembra 2017 v priestoroch MŽP SR. Z podkladových materiálov, ktoré poslali organizácie v máji 2017 boli vybrané opatrenia, ktoré boli zoskupené podľa metodiky Svetovej meteorologickej organizácie do 3 oblastí:

- Systém monitorovania a včasného varovania
- Hodnotenie rizika a zraniteľnosti
- Adaptačné opatrenia

V prvej oblasti by mala byť dobudovaná monitorovacia sieť a vytvorený varovný systém pred nepriaznivými následkami sucha. V druhej oblasti je potrebné podporiť výskum, vývoj a modelovanie na stanovenie priorit na zásobovanie vodou pri jej dlhotrvajúcom nedostatku. V tretej oblasti sú opatrenia v poľnohospodárstve – modernizácia závlahových systémov a ekologická obnova melioračných kanálov, lesnom hospodárstve – ochrana,

udržateľné hospodárenie a revitalizácia v lesoch, udržiavanie siete lesných ciest s uplatnenými prvkami na zmiernenie povrchového odtoku a v sídelnej krajine – minimalizovanie nepriepustných povrchov, zadržiavanie dažďovej vody, podpora inovatívnych a SMART technológií a opatrenia na ochranu a obnovu ekosystémov – zadržiavanie vody v povodiach a celej krajine – napr. obnova mokradí, hradenie bystrín, jazierka, obnova meandrov a vegetácie pozdĺž tokov, zatrávenie a zalesnenie alúvií a iné infraštruktúrne opatrenia (napr. rybníky, malé vodné nádrže, pokračovanie v príprave výstavby vodných nádrží a priehrad). V návrhu Programu opatrení v kapitole 4 sa uvádza aj environmentálna výchova, zvyšovanie povedomia verejnosti a podpora výskumu a medzinárodnej spolupráce v oblasti problematiky dôsledkov sucha a nedostatku vody.

Na druhom stretnutí Medzirezortnej pracovnej skupiny Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky na prevenciu a zmiernenie následkov sucha dňa 3. októbra 2017 bol predstavený nultý návrh Akčného plánu. Členenie hlavných opatrení bolo upravené podľa pripomienok na preventívne, operatívne a krízové.

Na treťom zasadnutí Medzirezortnej pracovnej skupiny Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky na prevenciu a zmiernenie následkov sucha dňa, ktoré sa uskutočnilo dňa 1. decembra 2017, štátny tajomník Ministerstva životného prostredia SR predstavil prvý návrh Akčného plánu (po ukončení interného pripomienkového konania) a vyzval členov MPS k diskusii. Vzhľadom na charakter materiálu odporučil, aby pri opatreniach, pri ktorých je to možné, boli uvedené aj konkrétne termíny realizácie a predpokladané zdroje financovania.

3. Stav riešenia problematiky sucha na národnej a medzinárodnej úrovni

Od 90. rokov 20. storočia až po súčasnosť vzniklo mnoho štúdií zaoberajúcich sa hodnotením sucha v jednotlivých regiónoch, ale aj v rámci celých kontinentov. Jedna z najnovších európskych štúdií (Spinoni et al., 2015) vyčlenila najväčšie suché udalosti v období 1950 – 2012 pomocou kombinovaného 3- a 12-mesačného indexu (X-3 a X12). Index je pritom výsledkom priemeru hodnoty indexov SPI (Standardized Precipitation Index), SPEI (Standardized Precipitation and Evapotranspiration Index) a RDI (Reconnaissance Drought Index). Východoeurópsky región, kde bolo zaradené aj Slovensko, zaznamenal podľa autorov najdlhšie suché obdobie v rokoch 1992 – 1995 a najzávažnejšie suché obdobie v rokoch 1989 – 1991 (aj keď na Slovensku sa v danom sledovanom období vyskytli aj iné suché obdobia, napr. r. 2003, 2007 a 2012, tak ako je to uvedené aj v kap.3.1). Veľká pozornosť sa problematike sucha venuje v susednej Českej republike, kde vzniklo niekoľko štúdií zameraných na vplyv sucha na poľnohospodárske plodiny (Potop et al., 2012a; Potop et al., 2012b; Potop a Türkott, 2012; Potopová et al., 2015).

Niekoľko štúdií zameraných na problematiku meteorologického sucha vzniklo aj na Slovensku. Suchými obdobiami sa na Slovensku v minulosti zaoberali Šamaj a Valovič (1972), ktorí pre ich analýzu vytvorili vlastnú metodiku. V nedávnej minulosti sa aj v slovenskej vedeckej obci začalo publikovať viac analýz zameraných na suchu. Komplexnejším dielom, zaoberajúcim sa nielen meteorologickým, ale aj hydrologickým a hydrogeologickým suchom v povodí Torysy v období 1975 – 2005, je publikácia Fendeková a Ženišová (2010). Poľnohospodárske sucho bolo modelované pomocou modelu WOFOST, autormi Skalský et al. (2012). Model simuluje vzťahy v rámci systému pôda – rastlina – atmosféra, pričom využitý bol pre hodnotenie vplyvu sucha na jačmeň jarný v období 1997 – 2007. Jednou z najnovších štúdií zameraných na poľnohospodárske sucho na Slovensku je publikácia Takáča (2015), ale aj Labudovej et al. (2017).

V súčasnosti prebieha na SHMÚ rozsiahle spracovanie hydrologických charakteristík zameraných na hodnotenie hydrologického sucha s cieľom analyzovať v súčasnosti používané hydrologické limity malej vodnosti a zároveň nastaviť hydrologický monitoring na operatívne monitorovanie a hodnotenie hydrologického režimu vrátane hydrologického sucha.

Okrem štúdií hodnotiacich historické obdobia, ktoré sú často sprevádzané predikciami modelov, existuje v oblasti výskumu sucha snaha o vybudovanie efektívneho monitoringu sucha a systému včasného varovania. V zahraničí vzniklo už viacero platforiem, ktoré takéto informácie poskytujú. Medzi najstaršie patrí U.S. Drought Monitor (<http://droughtmonitor.unl.edu/>). Monitoring sucha vznikol aj v juhovýchodnej Európe, kde pôsobí Drought Management Centre for Southeastern Europe (http://www.dmcsee.org/en/drought_monitor/). Od apríla 2014 prebieha monitoring sucha aj v Českej republike pod názvom Intersucho. Zameriava sa na hodnotenie pôdnej vlhkosti a stavu vegetácie. Vznikol zo spolupráce Ústavu výskumu klimatickej zmeny Akadémie vied Českej republiky (CzechGlobe), Mendelovej Univerzity a Masarykovej Univerzity v Brne. V roku 2015 sa k projektu Intersucho pridal aj Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), a tak od jesene 2015 sa sucho monitoruje nie len pre Česko, ale aj pre Slovensko (www.intersucho.sk). Okrem toho, SHMÚ úspešne vyvíja aj vlastný monitoring sucha, ktorý je zameraný na meteorologické a hydrologické sucho.

Na globálnej úrovni sa suchu venuje Svetová meteorologická organizácia (WMO) v rámci Integrovaného programu manažmentu sucha. Od roku 2013 sa realizuje tento program v 10 krajinách strednej a východnej Európy, vrátane Slovenska.

Na SHMÚ, v úseku Meteorologická služba SHMÚ je monitoring sucha rozdelený na meteorologické sucho a pôdne sucho (<http://www.shmu.sk/sk/?page=2166>). Priamo na SHMÚ sa pozoruje len meteorologické sucho. Sú v ňom zahrnuté tri indexy sucha, ktoré sa používajú aj vo svete ako odporúčané indexy. Prvý index je SPEI, pri ktorom sa berie do úvahy výpar z trávnatého povrchu a zrážky. Pre každý deň je stanovená priemerná hodnota 30-dennej vlhovej bilancie (suma rozdielu zrážky mínus výpar za 30 dní dozadu) za referenčné obdobie 1981-2010. Súčasný stav sa porovnáva s týmto priemerom a tak sa vypočíta miera sucha (hodnota indexu menej ako -2 je už extrémne suché obdobie). Pri druhom indexe (SPI) sa berú do úvahy len zrážky, ale princíp výpočtu je taký istý ako pri SPEI. Tretí index je CMI, kde okrem teploty a zrážok, sa zohľadňuje aj pôdna charakteristika – využiteľná vodná kapacita. Tieto parametre sa používajú na výpočet modelovanej vlhkosti v pôde a následne sa počíta pomocou Palmerovej

metodiky index CMI. Pri tomto indexe dlhodobý priemer meteorologických a pôdnych charakteristík nie je dôležitý. Zložitejší prístup k výpočtu pôdnej vlhkosti používa CzechGlobe, ktorý vyhodnocuje pôdne sucha. SHMÚ pravidelne posiela len výstupy v podobe mapiek na stránke www.intersucho.sk. Je tam mapa relatívneho nasýtenia v pôde, teda aktuálny obsah pre rastliny dostupnej vlahy v pôdnom profile, intenzity sucha a najnovšie aj deficitu pôdnej vlahy a najnovšie aj mapa dopadov sucha na poľnohospodárstvo a výstup národnej reportovacej siete expertov v oblasti poľnohospodárstva, ovocinárstva a lesníctva, ktorú vytvoril a prevádzkuje SHMÚ.

Sieť klimatologických staníc tvorí 78 staníc s klimatologickým programom meraní a pozorovaní 19 veličín 3x denne. Z nich 22 je integrovaných do siete profesionálnych synoptických staníc a 56 staníc je s dobrovoľným pozorovateľom, z toho 4 stanice sú v správe iných organizácií, avšak pod metodickým dohľadom SHMÚ. Sieť zrážkomerných staníc tvorí aktuálne 543 staníc, okrem synoptických a klimatologických staníc. SHMÚ prevádzkuje tiež 94 automatických meteorologických staníc a 197 automatických zrážkomerných staníc s on-line prenosom meraných údajov. Údaje zo systému tvoria základ pre spracovanie klimatických charakteristík a ukazovateľov, pre analýzu variability a zmien klímy. Teplota pôdy je meraná na 55 staniciach a vlhkosť pôdy je meraná na 42 staniciach. Meteorologické sucha je na Slovensku monitorované na 42 staniciach.

SHMÚ z údajov získaných monitoringom množstva a režimu povrchových vôd vykonáva hodnotenia hydrologického režimu na slovenských tokoch, ktoré sa zaoberajú aj hodnotením vrátane malej vodnosti na slovenských tokoch. Popri každoročnom hydrologickom hodnotení roka v Hydrologickej ročenke povrchových vôd, kde sú pre každé hlavné povodie na Slovensku prehľadne zhodnotené priemerné ročné, mesačné, denné a extrémne prietoky vo vodomerných staniciach, sa pravidelne prehodnocujú aj dlhodobé prietokové charakteristiky, ich prípadné zmeny voči charakteristikám aktuálne platného referenčného obdobia, ako aj trendy.

Vzhľadom na skutočnosť, že vodomerné stanice štátnej hydrologickej siete, ktoré SHMÚ prevádzkuje, sú vybavené automatickými registračnými prístrojmi a veľká časť z nich umožňuje diaľkový prenos údajov, pristúpilo sa v rámci hodnotenia sucha k ďalšiemu kroku – Monitoringu hydrologického sucha - on-line, v prvej fáze k zobrazovaniu stavu prietokov vo vybraných vodomerných staniciach so zameraním na operatívne hodnotenie prietokov vzhľadom na vybranú hydrologickú charakteristiku malej vodnosti, tzv. M-denný prietok. Vychádza sa pritom z dlhodobých hodnôt M-denných prietokov za referenčné obdobie 1961-2000. Doplnila sa tak stránka Monitoring sucha (<http://www.shmu.sk/sk/?page=2166>), doteraz zastúpená len monitoringom a hodnotením meteorologického sucha a pôdneho sucha.

V súlade so zákonom o vodách sa ako podklad pre vodné plánovanie pravidelne spracovávajú dokumenty vodohospodárskej bilancie povrchových a podzemných vôd. Na SHMÚ sa spracovávajú bilancie uplynulého roka a na VÚVH sa pravidelne spracovávajú výhľadové vodohospodárske bilancie pre rôzne časové horizonty. Na strane zdrojov vody sa uvažujú prirodzené prietoky povrchových vodných zdrojov, resp. reprezentatívne charakteristiky (Q). Pre výhľadové bilancie to môžu byť aj teoretické prietoky, odpovedajúce očakávanej zmene klímy v zmysle niektorého zo scenárov. Tam, kde sú realizované vodné stavby sa samozrejme uvažujú aj vplyvy vodných stavieb – a to prostredníctvom hodnôt ovplyvnenia prietokov – či už nadlepšovania prietokov, alebo akumulovania prietokov (zníženie prietokov). Môžu to byť skutočné ovplyvnenia prietokov realizované v minulých obdobiach, alebo teoretické ovplyvňovania v zmysle simulácie manipulačného poriadku. Tu sa môže jednať o platný manipulačný poriadok, ale aj o overované možnosti nádrže v zmysle inej manipulácie. Používané hodnotenie podľa bilančného stavu sa používa aj na identifikovanie nedostatku vody, t.j. kedy a kde nedošlo k pokrytiu požiadaviek na vodu vodnými zdrojmi.

V rámci hodnotenia podzemných vôd je každoročne, už od roku 2011 po ukončení kalendárneho roka spracovávané mesačné hodnotenie zmien režimu podzemných vôd (vrátane mapového zobrazenia). Pri hodnotení sa využíva 125 vybraných monitorovacích objektov štátnej pozorovacej siete kvantity podzemných vôd (sondy a pramene). Objekty boli vybrané na základe dĺžky časového radu (min. 30 rokov), na základe prirodzeného režimu podzemných vôd (resp. výdatnosti prameňov) a na základe ich homogénneho priestorového rozloženia v rámci celého územia Slovenska. Metóda hodnotenia je založená na štatistickom posúdení mesačných priemerov v hodnotenom roku k dlhodobým mesačným priemerom referenčného obdobia 1981 – 2010 a následným zaradením do príslušných kvantilov φ_{10} , φ_{40} , φ_{60} , φ_{90} , resp. Q_{10} , Q_{40} , Q_{60} , Q_{90} ,). Pre priestorové mapové zobrazenie sa využíva konvergentná interpolácia Kriging (500 x 500 m). Aktuálne je spracované hodnotenie roku 2016, hodnotenia tvoria vždy prílohu Hydrologickej ročenky kvantity podzemných vôd.

V roku 2014 bola vypracovaná správa „Agregácia bodových výsledkov meraní na úroveň útvarov podzemných vôd a ich analýza za účelom priestorového zhodnotenia trendov kvantity a kvality podzemných vôd“, v rámci ktorej boli identifikované útvary podzemných vôd Slovenska, v ktorých bol prítomný významný, trvalo poklesový trend hladinového režimu podzemných vôd, alebo významný trvalo poklesový trend výdatností prameňov. Hodnotenie trendov bolo realizované z výsledkov monitorovania kvantity a kvality podzemných vôd v rokoch 2004 – 2013.

Pravidelne každých 5 rokov je vypracované zhodnotenie dôsledkov zmeny klímy na režim podzemných vôd. Posledná správa publikovaná v roku 2017 hodnotí podzemné vody do roku 2015 (SAH, Aktualizované zhodnotenie dôsledkov možných klimatických zmien na režim podzemných vôd na Slovensku do roku 2015). Hodnotenie je založené na posúdení priemerných ročných výdatností prameňov a hladín podzemných vôd na vybraných 197 antropogénne neovplyvnených pozorovacích objektoch podzemných vôd, ich referenčného obdobia do roku 1980 a hodnoteného obdobia 1981 -2015.

Pozorovacie objekty štátnej hydrologickej siete podzemných vôd sú na 67% vybavené automatickými registračnými prístrojmi bez on-line prenosu dát. Z uvedeného dôvodu sa pristúpilo v roku 2014 k skúšobnej prevádzke 7 staníc s prenosom dát online, zameraných na operatívny prenos údajov a hodnotenie sucha v podzemných vodách. Limitné hodnoty pre posúdenie nástupu sucha zatiaľ vychádzajú z dlhodobých meraní podzemných vôd na uvedených pozorovacích objektoch. Výsledky meraní sú prezentované na webstránke SHMÚ, v časti Aktuálne počasie (http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=pzv_kvantita).

Existuje sieť regionálnych mezoklimatických staníc prevažne v lesnatej krajine, budovaná už od roku 2007 a to v rámci Lesníckeho biometeorologického monitoringu NLC a Technickej univerzity vo Zvolene (spolu 24 staníc).

Od januára 2017 je SHMÚ spolu s GWP CEE projektovým partnerom v rámci medzinárodného projektu **Drought risk in the Danube Region (DRiDanube)**, ktorý je financovaný v rámci Interreg Danube Transnational Programme. Hlavnou úlohou projektu je zvýšiť adaptačnú kapacitu dunajského regiónu na variabilitu klímy s dôrazom na výskyt sucha. Za týmto účelom bude pripravená nová jednotná stratégia pre krajiny v povodí Dunaja, ktorá má viesť verejné autority, ako aj ľudí z praxe od ad-hoc reakcií k proaktívnym krokom, ktoré zmiernia následky sucha. Pre podporu rozhodnutí budú vyvinuté nové operatívne služby monitoringu sucha, založené na jednotnej metodike pre celý dunajský región. MŽP SR je asociovaný partner ďalšieho medzinárodného projektu **FramWat**, ktorý podporuje Interreg Central Europe. Jeho cieľom je zhodnotiť efektivitu malých vodozádržných opatrení na úrovni povodia. Partnermi projektu na Slovensku sú SVP, š.p. a GWP CEE.

V roku 2015 svetoví lídri OSN prijali Agendu 2030 pre udržateľný rozvoj, ktorá obsahuje 17 cieľov udržateľného rozvoja (Sustainable Development Goals – SDGs) a 169 pridružených cieľov. Problematike nedostatku vody sa venuje cieľ 6.4 „do roku 2030 podstatne zvýšiť účinnosť využívania vody vo všetkých odvetviach a zabezpečiť udržateľné čerpanie a dodávku vody v požadovanej kvalite s cieľom riešiť nedostatok vody a výrazne znížiť počet ľudí trpiacich nedostatkom vody“. Špecifický cieľ 15.3, presadzovaný UNCCD a partnerskými krajinami, je zameraný okrem iných oblastí aj na suchu. Podľa neho „do roku 2030 treba bojovať s dezertifikáciou, obnoviť degradovanú pôdu a krajinu, to sa týka krajín postihnutých vysušovaním, suchom a záplavami a snažiť sa dosiahnuť svet neutrálnej degradácie krajiny“.

3.1 Charakteristika a zhodnotenie historického výskytu sucha

Z priebehu 6- a 12-mesačného SPEI indexu (štandardizovaný zrážkový a evapotranspiračný index) na stanici Hurbanovo za obdobie 1901 – 2015 (Príloha č. 1) je zrejmé, že suché obdobia sa vyskytovali na juhu Podunajskej nížiny aj v minulosti. Avšak vzhľadom na zmenu teploty vzduchu, ktorá vykazuje rastúci trend vo všetkých ročných obdobiach, zvyšujú sa aj požiadavky na vodu, ktorá sa v danej oblasti vyparuje. To sa prejavilo na výrazne častejšom výskyte suchých období identifikovaných pomocou spomínaných dvoch indexov. Tieto obdobia meteorologického sucha pritom dosahujú v nedávnej minulosti extrémnejšie záporné hodnoty indexu SPEI a ich trvanie je taktiež dlhšie než na začiatku 20. storočia.

Z porovnání rozloženia klimatických oblastí na Slovensku medzi dvoma porovnávanými obdobiami 1961 - 1990 (Atlas krajiny, 2002; Príloha č. 2 a 3) a 1961 - 2010 (Klimatický atlas Slovenska, 2015; Príloha č. 2 a 3) vyplýva, že došlo k výraznejším posunom pri niektorých klimatických oblastiach a okrskoch. Najsuchšia podoblasť T1 sa rozšírila na sever a momentálne už zaberá celú Podunajskú nížinu, s výnimkou Hronskej a Ipeľskej pahorkatiny. Vysušuje sa takisto východná polovica Záhoria, kde bol mierne vlhký okrskok T6 preklasifikovaný na mierne suchý okrskok T4. Zmena teplotných pomerov, konkrétne nárast priemerných januárových teplôt, na Východoslovenskej nížine, ale aj v okolí Lučenca, Tornale, Rimavskej Soboty a na juhu Košickej kotliny spôsobili začlenenie týchto regiónov do teplého, suchého okrsku a miernou zimou T2. Teplá oblasť sa vysunula Považím až po Žilinu a Zvolenskou kotlinou po Banskú Bystricu vplyvom teplejších podmienok v lete. Región stredného Považia má však stále dostatok zrážok, čo udržuje hodnoty Iz kladné, a tým vzniká nový klimatický okrskok T8. Rovnaká situácia je v západnej časti Horehronia a severovýchodne od Kamenice nad Cirochou. Januárové teploty sú na tomto území stále nízke, čo podmienilo vznik ďalšieho teplého klimatického okrsku T9.

Mierne teplá oblasť zaznamenala posun v niektorých regiónoch, napr. v regióne Liptova a Horehronia sa táto oblasť rozširuje. Rovnako sa posúva pozdĺž doliny Oravy a Kysuce ďalej na sever. Severovýchod Slovenska zaznamenáva posun do suchších okrskov v rámci spomínanej oblasti. Veľmi zaujímavým je zistenie, že mierne teplý, mierne vlhký okrskok so studenou zimou M2 na Slovensku zanikol. V predchádzajúcom období sa nachádzal na území Hornádskej kotliny. Nárast januárových teplôt však spôsobil, že kotlina bola zaradená do okrsku, ktorý nie je charakteristický priemernými januárovými teplotami vzduchu pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Čo sa týka chladnej oblasti, tá zaznamenáva ústup najmä v okolí Pišska, Babej hory, Malej a Veľkej Fatry, Štiavnických vrchov a Javoria. Najchladnejší okrskok C3 úplne zmizol z hrebeňa Malej Fatry a je na miernom ústupe aj v Tatrách.

Zmeny v teplotných pomeroch vplyvajú na zmenu množstva výparu vody z krajiny na území Slovenska, ale ovplyvňujú aj snehové pomery, ktoré sú veľmi dôležité aj v hydrologickom režime slovenských riek. Rast teploty vzduchu v zime totiž destabilizuje výskyt, výšku a akumuláciu snehovej pokrývky, príp. umožňuje vyššiu mieru jej sublimácie.

Na základe výsledkov porovnania dvoch referenčných období pre hydrologické charakteristiky, a to období 1931-1980 a 1961 – 2000 bola spracovaná mapa zraniteľnosti priemernej vodnosti (Príloha č. 4). Uvedená mapa zraniteľnosti a citlivosti vyjadruje po vyčíslení základných komponentov priemerných ročných hodnôt hydrologickej bilancie (zrážky, odtok) odhad, v ktorých častiach povodí (územia) došlo k určitým zmenám odtoku. Podľa týchto výsledkov sme odhadli rozdelenie územia Slovenska na územia v ktorých je stúpajúci, resp. vyrovnaný trend priemernej vodnosti (nízko citlivé a zraniteľné), povodia, v ktorých je vyrovnaný, resp. alebo mierne klesajúci trend vodnosti (stredne citlivé a zraniteľné) a na povodia, v ktorých prevláda klesajúci, ba až výrazne klesajúci trend vodnosti (vysoko citlivé a zraniteľné). Do prvej skupiny zaraďujeme samotný Dunaj, povodia Dunajca, vysokohorské časti povodia Váhu, povodia hornej Oravy a Kysuce. Do druhej skupiny zaraďujeme povodie Popradu, hornú časť povodia Váhu, povodia Bodrogu a Hornádu. Ostatné povodia (slovenská časť povodia Moravy, povodia Dunaja a Malého Dunaja, dolná časť povodia Váhu, povodia Nitry, Hrona, Ipeľa, Slanej a Bodvy patria do tretej skupiny. Konkrétne to napr. znamená, že niektoré odtoky za obdobie 1961-2000 v oblastiach označených ako vysoko citlivé poklesli až o 20 %.

Vývoj vodnosti slovenských tokov je možné dokumentovať na základe výsledkov kontinuálneho monitorovania hydrologických procesov. Kontinuálne monitorovanie množstva povrchových a podzemných vôd je základom pre hodnotenie súčasného stavu vodných zdrojov, predpoveď ich budúceho vývoj, pre odhad negatívnych účinkov zmeny klímy na stav vodných zdrojov, ako aj pre nastavenie opatrení na znižovanie dôsledkov týchto zmien, ako aj dôsledkov extrémnych fáz hydrologického režimu (povodní a sucha).

Hydrologický režim povrchových tokov Slovenska (t.j. priebeh prietokov a ich zmeny počas roka) v rámci nášho územia nie je rovnaký a je daný klimatickými, hydrologickými, hydrogeologickými a fyzicko-geografickými podmienkami jednotlivých povodí. Uvedené podmienky v konečnom dôsledku podmieňujú charakter a vývoj vodnosti našich tokov v čase a v priestore. Slovensko tvorí 10 hlavných povodí, (povodie Moravy, Dunaja, Váhu, Hrona, Ipeľa, Slanej, Bodvy, Hornádu, Bodrogu a Popradu).

Výsledky z doterajšieho monitorovania ukazujú, že nepriaznivé roky vzhľadom na dosiahnutú vodnosť roka, boli po roku 1961 roky 1964, 1968, 1973, 1990, 1993, 2003, 2007 a rok 2012, kedy vodnosť roka bola menšia ako 80%

Q a vo viac ako 80 % staníc v danom roku. Dokonca vodnosť roka menšia ako 50 % bola vyhodnotená v 40 % hodnotených staníc v roku 2012, v 35 % hodnotených staníc v roku 1993 a rok 2007, kedy takáto vodnosť bola zaznamenaná v 27 % hodnotených staníc.

Jasnejší pohľad na stav vodných tokov dalo zhodnotenie v jednotlivých povodiach. Výskyt vodnosti menšej ako 50 % nebol celoplošný. V roku 1993 boli suchom zasiahnuté povodia Ipľa, Slanej a čiastočne povodia Hrona, Hornádu a Moravy. V roku 2003 to bolo povodie Bodvy a čiastočne povodia Hrona, Ipľa, Slanej a Bodrogu, ale v roku 2007 bol výskyt vodnosti menšej ako 50 % vyhodnotený vo väčšom počte vodomerných staníc a vo viacerých povodiach ako v roku 2003, a to v povodí Moravy, Nitry, Hrona, Ipľa, Slanej, Bodvy, ako aj na hlavnom toku Dunaja. Najvyšší počet staníc vodnosťou menšou ako 50 % bol zaznamenaný v roku 2012, a takáto malá vodnosť bola zaznamenaná čiastočne vo všetkých povodiach.

Významným suchým obdobím v posledných rokoch bolo napr. obdobie 2011/2012, ktoré bolo zhodnotené aj v rámci prípadovej štúdie pre potreby IDMP. Na základe výsledkov analýzy indexov SPI a PDSI (Palmerov index závažnosti sucha) ovplyvňoval situáciu na začiatku roku 2011 nadbytok zrážok z predchádzajúceho mimoriadne vlhkého roku 2010. Neskôr sa vyskytli suché mesiace počas jesene 2011 a jari 2012, pričom zrážkový deficit sa počas nich postupne zvyšoval. Nárast deficitu bol čiastočne zmiernený len v zimných mesiacoch 2011/2012. Najnižšie hodnoty indexov sucha boli zaznamenané v auguste a septembri 2012. To sa dobre zhoduje s výsledkami kumulatívnej hodnoty Tomlainovho indexu zavlaženia (K_z), ktorá dosiahla najvyššiu hodnotu rovnako v septembri 2012. Vegetačné obdobie ako celok bolo veľmi suché na väčšine územia Slovenska, pričom najnižšie hodnoty dosahoval index PDSI v lete na juhu stredného a východného Slovenska. Najviac zasiahnuté boli povodia Bodvy, Ipľa, Rimavy a Slanej. Neskôr, vyššie zrážky počas októbra 2012 prispeli k zvýšeniu pôdnej vlhky.

V roku 2011 až 85 % hydrologických staníc nedosiahlo priemerný ročný prietok pre danú lokalitu, pričom v roku 2012 to bolo dokonca až 97 %. To znamená, že iba 3 % staníc dosiahli hodnoty vyššie ako priemerný ročný prietok. Je dôležité poznamenať, že išlo o stanice na Dunaji a dolnom toku Váhu. Z hľadiska povrchových vôd bol hydrologický rok 2012 vyhodnotený ako extrémne suchý. Najnižšie hodnoty percenta dlhodobého priemerného ročného prietoku boli dosahované v povodí Ipľa na staniách Holiša (19 % Qa) a Lučenec – Krivánsky potok (23 % Qa). Ďalšie veľmi nízke hodnoty boli dosiahnuté v povodí Slanej na staniách Rimavská Seč – Blh (22 % Qa) a Lehota nad Rimavicou – Rimavica (23 % Qa). Minimálne prietoky nižšie ako Q_{364d} boli v roku 2011 zaznamenané na 15 % staníc, kým v roku 2012 až na 31 % staníc. Podobne, minimálne prietoky nižšie ako Q_{355d} boli monitorované na 45,5 % staníc v roku 2011 a až na 73,3 % staníc v roku 2012. Odtok v roku 2012 bol vyhodnotený ako štvrtý najnižší od roku 1931.

Z pohľadu podzemných vôd skončil hydrologický rok 2011 ako priemerný, alebo mierne nadpriemerný. Iba územia okolo Košíc, na Orave a strednom Pohroní zaznamenali významne nižšie hodnoty hladiny podzemnej vody a výdatnosti prameňov v porovnaní s obdobím 1981 – 2010. V hydrologickom roku 2012 sa už výrazne prejavil vplyv sucha na Slovensku aj na podzemných vodách. Na takmer celom Slovensku boli hodnoty hladín podzemných vôd a výdatnosti prameňov nižšie, alebo významne nižšie než v období 1981 – 2010. Najvyšší pokles bol zaznamenaný na severozápade krajiny, ako aj na strednom a južnom Slovensku. Najvyššie poklesy boli zaznamenané v septembri 2012 (Príloha č. 5).

3.2 Identifikácia neistôt

Táto kapitola obsahuje prehľad neistôt spojených so suchom a nedostatkom vody. Podľa metodologickej príručky pre prípravu plánov manažmentu sucha (GWP CEE 2015) by mala byť identifikácia nedostatkov a neistôt doplnená o konkrétne opatrenia na zlepšenie zberu a hodnotenie údajov.

Tab. 1. Odporúčané kľúčové prvky a kritériá pre zisťovanie nedostatkov a neistôt

(Zdroj: Metodická príručka pre prípravu plánov manažmentu sucha)

Prvky	Kritériá
Legislatíva	Príslušná legislatíva v súlade s RSV
	Národné predpisy súvisiace s manažmentom sucha

Prvky	Kritériá
Administratívne opatrenia	Určenie orgánu zodpovedného za manažment sucha
	Zoznam orgánov štátnej správy (napr. ministerstvá, miestne orgány)
	Identifikácia odborných inštitúcií zaoberajúcich sa suchom
	Identifikácia a zoznam zainteresovaných osôb
	Zriadenie medzirezortnej komisie pre sucho
	Vydanie mandátu komisie pre sucho
	Zriadenie pracovných skupín
	Definovanie cieľov manažmentu sucha
Politika znižovania rizika sucha	Vytvorenie politiky založenej na princípoch znižovania rizika sucha
	Schválenie politiky/stratégie znižovania rizika sucha vládou
Inventarizácia údajov	Analýza databáz údajov o zrážkach a teplotách
	Analýza databáz pre hodnotenie meteorologického sucha
	Analýza a doplnenie súboru údajov pre hodnotenie poľnohospodárskeho sucha
	Doplnenie súboru údajov pre hodnotenie sociálno-ekonomického sucha
	Rebilancia využiteľných množstiev na základe hodnotenia základného odtoku a ich prognóza v období sucha
	Analýza databáz pre hodnotenie hydrologického sucha
	Analýza a doplnenie súboru údajov pre hodnotenie vplyvu sucha na zmeny kvalitu podzemnej vody, vrátane parametrov kvality v dôsledku interakcie podzemnej a povrchovej vody
Plán manažmentu sucha	Stanovenie komplexného systému indikátorov sucha
	Určenie prahových hodnôt pre jednotlivé štádiá sucha
	Vytvorenie systému klasifikácie sucha
	Ukončenie hodnotenia historických období sucha
	Kompletné hodnotenie rizika sucha
	Vytvorenie máp oblastí s rizikom výskytu sucha
	Fungujúci systém včasného varovania
	Vypracovaný program opatrení (preventívne, operatívne, organizačné, následné a opatrenia na obnovu)
Prepojenie medzi plánovacími dokumentami	Zabezpečenie prepojenia medzi hodnotením sucha v plánoch manažmentu sucha a hodnotením kvantitatívneho stavu podzemnej vody v plánoch manažmentu povodí
	Jasné rozlíšenie príčin sucha a nedostatku vody
	Zabezpečenie prepojenia medzi hodnotením sucha v plánoch manažmentu sucha a hodnotením chemického a ekologického stavu povrchových vôd v plánoch manažmentu povodí
	Zabezpečenie interakcie medzi programami opatrení v plánovacích dokumentoch – plán manažmentu sucha, plány manažmentu povodí a povodňových rizík
Zmena klímy	Zabezpečenie hodnotenia vplyvu zmeny klímy na frekvenciu výskytu sucha a jeho závažnosť

V oblasti poznania sucha je potrebné skúmať lokálne a regionálne zvláštnosti režimu sucha na území Slovenska ako súčasť Karpatského euroregiónu. Je potrebné systematicky a organizovane hodnotiť extrémne javy a ich časovo-priestorové kolísanie pomocou kombinácie hydrologických, meteorologických a moderných štatistických metód. Skúmať je potrebné aj režim, časový a priestorový vývoj extrémov vo väzbe na cirkulačné pomery, ktoré sa môžu meniť. Bolo by vhodné komplexne rekonštruovať významné historické suchá ako na malých, tak aj stredných tokoch pre potrebu následných zahrnutí ich deficitných objemov do nových štatistických metód určovania N-ročných hodnôt a pre potrebu simulácie odtoku pre testovanie rôznych manipulácií na vodných dielach za kritických situácií. Na medzinárodnej úrovni pripravuje Stratégu adaptácie na zmenu klímy Medzinárodná komisia na ochranu Dunaja (ICPDR). Karpatská konvencia publikovala výhľad adaptácie na zmenu klímy v Karpatoch v roku 2017.

Možné zmeny odtokových pomerov, spôsobené zmenenými klimatickými podmienkami, tiež predstavujú zdroj neistoty v oblasti hospodárenia s vodnými zdrojmi. Môžu sa prejavovať poklesom výdatnosti vodných zdrojov, zvýšením extrémnosti sucha, zmenou režimu odtoku, ako aj zásob snehu.

V oblasti adaptácie na sucho je potrebné riešiť otázky zásobovania vodou, zdravia obyvateľstva, životného prostredia, plavby, výroby vodnej energie, turizmu a iných oblastí. Tendencie zmien hydrologického režimu poukazujú na zvýšenú potrebu prerozdelenia odtoku v priestore medzi severom a juhom (resp. vyššie a nižšie položenými časťami územia). Bude tiež potrebné prerozdeľovať odtok medzi jednotlivými rokmi a prerozdeľovať odtok v priebehu roka. Je potrebné počítať aj s možnosťou potreby kompenzovať pokles výdatnosti zdrojov vody, najmä v nižších častiach na strednom a východnom Slovensku a v letnom období.

V oblasti spotreby vody by bolo potrebné hľadať technológie na jej zníženie a podporovať ich zavádzanie. Táto skupina opatrení by mala nájsť podporu v oblasti investícií pomocou subvencií, daní, a tiež s využívaním inštitútu poplatkov a pokút vo vodnom hospodárstve. Treba sa zaoberať aj problematikou navrhovania optimalizácie využívania a riadenia existujúcich a plánovaných odberov vody v povodí a vodohospodárskych sústav. Zabezpečenosť dodávky vody pre rôzne účely sa doteraz málokedy určovala pre povodie ako celok a najmä z hľadiska zraniteľnosti dodávok v kritických situáciách. Takéto analýzy, založené na matematických modeloch vodohospodárskej bilancie, sú vo vyspelých krajinách k dispozícii. U nás prakticky úplne absentujú a mohli by tvoriť časť budúcej náplne vodohospodárskych bilancií.

V oblasti vodohospodárskych bilancií bude rásť aj tlak na povolené odbery v dôsledku potreby zachovania ekologického prietoku, ktorý sa môže prekryvať s obdobiami zvýšenej potreby vody a elektrickej energie. Tento tlak bude súvisieť so snahami posilniť ochranu znižujúcich sa zdrojov vody (tak podzemných, ako aj povrchových) a ekosystémov s vodou súvisiacich v dôsledku implementácie rámcovej smernice o vodách. Bude potrebné inovovať súčasný systém určovania bilančnej napätosti a prejsť na scenárové hodnotenia pomocou matematických modelov, ktoré sa budú dať využiť aj v krízovom manažmente.

4. Program opatrení

Program opatrení je základným prvkom Akčného plánu na riešenie dôsledkov sucha a nedostatku vody. Jeho hlavným cieľom je znížiť nepriaznivé dôsledky sucha a nedostatku vody na ľudské zdravie, životné prostredie, kultúrne dedičstvo a hospodársku činnosť. V budúcnosti sa predpokladá rozpracovanie Akčného plánu pre každé štádium sucha (normálne štádium, počiatkové štádium, závažné štádium a extrémne štádium). Opatrenia sú zatriedené podľa ich účelu a zoradené do nasledovných skupín a podskupín podľa sektorov (Európska komisia, 2007). Efektívna prevencia a synergický efekt pri zmiernení následkov sucha a nedostatku vody sa nezaobíde bez úzkej spolupráce rezortov, ktoré budú realizovať opatrenia v ich pôsobnosti. Štátna vodná správa bude metodicky usmerňovaná v agende sucha a nedostatku vody. Na zníženie dôsledkov sucha a pre splnenie minimálnych cieľov Akčného plánu v najbližších rokoch (2018-2020) je potrebné investovať do vybraných opatrení minimálne 140 miliónov Eur s predpokladaným zdrojom financovania OP KŽP po novej revízii prioritnej osi. Ako to vyplýva z predpokladaných zdrojov financovania, ktoré sú uvedené v tejto kapitole, program opatrení nie je možné realizovať len z existujúcich rozpočtových zdrojov financií. Vzhľadom na prierezovosť a potrebu riešenia problematiky sucha a nedostatku vody Akčný plán odporúča zväziť prehodnotenie nastavenia prioritnej osi 2 v OP KŽP, aby sa Akčný plán mohol vykonávať efektívnejšie.

4.1 Preventívne opatrenia

Členenie preventívnych opatrení na zadržiavanie vody v krajine vychádzajú okrem iného z katalógu EÚ, ktorý popisuje prírodné opatrenia na zadržiavanie vody v krajine. Ďalej vychádzajú z aktívnych vodohospodárskych prvkov technickej infraštruktúry slúžiacich na prerozdelenie vody v čase a v priestore. V neposlednom rade vychádza z nových poznatkov navrhovania energeticky úsporných infraštruktúrnych a obytných stavieb. K prierezovým opatreniam patrí aj posilnenie medzirezortnej spolupráce v oblasti vodného hospodárstva, vedy

a výskumu, civilnej ochrany, ochrany pred požiarmi, poľnohospodárstva a lesného hospodárstva, ochrany prírody a biodiverzity a krajinného plánovania.

4.1.1 Poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo

a) Zrekonštruovať až do 510 km odvodňovacích kanálov a rozšíriť ich funkciu aj na zadržanie vody v krajine dobudovaním zariadení na reguláciu odtoku (napr. stavidlá).

T: 2022

Predpokladaný zdroj financovania: Program rozvoja vidieka 2014-2020 (rozpočet orientačne 70 000 000. Eur)

b) Modernizovať a obnovovať existujúce a nové závlahové systémy s cieľom efektívnejšieho nakladania so závlahovou vodou a energiou za účelom stabilizácie a zvýšenia poľnohospodárskej produkcie a jej kvality.

T: 2022

Predpokladaný zdroj financovania: Program rozvoja vidieka 2014-2020 (rozpočet orientačne 25 000 000. Eur)

c) Priebežne monitorovať kvalitu závlahovej a drenážnej vody a dopady zavlažovania na pôdy a podzemné vody vzhľadom na výskyt sucha.

T: 2018 - 2025

Predpokladaný zdroj financovania: štátny rozpočet (rozpočet orientačne 10 000 Eur/rok) prostredníctvom kontraktu medzi MPRV SR a NPPC.

d) Vypracovať udržateľné a pôdu šetriace systémy obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy zamerané na jej stabilitu, zraniteľnosť pôd a hospodárenie s vodou.

T: 2025

Predpokladaný zdroj financovania: štátny rozpočet (rozpočet orientačne 45 000 Eur/rok) prostredníctvom kontraktu medzi MPRV SR a NPPC.

e) Podporovať a realizovať monitoring pôd SR - hodnotenie aktuálneho stavu a vývoja vlastností pôd s dôrazom na ich ochranu a využívanie.

T: 2018 - 2025

Predpokladaný zdroj financovania: štátny rozpočet (rozpočet orientačne 75 000 Eur/rok) prostredníctvom kontraktu medzi MPRV SR a NPPC

f) Vypracovať Národný akčný plán SR na základe UNCCD na podklade identifikácie nových priorít a rozvoja kapacít vyplývajúcich z globálnych environmentálnych dohovorov Agenda 2030 pre udržateľný rozvoj, ciele udržateľného rozvoja (SDG), neutralita degradácie krajiny (LDN).

T: 2025

Predpokladaný zdroj financovania: štátny rozpočet (rozpočet orientačne 10 000 Eur/rok) prostredníctvom kontraktu medzi MPRV SR a NPPC.

g) Prioritizovať obnovu melioračných kanálov v závislosti od ich funkčnosti, využívania a aktuálnych parametrov vodných zdrojov vrátane všetkých existujúcich nádrží.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

h) Zvýšiť podiel lokálnych závlah v súčasnej štruktúre spôsobov zavlažovania, najmä fertigácie na pestovanie takých plodín, ktoré sú vhodné pre pestovanie v daných klimatických podmienkach.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

i) Podporovať obhospodarovanie poľnohospodárskej pôdy spôsobom, ktorý minimalizuje pôdnu eróziu a podporuje retenčnú schopnosť pôdy, napr. využívaním bezorbových technológií na vhodných typoch pôdy, hnojenie organickými hnojivami, stredným alebo hlbokým podryvaním na vhodných typoch pôd sa zabráni ich zhutňovaniu, zlepši sa pôdna štruktúra, kapilarita a zväčší sa objem vody pôde.

T:2025

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

j) Prehodnotiť a realizovať rozšírenie poľnohospodárskej produkcie na nevyužívanej poľnohospodárskej pôde. Ide o pôdu, ktorá sa v súčasnosti nachádza v rozličnom štádiu pustnutia so zárastovými sukcesnými procesmi, pričom s ohľadom na typologicko-produkčný potenciál a jej lokalizáciu v rámci vhodnejších klimatických podmienok, predstavuje alternatívu doterajším produkčným plochám.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

k) Podporovať prípravu a realizáciu prírode blízkyh opatrení na zadržiavanie vody v krajine, napr. výsadba remízok a brehových porastov, obnova mokradí, zatravnovanie svahov a opustenej pôdy, vytváranie prielohov a zasakovacích rigolov, zvýšenie podielu nelesnej drevinovej vegetácie v krajine.

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP, národný projekt pre zelenú infraštruktúru

l) Prehodnotiť drevinové zloženie a vo vzťahu k adaptačným opatreniam na zmenu klímy pri obnove lesa upraviť aj smerom k zvyšovaniu odolnosti porastov voči suchu a znižovaniu zraniteľnosti biotickými a abiotickými činiteľmi.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

m) Uplatniť princípy integrovanej ochrany lesov proti kalamitným a inváznym druhom škodcov. Zalesňovať plochy extrémne ohrozených vodnou a pôdnou eróziou, svahovými deformáciami na nevyužívanej poľnohospodárskej pôde.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

n) Na lesných cestách uplatňovať prvky na zmiernenie povrchového odtoku, vrátane odrážok.

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

4.1.2 Sídelná krajina

a) Podporovať v obciach a mestách opatrenia na zachytávanie a infiltráciu zrážkovej vody za pomoci prvkov zelenej infraštruktúry, ako aj prvkov technického charakteru (napr. výsadba vegetácie, vegetačné strechy a vegetačné steny, podzemné retenčné zásobníky na využívanie zrážkovej vody, podpovrchové vsakovanie prostredníctvom vsakovacích blokov, vsakovacích šácht, povrchové vsakovanie prostredníctvom vsakovacích prielohov, rigolov nádrží a dažďových záhrad, zachytávanie dažďových vôd formou zberných jazierok, sudov, mokradných systémov a pod.).

b) Podporovať v intraviláne znižovanie podielu nepriepustných povrchov.

c) Podporovať na miestnych pozemných komunikáciách vhodné opatrenia na odvedenie vody, priority prostredníctvom vsaku.

d) Podporovať minimalizácie straty vody v rozvodných sieťach.

4.1.3 Vodné hospodárstvo

Vzhľadom na rôzne kompetencie jednotlivých rezortov a organizácií, rezort MŽP SR vykoná proaktívne uvedené kroky v nasledovných oblastiach:

a) Podporovať v intraviláne a extraviláne obcí prípravu a realizáciu jednoúčelových aj viacúčelových vodných stavieb (napr. rybníky, malé vodné nádrže) a rekonštrukciu a údržbu malých vodných nádrží a rybníkov.

T: 2018 – 2020

Predpokladaný zdroj financovania: Envirofond (rozpočet orientačne 12 000 000 Eur)

b) Podporovať v intraviláne realizáciu vodozádržných opatrení za účelom zadržiavania zrážkovej vody a zlepšenia miestnej mikroklimy (napr. dažďové záhrady, zberné jazierka, sudy na dažďovú vodu, a pod.).

T: 2018 – 2020

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 70 000 0000 Eur

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (rozpočet orientačne 17 000 000 Eur)

c) Prehodnotiť štruktúru a metodiku dokumentov vodohospodárskej bilancie, implementovať do praxe tak, aby vodohospodárska bilancia mohla slúžiť na následné vyhodnotenie účinnosti niektorých opatrení v čase sucha.

ci)Prehodnotiť súčasnú štruktúru a metodiku spracovania dokumentov vodohospodárskej bilancie v kontexte skúseností so spracovaním 2 cyklov Vodných plánov.

T: 2019-2020

Predpokladaný zdroj financovania: SHMÚ, VÚVH (rozpočet orientačne 350 000 Eur)

cii)Na základe výhľadovej vodohospodárskej bilancie pre jednotlivé časové horizonty určiť kritické oblasti disponibilných vodných zdrojov v dôsledku zmeny klímy.

T: 2019-2020

Predpokladaný zdroj financovania: VÚVH (rozpočet orientačne 350 000 Eur)

ciii)Vytvorenie samostatného databázového prostredia s nadstavbovými aplikáciami pre Vodohospodárske bilancie uplynulého roka.

T: 2020-2025

Predpokladaný zdroj financovania: SHMÚ (rozpočet orientačne 1 200 000 Eur)

d) Prehodnotiť stav malých vodných nádrží v správe správcu vodných tokov a rybníkov a pripraviť prioritizáciu v záujme predchádzať zníženiu retenčného priestoru nádrže a teda aj prevencie v ochrane pred povodňami a zabezpečenia zdrojov vody pre závlahy.

T: december 2018

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

e) V závislosti od prehodnotenia realizovať modernizáciu malých vodných nádrží a rybníkov a odstraňovanie sedimentov v záujme predchádzať zníženiu retenčného priestoru nádrže.

T: 2018 – 2025

Predpokladaný zdroj financovania: v súčasnosti nie je možné stanoviť, závisí od výsledkov prehodnotenia

f) Podporovať realizáciu prevetívnych opatrení na ochranu pred povodňami mimo vodných tokov (technické, ako aj prírode blízke opatrenia zamerané na zvýšenie retenčného potenciálu povodia).

T: 2018 – 2022

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 50 000 000 Eur

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (rozpočet orientačne 25 000 000 Eur)

g) Podporovať realizáciu obnovy biodiverzity a ekosystémov a ich služieb prostredníctvom ich revitalizácie, obnovy a budovania zelenej infraštruktúry (napr. revitalizácia odvodnených území, revitalizácia hydrologického režimu biotopov, obnova priaznivého stavu mokradí, obnovu poškodených ekosystémov a pod.).

T: 2018 – 2022

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 10 000 000 Eur

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (rozpočet orientačne 5 000 000 Eur)

h) Pokračovať v projektovej príprave aktívnych vodohospodárskych prvkov technickej infraštruktúry (vodné nádrže, priehrady a pod.) slúžiacich na prerozdeľovanie vody v čase a priestore tak, ako vyplývajú zo strategických dokumentov vodného plánovania.

T: priebežne

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

i) Spracovať „Generel lokalít pre akumuláciu a retenciu povrchových vôd“ ktorý stanoví lokality morfológicky, geologicky a hydrogeologicky, ako aj z pohľadu záujmov ochrany prírody, vhodné pre akumuláciu a retenciu povrchových vôd, ako významné adaptačné opatrenie pre riešenie dopadov zmeny klímy, najmä pre zníženie nepriaznivých účinkov povodní a sucha, v dlhodobom horizonte 50 – 100 rokov a prehodnotiť udržateľné využívanie vodných zdrojov v nových podmienkach v nadväznosti na prognózy populačného rastu SR a preveriť parametre vodných zdrojov vrátane všetkých existujúcich vodných nádrží a ich manipulačných poriadkov

T: 2019

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

j) Vyhodnotiť, pre korektné nastavenie spravodlivého, transparentného a efektívneho hospodárenia s vodou, disponibilné vodné zdroje (povrchové a podzemné) a ich režim v čase a priestore, určiť kritické oblasti s ohľadom na možné zmeny a vývoj v dôsledku zmeny klímy.

T: 2019

Predpokladaný zdroj financovania: bez očakávaného navýšenia rozpočtu

k) Stanoviť požiadavky na vodu, ich stav a očakávaný výhľad s ohľadom na požiadavky v jednotlivých sektoroch hospodárstva, stanoviť ich prioritizáciu v čase nedostatku vody a zhodnotiť možnosti opätovného využívania vyčistených odpadových vôd.

l) Podporovať integrovaný manažment povodia.

4.1.4 Výskum a vývoj v oblasti sucha

a) Podporiť výskum a modelovanie v oblasti hodnotenia rizika a zraniteľnosti na stanovenie vývoja množstva a kvality vodných zdrojov, požiadaviek na vodu a stanovenie priorit na zásobovanie vodou pri dlhotrvajúcom suchu. Aktualizované metodiky hodnotenia sucha budú podkladom na prehodnotenie bilancie vodných zdrojov Slovenska tak v oblasti povrchových, ako aj podzemných vôd.

b) Podporiť výskum a modelovanie potreby vodozádržných opatrení v krajine a v súčinnosti s protipovodňovými opatreniami prioritne zameranými na obnovu prírodných ekosystémov. Synergický efekt vodozádržných opatrení a protipovodňových opatrení založených na ekosystémoch je ekonomicky a ekologicky najvýhodnejším riešením.

c) Podporovať vytvorenie zelených pracovných miest vo vodnom hospodárstve, výskume, inováciách a technológiách.

d) Podporiť výskum zameraný na riešenie problémov spojených s nedostatkom vody, návrh technológií podporujúcich šetrenie s vodou a technológií umožňujúcich opätovné využívanie vôd.

e) Podporovať výskum v oblasti poľnohospodárstva so zameraním na šľachtenie odrôd plodín tolerantných voči suchu.

f) Podporovať výskum v oblasti pôdohospodárstva zameraný na produkčné a mimoprodukčné funkcie pôdy a adaptačné opatrenia na dopady extrémnych klimatických javov a zmeny klímy.

g) Vyvinúť stratégiu obhospodarovania poľnohospodárskej pôdy spôsobom minimalizujúcim pôdnu eróziu a zhutnenie pôd a to využívaním bezorbových technológií, podryvania s aplikáciou maštalného hnoja a zeleného hnojenia alebo vápnenia na vhodných typoch pôd pre zlepšenie pôdnej štruktúry a retenčnej schopnosti pôd.

h) Propagovať pri obhospodarovaní poľnohospodárskej pôdy také postupy, technológie a zariadenia, ktoré minimalizujú nadmerné zhutnenie pôdy.

i) Podporovať výskum v oblasti možného zavádzania agrolesníckych opatrení.

4.1.5 Environmentálna výchova a vzdelávanie

a) Zahnúť problematiku sucha a nedostatku vody do existujúcich programov environmentálnej výchovy pre základné a stredné školy, vysoké školy a univerzity, ako aj do osnov tematicky podobných výukových predmetov, akými sú napr. prírodoveda, geografia, predmet spoločensky zodpovedného podnikania, environmentálny manažment a pod.

b) Zabezpečiť periodické vzdelávanie užívateľov pôdy v danej problematike.

c) Vypracovať komunikačnú stratégiu smerom ku všetkým skupinám spotrebiteľskej pôdy s cieľom podstatne zvýšiť povedomie o hodnote vody a jej pozícii ako strategickú surovinu s výsledkom zavádzania šetriacich, ako aj represívnych opatrení.

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 5 000 000 Eur

4.2 Operatívne opatrenia

Operatívne opatrenia umožnia monitorovať meteorologické, pôdne a hydrologické suchu a predpovedať jeho možný vývoj.

a) Rozšíriť systém monitorovania a varovania, doplniť monitorovaciu sieť na komplexný zber dát pre nastavenie operatívneho monitorovania a hodnotenia sucha a nedostatku vody a na predpoveď možného vývoja sucha v krátkodobom a dlhodobom časovom horizonte.

b) Realizovať hydrogeologický prieskum deficitných oblastí Slovenska za účelom získania detailných poznatkov o tvorbe a obehú podzemných vôd v týchto územiach, o ich kvalitatívnom stave a potenciáli pre využívanie na zásobovanie obyvateľstva pitnou a úžitkovou vodou.

T: 2020

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (rozpočet orientačne 3 520 000 Eur)

c) Doplniť štátnu hydrologickú sieť tak, aby mohla aj operatívne monitorovať a hodnotiť aktuálny hydrologický režim povrchových a podzemných vôd v referenčných lokalitách.

T: 2020

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (rozpočet orientačne 5 150 000 Eur)

d) Doplniť Program monitorovania prvkov klimatického systému o výstupy z Drought User Service, založenom na využití satelitných produktov.

T: 2019

Predpokladaný zdroj financovania: Projekt DriDanube (rozpočet orientačne 10 000 Eur)

e) Vytvoriť národnú reportovaciu sieť dopadov sucha na poľnohospodárstvo a lesníctvo.

T: 2019

Predpokladaný zdroj financovania: Projekt DriDanube (rozpočet orientačne 5 800 Eur)

f) Pripraviť prognózu možných výnosov poľnohospodárskych plodín na základe historických impaktov sucha a aktuálneho stavu vývoja prvkov klimatického systému.

T: 2019

Predpokladaný zdroj financovania: Projekt DriDanube (rozpočet orientačne 2 100 Eur)

g) Podporiť a rozvíjať sieť regionálnych mezoklimatických staníc v rámci Lesníckeho biometeorologického monitoringu Národného lesníckeho centra a Technickej univerzity vo Zvolene, vrátane realizácie zámeru jej integrácie na jednu platformu.

h) Zahustiť sieť klimatologických a lyzimetrických staníc o nové monitorovacie objekty, s on-line operatívnym prenosom informácií potrebných pre monitoring meteorologického a pôdneho sucha v rámci SHMÚ.

T: 2020

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 5 000 000 EUR

4.3 Krízové opatrenia

Na krízové plánovanie je potrebné pripraviť krízové plány, v ktorých sú účelovo rozpracované opatrenia na riešenie nožnej krízovej situácie pri zásobovaní vodou pri dlhotrvajúcom suchu v priestorových a časových dimenziách.

a) Vypracovať krízové plány na zásobovanie vodou pri dlhotrvajúcom suchu podľa prioritizácie sektorov národného hospodárstva.

Optimálna potreba finančných prostriedkov: 5 000 000 Eur

Predpokladaný zdroj financovania: OP KŽP (PO 3 - Podpora riadenia rizík, riadenia mimoriadnych udalostí a odolnosti proti mimoriadnym udalostiam ovplyvneným zmenou klímy)

5. Organizačný rámec

Medzirezortná pracovná skupina Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky na prevenciu a zmiernenie následkov sucha bude koordinovať realizáciu Akčného plánu boja proti suchu podľa schváleného štatútu. Jej členmi sú zástupcovia Ministerstva životného prostredia (MŽP SR) – Sekcia vôd, Sekcia zmeny klímy a ochrany ovzdušia a Sekcia ochrany prírody, biodiverzity a krajiny, Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka, Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra - Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy, Národného poľnohospodárskeho a potravinárskeho centra - Výskumný ústav ekonomiky poľnohospodárstva a potravinárstva, Hydromeliorácií, š. p., Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH), Vodohospodárskej výstavby (VV), š. p., Slovenského vodohospodárskeho podniku (SVP), š.p., Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, Univerzity Komenského v Bratislave, GWP Central and Eastern Europe (GWP CEE), Asociácie vodárenských spoločností, Slovenskej akadémie vied a Úradu vlády Slovenskej republiky.

Zoznam použitých skratiek

CIS	Spoločná implementačná stratégia (Rámcovej smernice o vode)
EÚ	Európska únia
GWP CEE	Global Water Partnership Central and Eastern Europe
ICPDR	Medzinárodná komisia pre ochranu rieky Dunaj
IDMP	Integrovaný program manažmentu sucha
LDN	Neutralita degradácie krajiny
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
MŠVVŠ SR	Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NLC	Národné lesnícke centrum
NPPC	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
OP KŽP	Operačný program Kvalita životného prostredia
OTN	Odvetvová technická norma
PDSI	Palmer Drought Severity Index (Palmerov index závažnosti sucha)
PRV	Program rozvoja vidieka
RDI	Reconnaissance Drought Index
RSV	Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva (Rámcová smernica o vode)
SAH	Slovenská asociácia hydrogeológov
SDG	Ciele udržateľného rozvoja (Sustainable Development Goals)
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SPI	Štandardizovaný zrážkový index (Standardized Precipitation Index)
SPEI	Štandardizovaný zrážkový a evapotranspiračný index (Standardized Precipitation and Evapotranspiration Index)
STUBA	Slovenská technická univerzita v Bratislave
SVP	Slovenský vodohospodársky podnik, š. p.
UK	Univerzita Komenského
UNCCD	Dohovor OSN o boji proti dezertifikácii (United Nations to Combat Desertification)
ÚSES	Územný systém ekologickej stability
VÚPOP	Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy
VÚVH	Výskumný ústav vodného hospodárstva
VV	Vodohospodárska výstava, štátny podnik
WMO	Svetová meteorologická organizácia

Slovník základných pojmov

Adaptačné opatrenia

Súbor možností prírodných a sociálno-ekonomických systémov prispôbiť sa prebiehajúcej alebo očakávanej zmene klímy, s cieľom znižovať možné negatívne dôsledky a využívať pozitívne účinky zmeny klímy.

Dôsledok sucha

Špecifický účinok sucha na ekonomiku, spoločnosť alebo životné prostredie, ktoré je symptómom zraniteľnosti.

Ekologický prietok

Hydrologický režim, ktorý je v súlade s dosahovaním environmentálnych cieľov RSV pre prirodzené útvary povrchovej vody, ako je uvedené v článku 4(1).

Ekosystémové služby

Ekosystémy poskytujú ľuďstvu celý rad priamych a nepriamych úžitkov a výhod, objavujúcich sa tak na lokálnej ako aj na globálnej úrovni, ktoré nazývame ako služby ekosystémov (MEA, 2005). Rámcovo sa členia na produkčné, regulačné, kultúrne a podporné služby (napr. udržiavanie kvalitného ovzdušia a vody, ovplyvňovanie klimatických podmienok, zmiernenie následkov erózie pôdy a záplav, tvorba kyslíka pri fotosyntéze a viazanie uhlíka, opelenie hmyzom a ďalšie).

Hodnotenie dôsledkov sucha

Proces hodnotenia veľkosti a rozšírenia účinkov sucha.

Hydrologické sucho

Je prirodzená fáza hydrologického režimu povrchových a podzemných vôd. Následkom nedostatku zrážok dochádza ku poklesu prietokov v povrchových tokoch, poklesu hladín podzemných vôd, v jazerách, mokradiach a vo vodných nádržiach. Malá vodnosť je fáza hydrologického režimu povrchového toku, počas ktorej prietok vody v toku je tvorený vyčerpaním zásob podzemných vôd. Trvanie malej vodnosti je súvislé časové obdobie počas ktorého je prietok menší ako vhodne zvolená prahová hodnota prietoku. (OTN 3113-1, 2005). Výskyt hydrologického sucha, jeho nástup a významnosť sú dôležitou súčasťou hodnotenia hydrologického režimu.

Hydrologický režim

charakteristická premenlivosť hodnôt hydrologických prvkov a charakteristík v čase a priestore; poznáme hydrologický režim prirodzený alebo hydrologický režim ovplyvnený ľudskou činnosťou. Medzi nimi rozlišujeme podľa toho, či je jeho premenlivosť podmienená len fyzicko-geografickými činiteľmi, alebo je spôsobená aj ľudskou činnosťou a jej vplyvom na priebeh hydrologických procesov.

Indikátor sucha

Indikátor meteorologickej, hydrologickej, poľnohospodárskej alebo sociálno – ekonomickej premennej, ktorý indikuje potenciálny stres alebo deficit spôsobený suchom.

Krizový manažment

Okamžitý (neplánovaný) reaktívny prístup, v rámci ktorého sa navrhujú taktické opatrenia, ktoré sa majú zaviesť na riešenie problémov, ktoré vznikli v čase katastrofy.

Kvantitatívny stav útvarov podzemnej vody

Vyjadrenie, do akej miery je útvár podzemnej vody ovplyvnený priamymi a nepriamymi odbermi (Článok 2 (26) RSV).

Meteorologické sucho

Pôvodne bolo definované ako nedostatok zrážok v určitom období. V kontexte zmeny klímy, ktorá prináša na mnohých miestach zvyšovanie priemernej teploty vzduchu, a tým aj vyššie nároky na vodu vplyvom zvyšujúceho sa výparu, nepostačuje len sledovanie zrážkových úhrnov, ale potrebné je brať do úvahy aj potenciálnu

evapotranspiráciu, hoci aj v zjednodušenej podobe. Preto meteorologické sucho chápeme ako nedostatok vody, spôsobený nedostatkom zrážok a zvýšenou evapotranspiráciou v určitom čase.

Nebezpečenstvo sucha

Pravdepodobnosť výskytu sucha určitej intenzity.

Nedostatok vody

Umelý jav, opakujúca sa nerovnováha, ktorá vzniká, ak požiadavky na množstvo a kvalitu vody prevyšujú disponibilné vodné zdroje.

Neutralita degradácie krajiny

Stav, v ktorom je potrebné množstvo a kvalitu prírodných zdrojov podporiť cez ekosystémové funkcie a služby a tým zabezpečiť potravu a stabilizovať ju, či zvýšiť v rámci špecificky dočasných území a ekosystémov.

Pôdne sucho

Pôdne sucho môžeme chápať ako nedostatok vody v pôdnom profile, resp. nedostatok pôdnej vlhkosti. Pokiaľ nedostatok pôdnej vlahy svojim pretrvávaním môže spôsobiť poškodenie poľnohospodárskych porastov, hovoríme už o pôdnom suchu. Nároky rastlín na vodu pritom záležia od poveternostných podmienok, biologických charakteristík daných rastlín, fenologickej fázy rastlín, ale aj fyzikálnych vlastností pôdy.

Potreba vody

Požiadavky na množstvo a kvalitu vody pre rôzne účely.

Prahové hodnoty sucha

Konkrétne hodnoty indikátora použité pre klasifikáciu jednotlivých štádií sucha podľa stupňa závažnosti dôsledkov (t.j. normálny stav, počiatkové štádium, závažné štádium, extrémne štádium).

Prevenia sucha

Zníženie rizika a negatívnych dopadov sucha prostredníctvom preventívnych opatrení. Prevenciou sa rozumie prijatie opatrení predtým, ako sa vyskytne sucho.

Proaktívny manažment

Strategické opatrenia a činnosti sú plánované vopred vrátane zmien infraštruktúry alebo existujúcich zákonných predpisov a inštitucionálnych dohôd.

Riziko

Kombinácia pravdepodobnosti výskytu sucha (nebezpečenstvo) s potenciálnymi škodlivými dôsledkami pre spoločnosť, životné prostredie a hospodársku činnosť.

Sociálno-ekonomické sucho

Je spojené s nerovnováhou medzi potrebou vody a zásobovaním vodou (nedostatok vody), ktoré má dopad na spoločnosť a ekonomiku.

Spotreba vody

Časť užívanej vody, ktorá sa spotrebuje pri účele na ktorý bola použitá a nevráti sa späť do obehu.

Sucho

Sucho je prírodný jav. Je to dočasná, záporná a závažná odchýlka v priebehu významného časového obdobia a na veľkom území od priemerných hodnôt zrážok (deficit zrážok), ktorá môže viesť k meteorologickému, poľnohospodárskemu, hydrologickému a sociálno-ekonomickému suchu v závislosti od jej závažnosti a trvania (definícia odsúhlasená riaditeľmi pre vodu v rámci procesu CIS).

ÚSES

Územný systém ekologickej stability je celopriestorová štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ktoré zabezpečujú rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Táto je tvorená biocentrami, biokoridormi a interakčnými prvkami v hierarchických úrovniach: nadregionálnej, regionálnej a miestnej (lokálnej) úrovni.

Včasný varovanie

Poskytnutie včasných a efektívnych informácií prostredníctvom určeného procesu, ktoré dotknutým subjektom umožnia v prípade hroziacej katastrofy prijať opatrenia s cieľom vyhnúť sa rizikám alebo ich znížiť a pripraviť sa na účinnú reakciu.

Vodnosť roka

Znázorňuje priestorové rozloženie relatívnych hodnôt Q_r/Q_a (v percentách) vo vodomerných staniách na Slovensku, kde Q_r je priemerný prietok za daný rok v konkrétnej vodomernej stanici a Q_a je dlhodobý priemerný prietok za referenčné obdobie (1961 – 2000) v danej vodomernej stanici.

Vodohospodárska bilancia

Súčasť vodnej bilancie – systematický proces, v ktorom sa integrujú fyzikálne (hydrologické) a ekonomické informácie týkajúce sa spotreby a využívania vody s cieľom dosiahnuť spravodlivé a transparentné hospodárenie s vodou všetkých užívateľov vody a udržateľnú rovnováhu vody medzi jej dostupnosťou, dopytom a dodávkou.

Vodohospodárska bilancia je systematický proces, ktorý sa zaoberá hodnotením požiadaviek na vodu, vodnými zdrojmi z hľadiska ich množstva a kvality a následne stanovuje oblasti a časové úrovne, kedy dochádza k nepokrytiu požiadaviek spoločnosti na vodu vodnými zdrojmi. Je to systematický proces porovnávania požiadaviek na vodu s možnosťami a spôsobmi ich pokrytia vodnými zdrojmi s cieľom udržať rovnováhu medzi dostupnosťou vodných zdrojov a požiadavkami na vodné zdroje v čase aj priestore.

Využitelný zdroj podzemnej vody

Celkový dlhodobý priemerný ročný prítok do útvaru podzemnej vody zmenšený o dlhodobý ročný odtok potrebný na dosiahnutie cieľov ekologickej kvality pre súvisiace povrchové vody (povrchové vody, ktoré sú dopĺňané podzemnou vodou), ako je uvedené v článku 4 RSV. Pod cieľmi sa myslí zabránenie výraznému zhoršeniu ekologickeho stavu takýchto vôd a významnému poškodeniu súvisiacich suchozemských ekosystémov (článok 2 (27) RSV).

Využívanie vody

Nakladanie s vodou (odbery, vypúšťanie odpadových vôd, plavba, atď.), pri ktorej dochádza k ovplyvňovaniu prirodzeného režimu vodných zdrojov.

Výhľad (predpoveď) sucha

Štatistický odhad pravdepodobnosti výskytu sucha v budúcnosti. Stanovenie hodnoty sledovaného prvku alebo vývoja javu na určitú dobu dopredu pomocou objektívnych odborných postupov.

Zásobovanie vodou

Zásobovanie vodou je službou vo verejnom záujme podľa definície v Oznámení Komisie týkajúcom sa služieb vo verejnom záujme v Európe (Preambula 15 RSV, OJ č. C281, 26.9.1996, s. 3).

Zmena klímy

Tie zmeny v klimatických pomeroch, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie, ak ich vieme odlíšiť od zmien prirodzených.

Zmierňujúce opatrenia

Súbor štruktúrálnych a neštruktúrálnych opatrení realizovaných s cieľom obmedziť škodlivý účinok sucha.

Zraniteľnosť systémov

Miera, do akej sú systémy náchylné na potenciálne dôsledky výskytu sucha pre ľudí, životné prostredie, ekonomické činnosti.

Zoznam literatúry

Dohovor OSN o boji proti dezertifikácii a jeho relevantné dokumenty a rozhodnutia

Dohovor OSN o biologickej diverzite a jeho relevantné dokumenty a rozhodnutia

Európska komisia – Úrad pre spoluprácu v Európe – Euro-stredomorský regionálny program pre lokálny manažment vodných zdrojov (MEDA Water), pripravenosť na suchu v stredomorskej oblasti a plánovanie zmiernenia dôsledkov (MEDROPLAN). Usmernenie pre manažment sucha.

Európska komisia, 2007. Oznámenie Komisie pre Európsky parlament a Radu, Výzvy pre riešenie problému nedostatku vody a sucha v Európskej únii, (KOM(2007) 414)

Európska komisia, 2007. Správa o pláne manažmentu sucha vrátane poľnohospodárskych indikátorov, indikátorov sucha a aspektov klimatickej zmeny (Expertná skupina pre nedostatok vody a sucho), Technická správa 2008-023

Európska komisia 2009. Príručka č. 20 Výnimky z environmentálnych cieľov (EC, Technická správa – 2009 – 027)

Európska komisia, 2009. Príručka č. 24 Manažment povodí v meniacej sa klíme (EC, Technická správa – 2009 – 040)

Európska komisia, 2010. Pokyny pre hodnotenie rizika a mapovanie súvisiace s manažmentom katastrof, pracovný materiál členov komisie (SEC(2010) 1626)

Európska komisia, 2012. Správa o prehodnotení stratégie manažmentu nedostatku vody & sucha v EÚ; doplnok k dokumentu (KOM (2012) 672), pracovný dokument členov Komisie

Európska komisia, 2012. Správa komisie pre Európsky parlament, radu, Európsky hospodársky a sociálny výbor a Výbor regiónov EÚ, Konceptia na ochranu vodných zdrojov Európy, KOM (2012) 673

Európska komisia, 2013. Správa komisie pre Európsky parlament, radu, Európsky hospodársky a sociálny výbor a Výbor regiónov EÚ, Stratégia EÚ pre adaptáciu na zmeny klímy, KOM(2013) 216

Európska komisia. 2014, Technická správa – 2014 – 082 Dokument politiky EÚ týkajúcej sa opatrení na prirodzené zadržiavanie vody (spracovaná tímom autorov WFD CIS pracovná skupina, Program opatrení (WG PoM))

Európska komisia a Joint Research Center. 2016, Mapovanie globálnych modelov rizika sucha: empirický rámec založený na národných odhadoch nebezpečenstva, expozície a zraniteľnosti

Európska Rada. 2016, Závery Rady o udržateľnom vodnom hospodárstve

Fendeková, M., Ženišová, Z. (eds.). 2010. Hydrogeologické sucho. Slovenská asociácia hydroológov, Katedra hydrogeológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava, pp. 190.

GWP CEE, 2015. Metodická príručka pre prípravu plánov manažmentu sucha

ICPDR, 2017. ICPDR Stratégia pre adaptáciu na zmeny klímy (aktualizácia 2017)

IPBES – Land degradation and restoration assessment, 2017

Labudová, L., Labuda, M., Takáč, J. 2017. Comparison of SPI and SPEI applicability for drought impact assessment on crop production in the Danubian Lowland and the East Slovakian Lowland. In: Theoretical and Applied Climatology, Vol. 128, p. 491-506.

MŽP SR, 2016. Vodný Plán Slovenskej republiky (aktualizácia 2015)

MŽP SR, 2017. Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. (aktualizácia 2017)

MŽP SR, 2017. Stratégie environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 (draft 2017).

Oficiálny žurnál Európskeho spoločenstva, 2000. Smernica 2000/60/EC Európskeho parlamentu a rady z 23. októbra 2000, ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky

OSN. (2015). Agenda 2030 <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

Potop, V., Boroneant, C., Možný, M., Štěpánek, P., Skalák, P. 2012a. Spatial and temporal evolution of drought conditions at various time scales in the Czech Republic during growing period. In: *Időjárás*, Vol. 116, Is. 4, p. 281-295.

Potop, V., Možný, M., Soukup, J. 2012b. Drought evolution at various time scales in the lowland regions and their impact on vegetable crops in the Czech Republic. In: *Agricultural and Forest Meteorology*. Vol. 156, p. 121-133.

Potop, V., Türkott, L. 2012. Využití standardizovaného srážkového a evapotranspiračního indexu SPEI pro hodnocení vláhových poměrů při pěstování cukrové řepy ve středních Čechách. In: *Listy cukrovarnické a řepářské*. Vol. 128, Is. 12. p. 368-373.

Potopová, V., Štěpánek, P., Možný, M., Türkott, L., Soukup J. 2015. Performance of the standardised precipitation evapotranspiration index at various lags for agricultural drought risk assessment in the Czech Republic. In: *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 202, p. 23-38.

Skalský, R., Nováková, M., Mišková, M. 2012. Analýza sucha v krajine ako príklad využitia simulačných modelov v geografii. In: *Geografický časopis*, Vol. 64, p. 55-69.

Spinoni, J., Naumann, G., Vogt, J.V., Barbosa, P. 2015. The biggest drought events in Europe from 1950 to 2012. In: *Journal of Hydrology: Regional Studies*, Vol. 3, p. 1-16.

Šamaj, F., Valovič, Š. 1972: *Suché a vlhké obdobie na Slovensku*. In: Balco, M. Malá vodnosť slovenských tokov, 1990, Veda, Bratislava.

Takáč, J. 2015. *Sucho v poľnohospodárskej krajine*. Bratislava: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum – Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy, 69 s.

WMO/GWP Program integrovaného manažmentu sucha (IDMP), 2014. National Drought Management Policy Guidelines: A Template for Action