



---

# SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2022



## RIEŠENIE SUCHA A NEDOSTATKU VODY

### KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

#### *Ktoré oblasti SR sú najviac ohrozené suchom a aký je aktuálny stav?*

Rok 2022 bol z hľadiska výskytu sucha na Slovensku výnimočný. Extrémne suché podmienky sa vyskytli na viac ako polovici územia Slovenska a trvanie sucha bolo na niektorých miestach dlhšie ako 200 dní. Vo väčšine okresov na území Slovenska bola úroda veľmi nízka a sucho významne zasiahlo aj lesné ekosystémy.

V roku 2022 bola najdlhšia epizóda sucha na Slovensku podľa Zrážkového a evapotranspiračného indexu (SPEI) v Senici 204 dní, v Podolinci 190 dní a v Žihárči 160 dní.

Palmerov index pôdnej vlhkosti dostupnej pre rastliny (CMI) dosiahol v roku 2022 na niektorých staniciach najnižšie hodnoty od roku 1981, teda od začiatku sledovania tohto indexu.

#### **Príčiny sucha**

Vo všeobecnosti je možné povedať, že sucho je charakteristické nedostatkom vody v pôde, rastlinách alebo atmosfére. Podľa toho sa rozlišuje hydrologické, meteorologické, poľnohospodárske, prípadne socioekonomické sucho.

Primárnou príčinou sucha je nedostatok zrážok za určité obdobie. Slovensko je veľmi členitá krajina s relatívne veľkým výškovým rozdielom na pomerne malej vzdialenosti. Najvyššie polohy na Slovensku presahujú nadmorskú výšku z 600 m n. m. (Gerlachovský štít z 655 m n. m.), a naopak najnižšie polohy majú nadmorskú výšku takmer 100 m n. m. (katastrálne územie obce Klin nad Bodrogom 94,3 m n. m.). Vzdialenosť týchto lokalít je pritom len približne 250 km. Výrazný vplyv na režim zrážok má aj geografické rozloženie pohorí, teda orientácia pohorí voči prevládajúcemu prúdeniu vlhkých vzduchových hmôt prinášajúcich zrážky. V dôsledku prevládajúceho severozápadného až západného prúdenia vznikajú aj vplyvom náveterných a záveterných efektov veľké rozdiely v územnom rozložení zrážok. Pohoria na severe územia majú ročné úhrny zrážok viac ako 1 500

#### *Aký je vývoj vo využívaní povrchovej a podzemnej vody?*

Odbery povrchovej vody po roku 2005 výrazne poklesli a od roku 2010 zaznamenávali minimálne medziročné výkyvy. V roku 2022 sa odbery znížili oproti roku 2005 o 55,14 % a medziročne (2021 – 2022) mierne poklesli o 1,86 %.

Odbery podzemnej vody tiež zaznamenali po roku 2005 pokles, pričom od roku 2016 zaznamenávajú opätovný nárast. Odbery podzemnej vody v roku 2022 narástli oproti predchádzajúcemu roku o 2,67 % a oproti roku 2005 zaznamenali pokles o 5,94 %.

mm a naopak územia na juhozápade Slovenska len približne 500 mm. Podobne suché, ale rozlohou malé oblasti sú na najkrajnejšom severozápade Záhorskej nížiny, a tiež na rozhraní Hornádskej a Popradskej kotliny, kde sú priemerné ročné úhrny nižšie ako 550 mm. Menej zrážok na Spiši však nemá taký dôsledok na potenciálne sucho, ako je tomu na juhozápade a krajnom juhovýchode krajiny.

Nedostatok zrážok často nie je jediným činiteľom, ktorý spôsobuje sucho. Na výskyt a prehlbenie sucha majú vplyv aj evaporačné podmienky, a to menovite vlhkosť vzduchu, snečný svit, rýchlosť vetra, sklon terénu, druh pôdy a jej hydrolimity. Medzi dôležité hydrolimity patrí poľná vodná kapacita, využiteľná vodná kapacita, bod zníženej dostupnosti vody pre jej príjem koreňovým systémom rastliny, a tiež bod vädnutia. Podzemná voda taktiež ovplyvňuje konečné množstvo vody v pôde a jej prítomnosť môže znížiť intenzitu sucha.



### Hodnotenie sucha

Pre posúdenie sucha sa používa viacero indexov sucha. Každý z nich má svoje výhody, ale aj radu nevýhod. Preto je najlepšie pozerieť sa na sucho z viacerých uhlov pohľadu a použiť na určenie jeho intenzity viacero indexov. Na Slovensku do roku 2015 neprebíhal operatívny monitoring sucha. Sucho bolo spracované v minulosti len vo vedeckých štúdiách, v ktorých sa zhodnotila náchylnosť oblastí Slovenska na sucho z pohľadu klimatológie. Prikladom takýchto

štúdií bol Klimatický atlas Slovenska z roku 2015, v ktorom boli vypočítané tri indexy: Štandardizovaný zrážkový index sucha (SPI), Palmerov index závažnosti sucha (PDSI) a Palmerov Z-index pre celé územie SR v rokoch 1961 – 2010. V roku 2015 začal Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) s operatívnym monitoringom meteorologického a pôdneho sucha na týždennej báze.

### Meteorologické sucho

Pre monitoring meteorologického sucha boli vybrané tri indexy sucha: Zrážkový a evapotranspiračný index (SPEI), Štandardizovaný zrážkový index (SPI) a Palmerov index pôdnej vlhkosti dostupnej pre rastliny (CMI). Indexy SPEI a SPI odzrkadľujú relatívny stav voči dlhodobému priemeru. Podľa indexu CMI sa dá určiť, kde je pôdnej vlhky dostupnej pre rastliny najmenej, pričom ide len o teoretický odhad určený z rovnice vodnej bilancie. Pri všetkých troch indexoch platí,

že záporné hodnoty predstavujú sucho a kladné hodnoty vlhko. V júni 2019 bol do monitoringu implementovaný graf deficitu, resp. nadbytku zrážok za obdobie posledných 90 dní. Referenčným obdobím pre výpočet indexov sucha a deficitu zrážok je obdobie rokov 1981 – 2010. Monitoring meteorologického sucha je prevádzkovaný priamo SHMÚ a výstupy v podobe grafov sú pravidelne aktualizované na jeho webovej stránke.

### Zhodnotenie meteorologického sucha v roku 2022

Na začiatku roka 2022 boli na väčšine územia normálne až mierne suché podmienky. Veľmi suché podmienky boli spočiatku len lokálne na juhovýchode Slovenska, ku koncu januára už veľmi sucho bolo aj na juhu stredného a západného Slovenska. Extrémne sucho sa objavilo krátkodobo vo februári v Prešove, na juhozápade v Bratislave, Žihárca a Hurbanove. V marci sa podmienky postupne zhoršovali. Najskôr bolo extrémne sucho len na západnom Slovensku, ku koncu mesiaca sa rozšírilo aj v južnej časti stredného a východného Slovenska. Na konci mesiaca bolo veľmi sucho až extrémne sucho na celom území. V apríli nastalo zlepšenie situácie a do polovice mája prevažovali normálne až mierne suché podmienky. V júni sa opäť objavilo extrémne sucho, spočiatku len na východnom Slovensku, neskôr aj na strednom

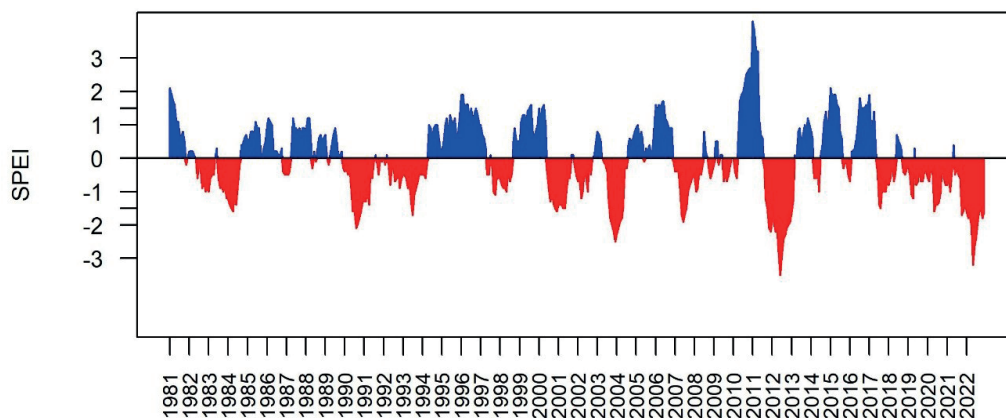
Slovensku. V júli bolo extrémne sucho už aj na západe. V tretej júlovej dekáde bolo extrémne sucho na približne polovici staníc. Počas augusta, kvôli búrkovej činnosti, boli podmienky na území Slovenska rôznorodé. Extrémne sucho naďalej prevažovalo na východnom Slovensku a v južnej časti stredného Slovenska. Na začiatku septembra bolo extrémne sucho ešte na východe, ale neskôr sa aj tam situácia zlepšila. V októbri boli na väčšine Slovenska normálne až veľmi vlhké podmienky. Sucho sa opäť objavilo až v novembri. Veľmi až extrémne suché podmienky boli na viacerých staniaciach na západnom Slovensku a v priľahlej časti stredného Slovenska. V roku 2022 bola najdlhšia epizóda sucha na Slovensku podľa indexu SPEI v Senici 204 dní, v Podolínci 190 dní a v Žihárca 160 dní.

### Zhodnotenie výskytu suchých období na vybraných staniaciach

Záporné hodnoty indexu SPEI indikujú zápornú vlahovú bilanciu, a teda obdobie výskytu suchých podmienok. Priebehu 12-mesačného SPEI na takmer všetkých staniaciach (s výnimkou Bratislavy - letiska) je viditeľné ako prvé dlhšie deficitné obdobie prelom 80-tých a 90-tých rokov. Ďalším významným obdobím bol začiatok 21. storočia, pričom suché obdobie vrcholilo v extrémnom roku 2003, ktorý bol extrémne suchým nie len na našom území, ale aj v celom európskom priestore. Výrazné suché obdobia sa neskôr opakovali vyskytli aj v priebehu posledných dvoch dekád (po roku 2011). Výskyt suchých období bol zaznamenaný v priebehu celého sledovaného obdobia, avšak ich frekvencia a intenzita (najmä z hľadiska dosiahnutého absolútneho

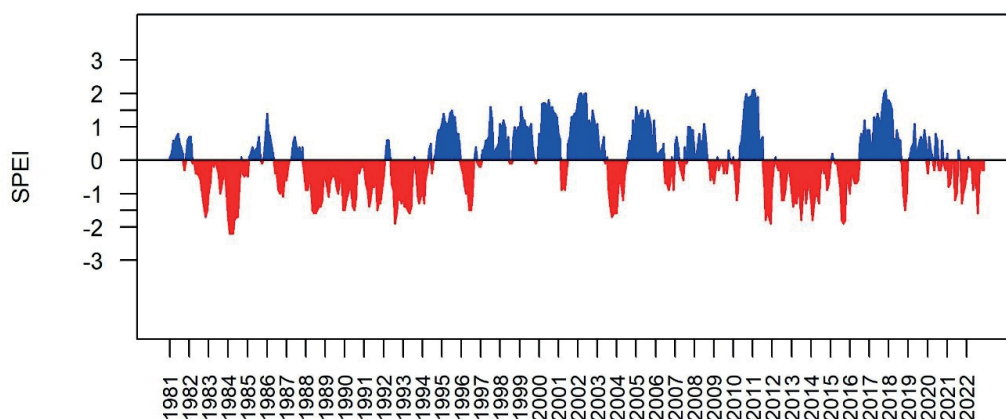
minima) s postupujúcim časom narastá. V prípade staníc lokalizovaných na západnom Slovensku (Bratislava – letisko a Hurbanovo) ide dokonca o takmer jedno ucelené výrazne deficitné obdobie trvajúce od roku 2015 v prípade Bratislavy, resp. od roku 2017 v prípade Hurbanova. O niečo lepšie sú na tom vyššie položené stanice v blízkosti pohorí (Oravská Lesná, Poprad, čiastočne Sliač), ktoré pri 12-mesačnej akumulácii indexu nezaznamenávajú tak výrazne negatívnu vlahovú bilanciu s vysokou frekvenciou. To však neznamená, že sa obdobia sucha v týchto oblastiach nevyskytujú vôbec, resp. že nemôžu mať negatívne dopady na ekosystémy a ľudské aktivity týchto regiónov.

Graf 069 | Priebeh 12-mesačného SPEI na stanici Hurbanovo od roku 1981



Zdroj: SHMÚ

Graf 070 | Priebeh 12-mesačného SPEI na stanici Oravská Lesná od roku 1981



Zdroj: SHMÚ

### Index CMI

Index CMI dosahoval najnižšie hodnoty v letnom období. Pod hranicu závažného sucha (hodnoty -3 a menej) klesol index až na 15 staniciach. Najnižšia hodnota bola -3,73 v Košiciach v 34. týždni a -3,61 v Sliači v 30. týždni, pričom v tom istom týždni bol index -3,49 v Dolných Plachtinciach, -3,47 v Banskej Štiavnici a -3,44 v Banskej Bystrici. Index CMI

dosiahol v roku 2022 na niektorých staniciach najnižšie hodnoty od roku 1981, teda od začiatku sledovania tohto indexu. Tento záver platí pre stanice Prievidza, Žiar nad Hronom, Banská Bystrica, Sliač, Brezno, Dolné Plachtince, Senica, Podhájska, Kamenica nad Cirochou a Košice.

### Zhodnotenie pôdneho sucha v roku 2022

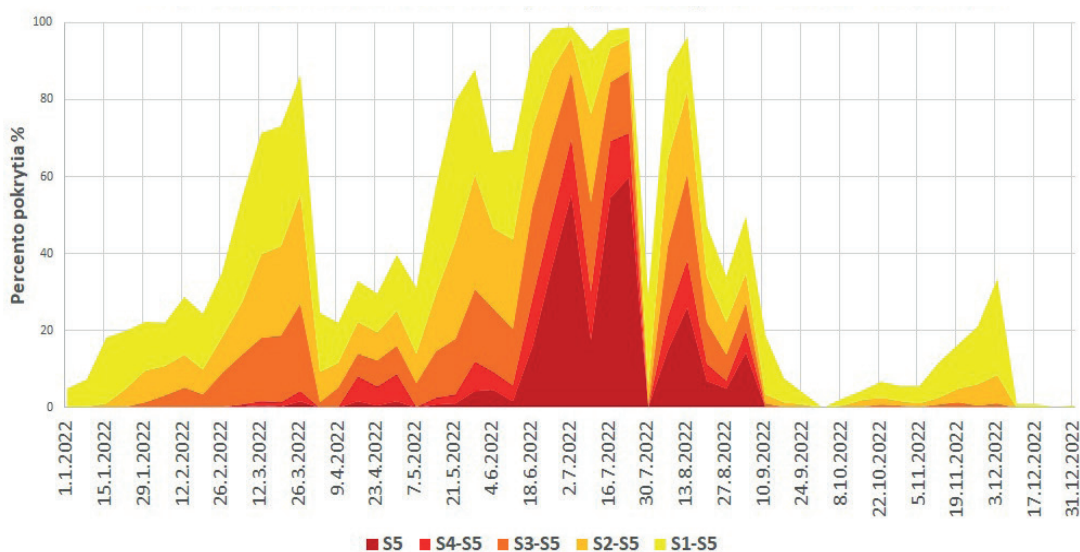
V roku 2022 sa extrémne pôdne sucho vyskytlo najskôr vo februári na Záhori. V marci sa situácia ešte zhoršila a výrazné až extrémne sucho spolu zasahovalo na konci marca až 27 % územia. V prvej polovici apríla sa situácia na väčšine územia čiastočne zlepšila. Mesiace máj a jún boli veľmi suché na väčšine územia a s narastajúcim výparom sa sucho prehľbovalo na čoraz väčšom území. Veľmi zlá situácia bola na konci júna, kedy bolo extrémne sucho až na 55 %

územia. V prvej polovici júla nastalo čiastočné zlepšenie, ale len na krátky čas. V druhej polovici júla 2022 extrémne sucho zasahovalo takmer 60 %. Úplne najhoršia situácia bola 24.7., keď bolo extrémne sucho na celom západnom Slovensku, na väčšine stredného Slovenska a ojedinele aj na východe. V auguste bol už na západnom a strednom Slovensku dostatok zrážok, ale extrémne sucho ostalo ešte vo východnej časti Slovenska. V septembri a októbri už bola situácia

priaznivá a väčšina územia bola bez rizika sucha. Začínajúce až výrazné sucho sa objavilo ojedinele na juhozápade až v novembri a decembri. Relatívne nasýtenie bolo pod hranicou 10 % v druhej polovici júla až na približne polovici územia, pričom sa jednalo prevažne o južnú časť Slovenska.

Deficit pôdnej vlhky bol najvyšší -80 až -100 mm v júni a júli na strednom Slovensku, najmä v horských oblastiach, kde bol výrazný nedostatok zrážok v porovnaní s dlhodobým priemerom. V auguste bol deficit -80 až -100 mm aj na krajnom východe a v oblasti Vihorlatu.

**Graf 071 |** Vývoj intenzity sucha za rok 2022 v pôdnom profile 0–100 cm. V grafe sú zobrazené všetky stupne intenzity sucha a ich priestorové pokrytie v % na celom území Slovenska



Zdroj: SHMÚ

### Dopady na poľnohospodárstvo a ovocinárstvo

Vývoj a rast poľnohospodárskych plodín bol na začiatku jari 2022 ovplyvnený pretrvávajúcimi nočnými mrazmi, chladným a veterným počasím s výrazným deficitom atmosférických zrážok. Reportéri hlásili nedostatok pôdnej vlhky, najmä vo vrchnej vrstve pôdy, stagnujúce oziminy, problémy so vzhádzaním už zasiatych jarín, suchom a mrazmi stresujúce ovocné stromy na Podunajskej nížine, Záhorí a v južných okresoch stredného a východného Slovenska. Ani výskyt atmosférických zrážok v druhej polovici jari nebol pre vegetáciu postačujúci. Reportéri naďalej hlásili slabé zakorenenie, nedostatočný vývoj odnoží ozimín, repky, riedke a nesúvislé vzhádzanie maku jarného, kukurice, poškodenie koreňov pšenice mrazmi i slabý nárast hmoty pri krmovinách na väčšine Slovenska.

Kombinácia vysokej teploty vzduchu, nízkych a nerovnomerných úhrnov zrážok, najmä z lokálnych búrok a veterného počasia, spôsobili prehlbovanie sucha na Slovensku aj v letom období. Reportéri hlásili popraskanú a prašnú pôdu, vlhkosť semien hrachu len cca 10 %, opakované nutné zavlažovanie kukurice, ktorá ostala nenávratne poškodená bez riadne opelených klasov. Hlásili aj výrazné poškodené porasty slnečnice, sóje, tráv a lucerny. Výsledky žatvy, ktorá nastala veľmi skoro (už v polovici júna počas extrémneho sucha), potvrdili prvotné odhady poľnohospodárov. Úroda ozimín bola priemerná, v mnohých okresoch podpriemerná. Problémy hlásili aj ovocinári. Úroda drobného ovocia

a ovocných stromov bola silne poznačená suchom, aj napriek zavlažovaniu. Hlásený bol najmä predčasný opad ovocia a lístia, plodov bolo málo a boli malé. Väčšina ovocia bola kvôli suchu poškodená hmyzom a vtáctvom. Vínohradníci z Podunajskej nížiny hlásili dopady sucha na viniči podpriemerne malými bobuľami na strapcoch, ktoré však rýchlo dozrievajú. Zrážky koncom leta priniesli zväčšenie bobúľ a lepšiu úrodu, znížila sa však cukornatosť hrozna, ktorá dosahovala len priemernú hodnotu. Prejavy sucha boli zaznamenané aj na zelenine na väčšine územia Slovenska. Najviac trpeli papriky, paradajky, cukety, uhorky, hlúboviny, či koreňová zelenina na poliach, ktoré si vyžadovali zvýšenú závlahu. Sucho malo za následok aj intenzívnejší výskyt chorôb a škodcov.

Atmosférické zrážky v jesenných mesiacoch oživili všetky porasty. Reportéri hlásili zber oskorusí, neskorých jabĺk, jesenných hrušiek, orechov, zemiakov a silážnej kukurice. Sucho sa postupne zmierňovalo, ale na vodných tokoch a v studniach sa zvýšené množstvo zrážok neprejavilo. Pokles teploty vzduchu, hmla a častejšie zrážky v novembri udržiavali porasty ozimín a krmovín v dobrej kondícii, v zelenom stave, bez chorôb a výpadkov. Poľnohospodári postupne ukončili všetky práce na poliach a v ovocných sadoch. V decembri boli zaznamenané prvé mrazy a súvislá snehová pokrývka, ktorá sa koncom roka roztopila.

## Dopady na lesy

Prvé prejavy sucha na lesné porasty sme zaznamenali na jar, pričom boli spojené s hláseniami deficitu vody v pôde a vädnutím jarnej výsadby, najmä jedle bielej (*Abies alba* L.), v lokalitách stredného Slovenska.

V prvej polovici leta reportéri zaznamenávali najmä zníženie hladín menších vodných tokov na takmer celom území Slovenska. Výraznejšie negatívne dopady sucha na lesné porasty boli prostredníctvom hlásení zaznamenávané až v mesiaci august. V lokalitách stredného a severného Slovenska sme zaznamenali odumieranie dospelých porastov smreka obyčajného (*Picea abies* L.) spôsobeného komplexom faktorov (podkôrny hmyz, drevokazné huby, ale aj sucho). Na mnohých lokalitách Slovenska (najmä 1. až 4. lesný vegetačný stupeň) sme zaznamenali letné žltnutie listov, najmä na porastoch buka lesného (*Fagus sylvatica* L.), rôznych druhoch duba (*Quercus* spp.), ale aj na hrabe obyčajnom (*Carpinus betulus* L.). V Malých Karpatoch reportéri hlásili popri opade listov buka aj vysokú stratu na úrode bukvy. Straty na jarnom zalesňovaní dosiahli v danej lokalite

takmer 50 %. V jesenných mesiacoch, napriek výskytu atmosférických zrážok, zostávala pôda v hlbších pôdnych profiloch naďalej suchá, čo mohlo spôsobiť usychanie ihličnanov a skorší nástup jesenných fenologických fáz (všeobecné žltnutie, opad listov) v porastoch v rastovej fáze mladiny. Celkovo v rámci Slovenska boli suchom zasiahnuté najmä bukové kultúry na stanovištiach bez prítomnosti materského porastu. Mladé lesné porasty z prirodzenej obnovy boli výrazne menej zasiahnuté suchom. Menej zasiahnuté boli smrekové kultúry, najmenej dubové kultúry. Na juhu Východoslovenskej nížiny sme zaznamenali aj negatívny dopad sucha na topoľové kultúry.

Dopady sucha na staršie lesné porasty v roku 2022 sa pravdepodobne prejavajú až v nasledujúcom roku, prípadne v ďalších rokoch na zdravotnom stave lesných porastov. V dôsledku sucha sú lesné porasty oslabené a vytvárajú predispozíciu pre aktivizáciu sekundárnych biotických škodcov akými sú najmä podkôrny hmyz a drevokazné huby.

## Hydrologické sucho

Hodnotenie hydrologického sucha v povrchových vodách je v rámci Monitoringu hydrologického sucha on-line prístupné od roku 2016 na internetovej stránke SHMÚ. Je založené na porovnaní aktuálnych operatívnych údajov priemerných mesačných prietokov s dlhodobými priemernými mesačnými prietokmi ( $Q_{ma}$ ) za referenčné obdobie a v hodnotení priemerných denných prietokov na základe odpovedajúcej M-dennosti za referenčné obdobie. Od roku 2021 sa na stránke SHMÚ pravidelne v Aktualitách hodnotia jednotlivé uplynulé mesiace z pohľadu sucha v povrchových a podzemných vodách, ako aj z pohľadu povodňových situácií.

Hodnotenie priemerných mesačných prietokov za jednotlivé kalendárne mesiace vnáša do analýz aspekt sezónnosti, dôležitý pre odlišenie jednotlivých prirodzených odtokových fáz, teda rozdelenia odtoku v roku. V našich podmienkach je typickým obdobím zvýšeného odtoku jar. Podľa rôznej nadmorskej výšky (a s tým súvisiacimi teplotami vzduchu, množstvom snehových zásob a časom ich topenia) je takáto zvýšená vodnosť typická pre mesiace marec až máj, v priemere pre Slovensko je najvodnejším mesiacom apríl. Obdobím najmenších prietokov je najmä letno-jesenné obdobie; v horských oblastiach sa pridáva aj zimné obdobie, kedy je voda zo zrážok zachytená vo forme snehu a ľadu, prípadne môže dochádzať aj k zámru tokov.

Vplyvom klimatickej zmeny pozorujeme v ostatných desaťročiach isté zmeny v spomínanom rozdelení odtoku. Ide najmä o skoršie topenie snehu už v zimných mesiacoch, čo vplyva na zvýšenie odtoku v týchto mesiacoch a naopak k zníženiu odtoku v obvykle vodných jarých mesiacoch. Najvýraznejšie zmeny sú nárast prietokov v januári a pokles prietokov v apríli. I keď jaré mesiace v priemere stále ostávajú mesiacmi so zvýšeným odtokom, presúva sa časť odtoku do skorších mesiacov. To sa negatívne odráža v nedos-

tatočnom jarom dopĺňaní zásob vody v povodiach, vrátane vsakovania vody do pôdy a podzemnej vody. Pri neskorších nepriaznivých klimatických pomeroch môže táto situácia predstavovať zvýšené riziko sucha v povrchových tokoch v letných a jesenných mesiacoch.

Na základe celkového zhodnotenia povrchových vôd v SR spracovaného analýzou pozorovaných hydrologických údajov v 42 reprezentatívnych a neovplyvnených vodomer- ných staniach štátnej hydrologickej siete povrchových vôd SHMÚ za obdobie 1961 – 2020 voči reprezentatívnemu obdobiu 1961 – 2000 dochádza ku poklesu vodnosti.

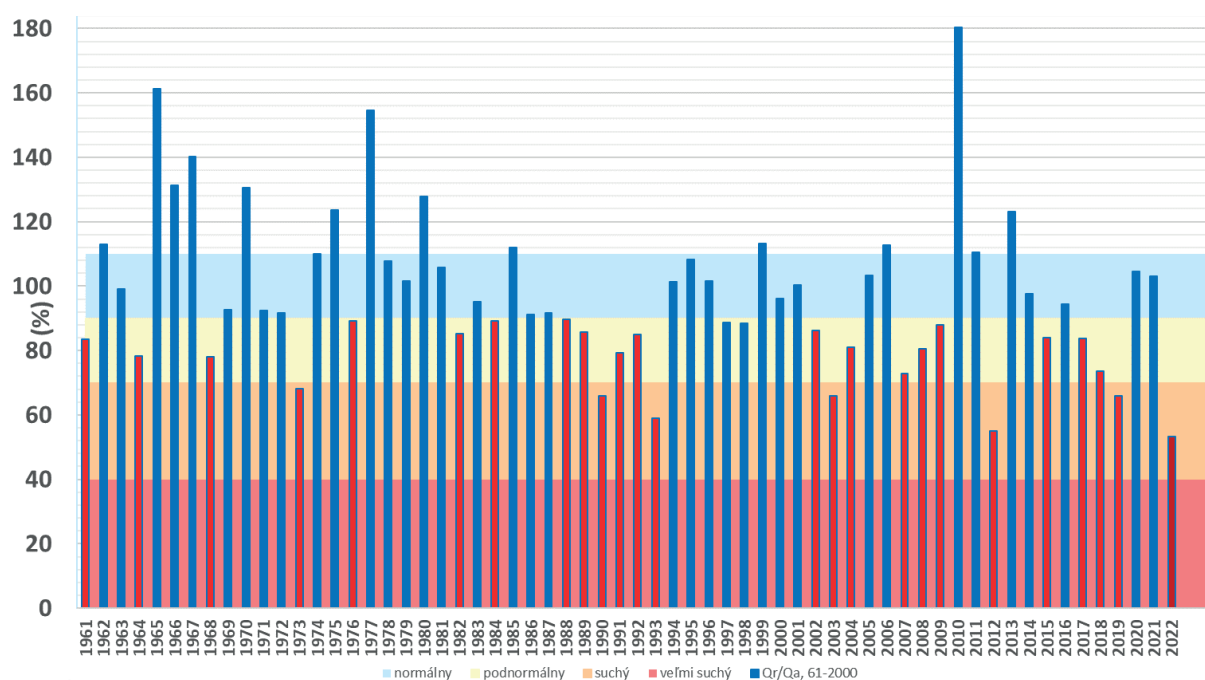
M-denný prietok predstavuje priemerný denný prietok dosiahnutý alebo prekročený po M dní v zvolenom období. To znamená, že napríklad 355-denný prietok ( $Q_{355d}$ ) je hodnota, ktorá by v danom profile na toku mala byť menšia v priemere len 10 dní v roku (365 dní minus 355), po zvyšné dni roka by mala byť buď rovná tejto hodnote alebo väčšia. Za hodnoty blízke minimám (obdobie sucha) považujeme najmä hodnoty odpovedajúce  $Q_{355d}$ ,  $Q_{364d}$ .

Rok 2022 bol zrážkovo suchý (83 % dlhodobého normálu). Zrážkový deficit sa prejavil aj v ročnom odtečenom množstve z územia SR, na základe ktorého tiež hodnotíme rok 2022 ako suchý (len 61 % dlhodobého priemeru). Od roku 1961 je to druhá najmenšia hodnota po roku 2012 (59% dlhodobého priemeru).

Tomu odpovedá aj priemerná hodnota ročnej vodnosti. Priemerná ročná vodnosť z hodnotených vodomer- ných stanic (vodnosť roka predstavuje % pomer priemerného ročného prietoku a dlhodobého priemerného prietoku za referenčné obdobie) v roku 2022 bola dokonca najmenšia v období 1961 – 2022 (53,2 % dlhodobej hodnoty); priemerná vodnosť v roku 2012, ako druhá najmenšia, predstavovala 55 % dlhodobej hodnoty.



Graf 072 | Vývoj priemernej ročnej vodnosti roka povrchových tokov v SR

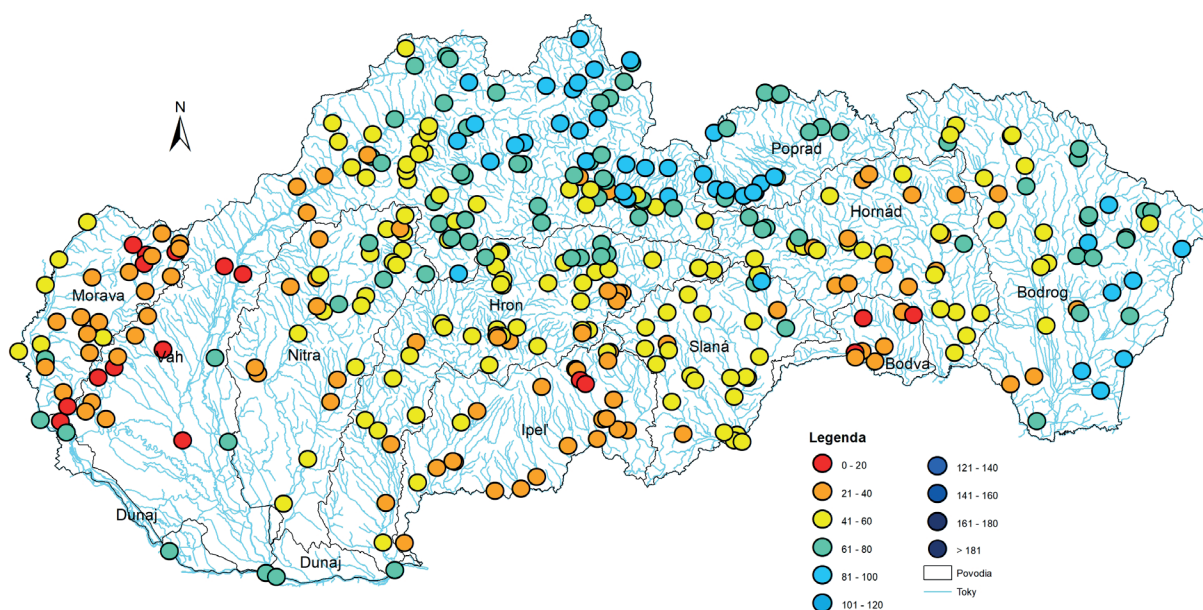


Zdroj: SHMÚ

Vo všetkých čiastkových povodiach na Slovensku boli zaznamenané podpriemerné hodnoty odtečeného množstva. Najvyšší odtok (76 % normálu) sa prejavil v čiastkovom povodí Váhu (bez sub-povodia Nitry), v ostatných povodiach boli % hodnoty odtoku oproti dlhodobým priemerom ešte menšie; najnižšie hodnoty na úrovni veľmi suchého roka (pod 40 % dlhodobého priemeru) boli zaznamenané v čiastkových povodiach Dunaj (26 %), Ipeľ (30 %) a Bodva (37 %). Situáciu v jednotlivých vodomerných staniciach dokumentu-

je Mapa 021, kde sú farebne odlišené stanice podľa kategórie vodnosti. Z mapy je zrejme, že najmenej vodné boli oblasti južného a juhozápadného Slovenska, obzvlášť oblasť Malých Karpát (čiastkové povodie Morava a sub-povodie Malý Dunaj (povodie Váhu). O niečo priaznivejšia situácia bola na tokoch v severnej časti SR, v hornej časti povodia Váhu a v povodí Popradu a Dunajca, čiastočne aj vo východnej časti povodia Bodrogu. Aj v týchto oblastiach však boli hodnoty vodnosti pod dlhodobým priemerom.

Mapa 021 | Vodnosť roka 2022 v hodnotených vodomerných staniciach v SR

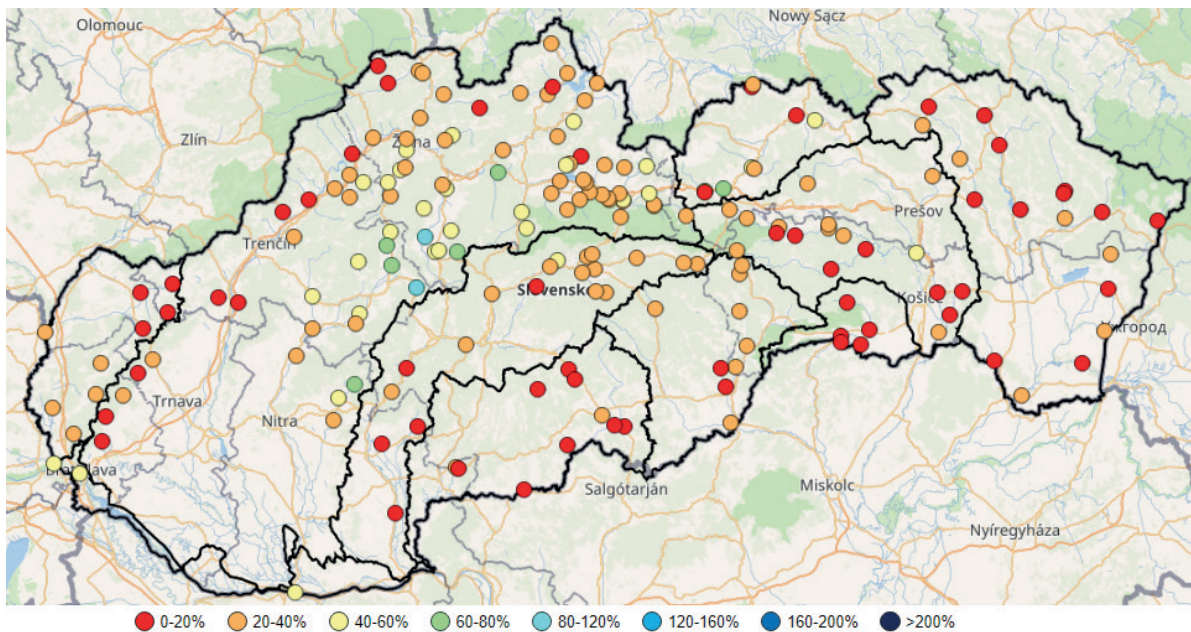


Zdroj: SHMÚ

Priemerné mesačné prietoky výrazne menšie ako dlhodobé mesačné priemery sa prejavili už v marci 2022, kedy vo väčšine vodomerných staníc hodnoty poklesli pod 60 % odpovedajúcich dlhodobých priemerných mesačných prietokov (výrazne podnormálny mesiac), pričom v južnej polovici Slovenska prevládali vodomerné stanice s hodnotami menšími ako 40 % (suchý mesiac), v mnohých dokonca

menej ako 20 % (extrémne suchý mesiac) dlhodobých hodnôt. Ďalšími mesiacmi roka 2022 s prevládajúcim výskytom vodomerných staníc s hodnotami menšími ako 40 % odpovedajúcich dlhodobých priemerných mesačných prietokov za referenčné obdobie boli mesiace jún, júl (Mapa 022) a aj november.

**Mapa 022 | Situácia priemernej mesačnej vodnosti v SR – júl 2022 (operatívne údaje)**



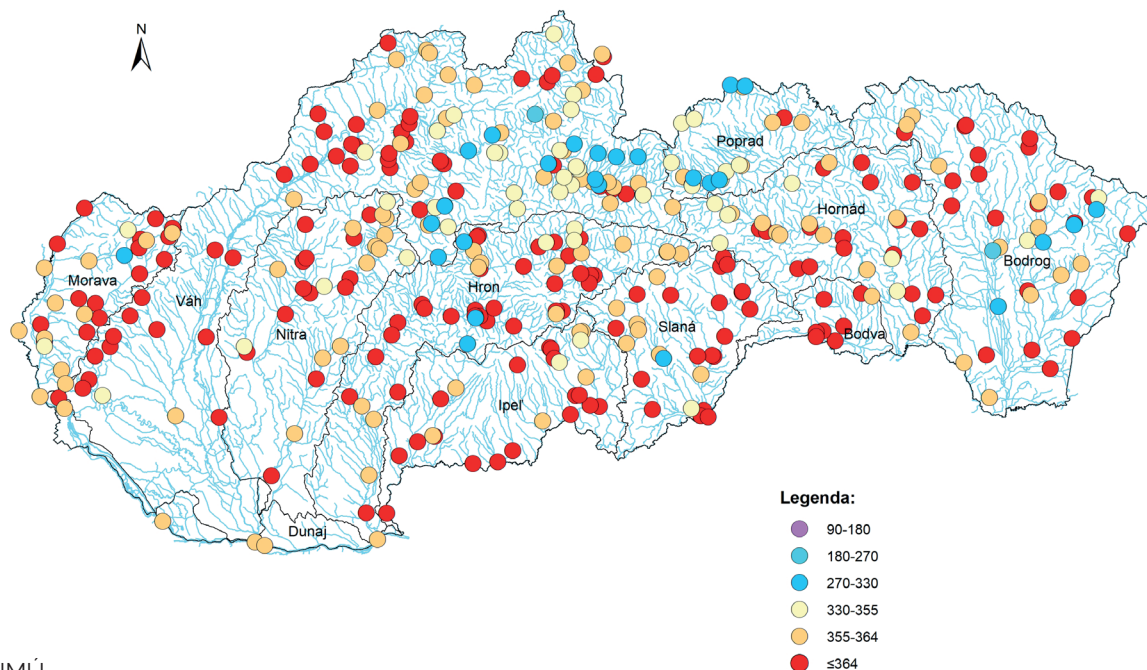
Poznámka: % príslušného dlhodobého priemerného prietoku za referenčné obdobie 1961-2000  
Zdroj: SHMÚ

Minimálne priemerné denné prietoky sa v roku 2022 na Slovensku vyskytovali najmä v júli, auguste a septembri. Až v polovici vodomerných staníc (50,1 %) boli hodnoty minimálnych prietokov rovné alebo menšie ako odpovedajúca hodnota  $Q_{364d}$ . Z nich sa v 12 vodomerných staniciach vyskytol stav, kedy bol prietok rovný 0, tzn., že tok dočasne vyschol. Takúto situáciu sme zaznamenali v nasledovných vodomerných staniciach: Turá Lúka - Svacenický jarok, Brezová pod Bradlom - Brezovský potok, Sološnica - Sološnícky

potok, Tuchyňa - Tovársky potok, Pstruša - Kocanský potok, Pečenice - Jabložovka, Divín - Budínsky potok, Kosihy nad Ipľom - Veľký potok, Gemerská Ves - Turiec, Moldava nad Bodvou - Bodva, Svinica - Svinický potok, Zemplínsky Branč - Chlmec. V 30% vodomerných staníc boli hodnoty minimálnych denných prietokov na úrovni  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$ . Hodnotenie vodnosti roka, ako aj minimálnych prietokov a priemerných mesačných prietokov najmä v jarnom a letnom období poukazuje na výraznú extremalitu suchého roka 2022.



Mapa 023 | Minimálne priemerné denné prietoky v roku 2022



Zdroj: SHMÚ

**Dopady sucha na podzemnú vodu**

Vývoj hladín podzemných vôd a výdatností prameňov počas roka ovplyvňuje súbor klimatických činiteľov, ktoré v konečnom dôsledku podmieňujú charakter roka. Z toho dôvodu nie je vývoj hladín podzemných vôd a výdatností prameňov v rámci územia rovnaký, pričom dôležitý vplyv na celkový vývoj má aj orografická členitosť územia. Vývoj zrážkových úhrnov bol vo všetkých regiónoch Slovenska podobný. Rozdelenie zrážkových úhrnov bolo v jednotlivých mesiacoch nepravidelné. Mimoriadne vysoké zrážkové úhrny boli v regióne západného Slovenska zaznamenané v septembri, v regióne stredného Slovenska vo februári a v septembri a v regióne východného Slovenska v septembri. Extrémne nízke zrážkové úhrny boli zaznamenané v novembri, marci a v júni. Región západného Slovenska dosiahol v ročnom hodnotení podnormálny stav (-131 mm pod normálom), región stredného Slovenska dosiahol taktiež podnormálny stav (-148 mm pod normálom) a región východného Slovenska dosiahol tiež podnormálny stav (-147 mm pod normálom).

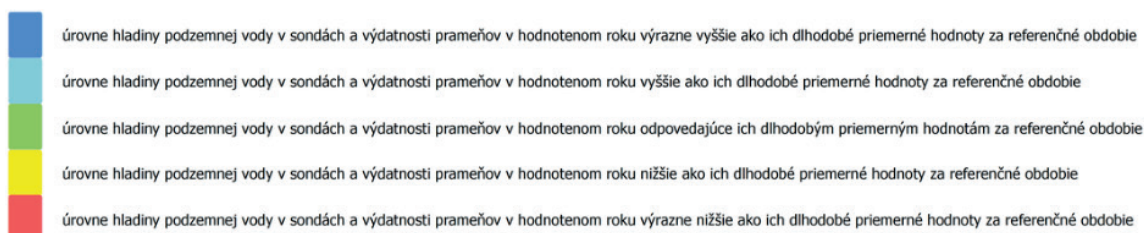
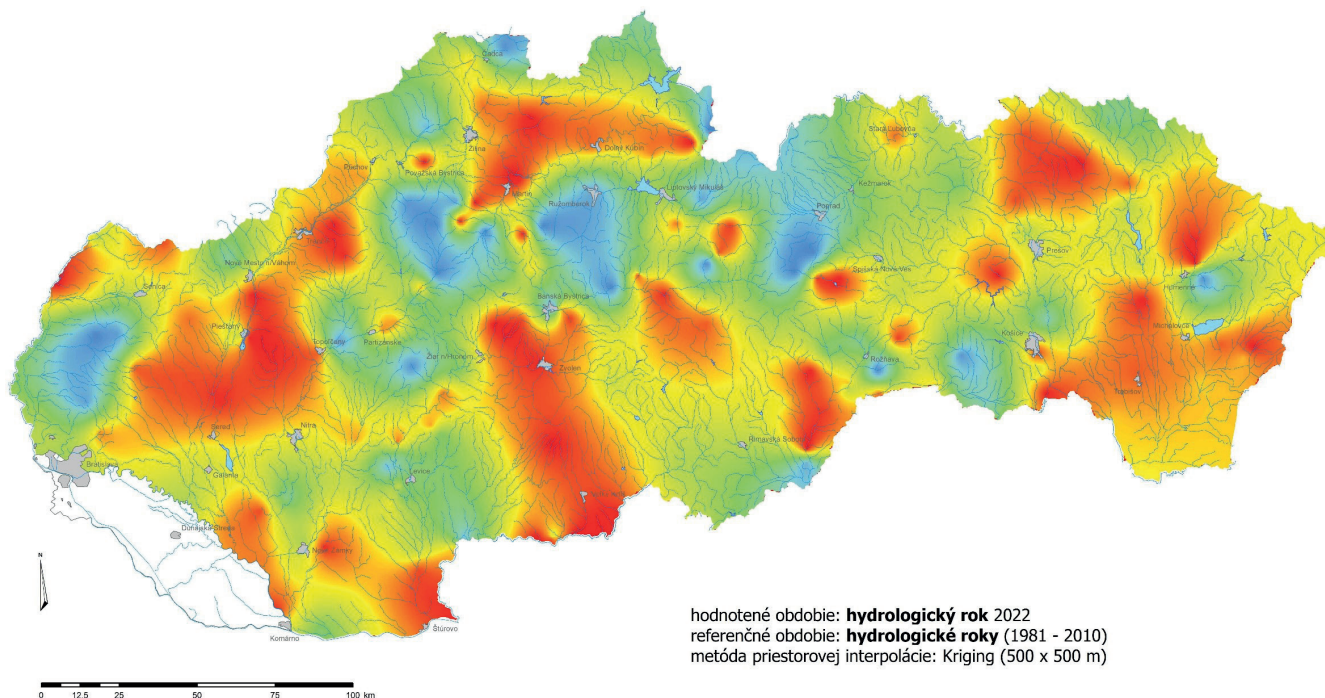
Priemerné ročné hladiny podzemných vôd v roku 2022 oproti roku 2021 takmer jednoznačne na celom Slovensku poklesli (od -10 cm do -60 cm), ojedinele aj -130 cm. Vzostup priemerných hladín v roku 2022 oproti minulému roku bol zaznamenaný v povodí Moravy do +19 cm. Pri priemerných ročných hladinách v roku 2022 oproti dlhodobým priemerným ročným hladinám sme zaznamenali prevažne poklesy - v povodí dolného Váhu, Hrona, Ipeľa a Popradu jednoznačné.

Poklesy dosahovali od -3 cm do -100 cm. Priemerné ročné hodnoty hladiny podzemnej vody boli oproti dlhodobým priemerným hodnotám ojedinele vyššie v povodí Moravy, Dunaja, horného Váhu, Slanej, Hornádu, Bodvy a Bodrogu. Vzostupy dosiahli prevažne od +2 cm do +80 cm.

Priemerné ročné výdatnosti prameňov v roku 2022 oproti minulému roku prevažne poklesli (od 5 – 90 %), ojedinele vzostupy v povodí horného a dolného Váhu, Oravy, Turca, Nitry a Bodrogu dosiahli 103 – 150 % maximálnych ročných výdatností v roku 2021. Pri porovnaní priemerných ročných výdatností v roku 2022 oproti dlhodobým priemerným výdatnostiam sme zaznamenali prevažne poklesy priemerných výdatností (15 – 90 %), vzostupy boli zaznamenané v povodí Moravy, stredného Váhu, Oravy, Turca, Popradu, Bodvy a Bodrogu (101 – 220 %).

Hydrologický rok 2022 bol z hľadiska podzemnej vody vyhodnotený ako podpriemerný – suchý rok. Vo všeobecnosti môžeme skonštatovať, že negatívny dopad sucha na podzemnú vodu sa prejavil v rámci celého územia Slovenska. Hladina podzemnej vody a výdatnosť prameňov výrazne nižšie a nižšie ako je ich dlhodobý normál referenčného obdobia prevládali na celom území. Iba mesiac január bol hodnotený ako priemerný. Od marca až do konca hydrologického roka, teda októbra boli mesiace hodnotené ako podpriemerné, s najintenzívnejším prejavom v júli a auguste.

Mapa 024 | Priestorové hodnotenie dopadov sucha na podzemnú vodu SR (2022)



Zdroj: SHMÚ

## BILANCIA VODNÝCH ZDROJOV

Ročný prítok na územie SR v roku 2022 predstavoval 46 104 mil. m<sup>3</sup>, čo je oproti roku 2021 menej o 14 683 mil. m<sup>3</sup>. Odtok z územia SR sa oproti predchádzajúcemu roku znížil o 4 362 mil. m<sup>3</sup>, pokles ročného odtoku predstavoval 14 411 mil. m<sup>3</sup>.

Celkové zásoby vody k 1. 1. 2022 v akumuláčnych nádržiach predstavovali 745,9 mil. m<sup>3</sup>, čo reprezentovalo 64,24 % využiteľného objemu vody v akumuláčnych nádržiach. K 1. 1. 2023 celkový využiteľný objem hodnotených akumuláčnych nádrží oproti stavu k 1. 1. 2022 mierne klesol na 742,8 mil. m<sup>3</sup>, čo reprezentuje 64,03 % využiteľného objemu vody.

Na základe hodnotenia vodohospodárskej bilancie, ktorá sa zaoberá vzťahom medzi existujúcimi využiteľnými zdrojmi podzemných vôd a požiadavkami na vodu v danom roku, vyjadreným v podobe bilančného stavu, ktorý je ukazovateľom miery (optimálnosti) využívania vodných zdrojov

v hodnotenom roku môžeme konštatovať, že v roku 2022 došlo k zhoršeniu bilančného stavu oproti minulému roku. Z celkového počtu 141 hydrogeologických rajónov SR je hodnotený bilančný stav ako dobrý v 113 hydrogeologických rajónoch a uspokojivý v 15 hydrogeologických rajónoch a v jednom je napätý.

Havarijný ani kritický bilančný stav sa nevyskytol v žiadnom hydrogeologickom rajóne ako celku. I napriek tomu, najmä na niektorých vodársky významných lokalitách, bol zaznamenaný napätý, kritický a havarijný bilančný stav, čo poukazuje na nevhodné a nadmerné využívanie zdrojov podzemných vôd.

Celkovo možno konštatovať, že v dôsledku prehodnocovania využiteľných množstiev pretrváva trend zlepšovania bilančného stavu podzemných vôd v SR.

**Tabuľka 030 | Celková vodná bilancia vodných zdrojov**

	Objem (mil. m <sup>3</sup> )			
	2005	2010	2021	2022
<b>Hydrologická bilancia</b>				
Zrážky	46 029	59 117	37 300	31 124
Ročný prítok do SR	69 806	71 810	60 787	46 104
Ročný odtok	79 979	98 524	74 352	59 941
Ročný odtok z územia SR	10 173	22 939	11 322	6 960
<b>Vodohospodárska bilancia</b>				
Celkové odbery SR	906,89	602,27	586,49	591,1
Výpar z vodných nádrží	50,07	48,08	38,29	41,38
Vypúšťanie do povrchových vôd	872	698,49	634,79	564,23
Vplyv vodných nádrží (VN)	111,61	72	175,6	21,26
	<b>Nadlepšovanie</b>	<b>Akumulácia</b>	<b>Akumulácia</b>	<b>Nadlepšovanie</b>
<b>Celkové zásoby vo VN k 1. 1. nasl. roka</b>	721	1 003,30	745,9	742,8
% zásobného objemu v akumuláčnych VN SR	62	86	64	64
% celkových odberov z odtoku z územia SR	<b>8,91</b>	<b>2,63</b>	<b>5,18</b>	<b>8,49</b>

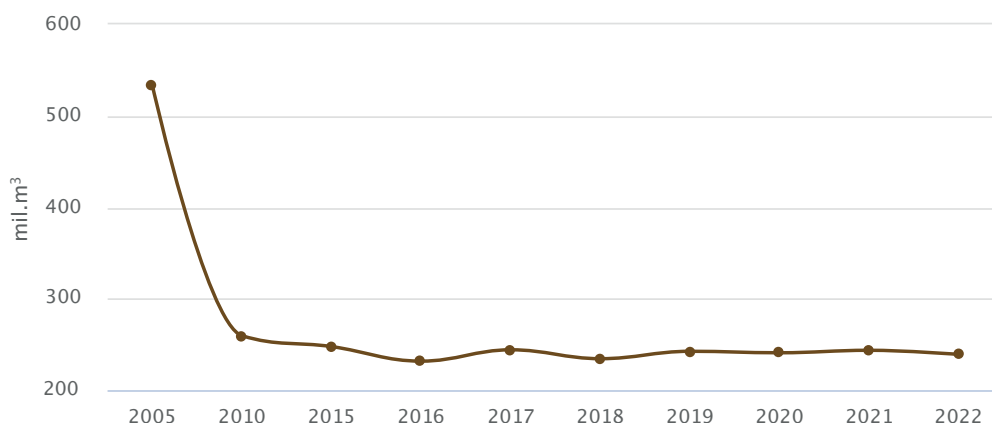
Zdroj: SHMÚ

## VYUŽÍVANIE VÔD Z POHĽADU ZACHOVANIA VODNÝCH ZDROJOV

Index využitia vody plus (WEI+) vyjadruje pomer požiadaviek na vodu a obnoviteľných vodných zdrojov pre určitú oblasť. Hodnota WEI+ v SR v roku 2019 dosiahla 1,2 %, čo je pod úrovňou 20 %, ktorá sa vo všeobecnosti považuje ukazovateľ nedostatku vody.

V roku 2022 poklesli celkové odbery povrchových vôd oproti predchádzajúcemu roku o 1,86 %. Pokles v odberoch pre priemysel predstavoval 6,33 %, odbery povrchových vôd pre vodovody vzrástli o 4,92 %. Odbery povrchových vôd pre závlahy dosiahli hodnotu 19,49 mil. m<sup>3</sup>, čo v porovnaní s predchádzajúcim rokom predstavovalo nárast 30,0 %

**Graf 073 | Vývoj v odberoch povrchových vôd**



Zdroj: SHMÚ



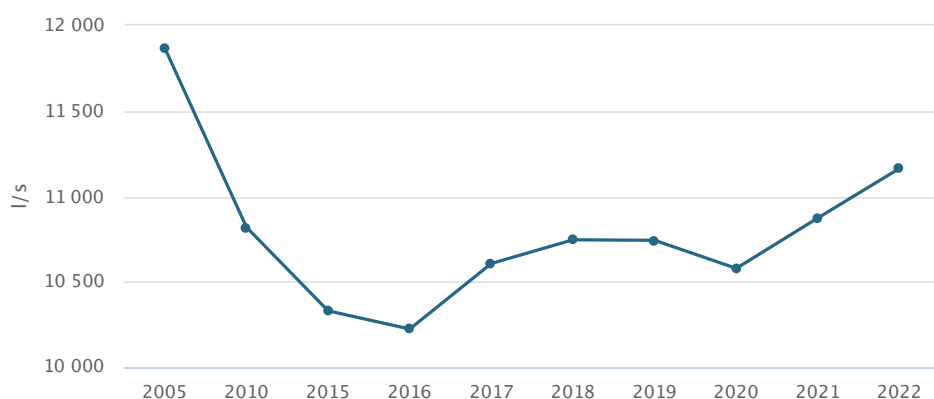
Tabuľka 031 | Užívanie povrchovej vody (mil. m<sup>3</sup>)

Rok	Vodovody	Priemysel	Závlahy	Ostatné poľnohospodárstvo	Odbery spolu	Vypúšťanie
2005	53,828	467,957	11,006	0,011	532,791	871,865
2010	48,200	392,700	5,800	0,012	446,700	744,600
2021	47,950	180,590	14,990	0,043	243,570	634,790
2022	50,310	169,170	19,490	0,057	239,030	564,260

Zdroj: SHMÚ

V roku 2022 bolo na Slovensku využívaných priemerne 11 163,74 l s<sup>-1</sup> podzemnej vody, čo predstavovalo 14,07 % z dokumentovaných využiteľných množstiev. V priebehu roka 2022 zaznamenali odbery podzemnej vody nárast o 2,67 % oproti roku 2021.

Graf 071 | Vývoj využívania podzemných vôd



Zdroj: SHMÚ

V medziročnom porovnaní (2021 – 2022) došlo k nárastu odberov podzemných vôd podľa účelu využitia v šiestich kategóriách, okrem potravinárskeho priemyslu, ktorý zaznamenal pokles o 40,02 l s<sup>-1</sup>. Najviac narástli odbery podzemnej vody v kategórii iné využitie 203,81 l s<sup>-1</sup> a verejné vodovody

o 63,84 l s<sup>-1</sup>, k nárastu došlo aj v kategóriách poľnohospodárskej rastlinnej výroby o 34,15 l s<sup>-1</sup> a ostatného priemyslu o 13,24 l s<sup>-1</sup>, kategórie sociálne účely a poľnohospodárska a živočíšna výroba zaznamenali minimálny nárast.

 Tabuľka 032 | Využívanie podzemnej vody (l s<sup>-1</sup>)

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živoč. výroba	Rastl. výroba a závlahy	Sociálne účely	Iné využitie	Spolu
2005	9 159,87	288,25	856,75	308,82	95,07	279,72	878,98	11 867,46
2010	8 295,00	256,00	781,00	217,20	48,70	254,40	967,20	10 819,50
2021	7 951,97	265,82	769,08	227,23	195,63	195,67	1268,40	10 873,80
2022	8 015,81	225,80	782,32	229,60	229,78	205,22	1 475,21	11 163,74

Zdroj: SHMÚ