

Globální oteplení

Odhadovaný růst průměrné globální teploty zemského povrchu pro zvolené 30leté období vyjádřený relativně ve srovnání s předindustriálním (1850–1900), případně s jiným, srovnávacím obdobím.

Úvodní slovo

V důsledku globálních změn klimatu se již potýkáme s nedostatkem vody, a to nejen povrchové, ale i podzemní. Voda se tak stává strategickou surovinou a je proto pochopitelné, že Česká republika se snaží zajistit trvale udržitelný „dobrý stav“ podzemní vody a její účelné využívání i v budoucnu. Podzemní voda je ta nejkvalitnější a nejlépe využitelná pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Jedním z cílů projektu PERUN je vytvořit nástroje pro hodnocení současného režimu podzemní vody ve vazbě na historické záznamy o jejich změnách. V Česku existuje ohromné množství údajů o hladinách podzemní vody v tisících monitorovacích vrtech, které však dosud nebyly komplexně zpracovány a interpretovány. Právě pochopení, co se aktuálně děje a v minulosti dělo v horninovém prostředí obsahujícím podzemní vodu, je cestou jak poznat a předvídat chování zásob podzemní vody v budoucnosti ve vazbě na měnící se klima. Pouze poznané lze chránit.

Zdeněk Venera (ČGS)

Nové služby pro veřejnost v oblasti humánní biometeorologie

Kromě samotných vědeckých výsledků a výstupů pro odbornou komunitu přináší řešení projektu PERUN také „vedlejší“ efekty. Těmi mohou být také nové nebo inovované služby pro širokou veřejnost. V roce 2022 se v přímé souvislosti s řešením projektu podařilo spustit hned dvě webové prezentace – jednu svého druhu zcela novou a jednu významně vylepšenou.

Nejdříve se podívejme na tu první. Už pár let před začátkem projektu jsme se v ČHMÚ věnovali hledání možností pro co nejlepší vyjádření **tepelného komfortu, resp. diskomfortu** lidského organismu. Pro jejich určení je důležitá energetická bilance povrchu lidského těla. Kromě vnějších faktorů, které jde stručně popsat jako synergické působení teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu, rychlosti větru a bilance toků krát-

ko- i dlouhovlnného záření, jde samozřejmě i o vnitřní pochody, například vnitřní produkci tepla apod. Naším úkolem je – samozřejmě – vypořádat se s popisem těch vnějších faktorů.

Porovnávali jsme proto řadu různých indexů, které byly pro tento účel v uplynulých desetiletích ve světě i u nás vyvinuty. Začali jsme těmi jednoduchými, kombinujícími často jen dvě ze jmenovaných složek. Typickými příklady mohou být například **Heat Index** popisující kombinovaný vliv teploty a vlhkosti vzduchu nebo **Wind Chill** zaměřený na společné působení teploty vzduchu a rychlosti větru. Vyzkoušeli jsme i tuzemskou variantu indexu nazvanou „cítěná teplota“. Její vzorec už počítá s vlivem tří komponent: teploty vzduchu, vlhkosti vzduchu a rychlosti větru. Výhodou

tohoto indexu je hlavně jednoduché zpracování zpětných situací, protože všechny tři veličiny zde vystupují ve standardní podobě, tedy ve výškách, ve kterých jsou měřeny v celé staniční síti.

Přesto se dá říct, že absence zářivých toků u zmíněných testovaných indexů, není zcela zanedbatelná. Proto jsme využili faktu, že pod záštitou **International Society of Biometeorology** vznikal v letech 2000 až 2008 nový komplexní index – **Universal Thermal Climate Index (UTCI)**. Ten obsahuje i popis vlivu záření, a to pomocí mean radiant temperature (T_{mrt}). Právě T_{mrt} je ale problematickým členem. Často byly výpočty hodnot UTCI zatíženy chybou, která vznikala různými způsoby odhadu T_{mrt}. Krátkovlnné i dlouhovlnné záření (jejich toky) jsou ale nezbytnou součástí standardně počítaných nu-

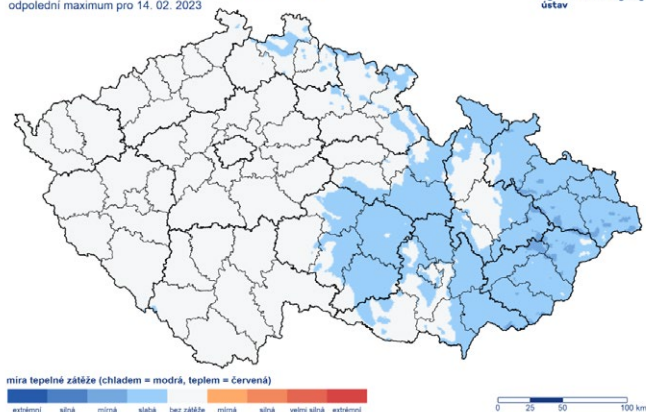
merických modelů. Byl připraven výpočet T_{mrt} a poté i samotného UTCI předpovědním modelem ALADIN CZ, které jsou součástí modelových výstupů již od roku 2019. Následovaly nutné testy dat, kde nám pomohl i start projektu ERA5 HEAT, v rámci kterého jsou k dispozici reanalýzy polí T_{mrt} a UTCI od roku 1940. Po ověření vlastností předpovídaných hodnot UTCI z modelu ALADIN CZ bylo možné přikročit k dalšímu kroku, který je zatím ve světě velmi ojedinělý – veřejně prezentovat předpovídanou míru možné zátěže lidského organismu teplem nebo naopak chladem. Pro rozdělení hodnot UTCI do kategorií tepelného stresu byla využita hodnotící škála autorů UTCI (bližší informace jsou dostupné na <http://utci.org/>). Na webové adrese <https://info.chmi.cz/bio/> tak může dnes každý najít pro následující tři dny a dvě noci vždy kategorii tepelné zátěže v době extrémních hodnot UTCI – odpolední maximum, resp. noční minimum (obr. 1).



Index tepelné zátěže člověka UTCI

odpolední maximum pro 14. 02. 2023

Český hydrometeorologický ústav



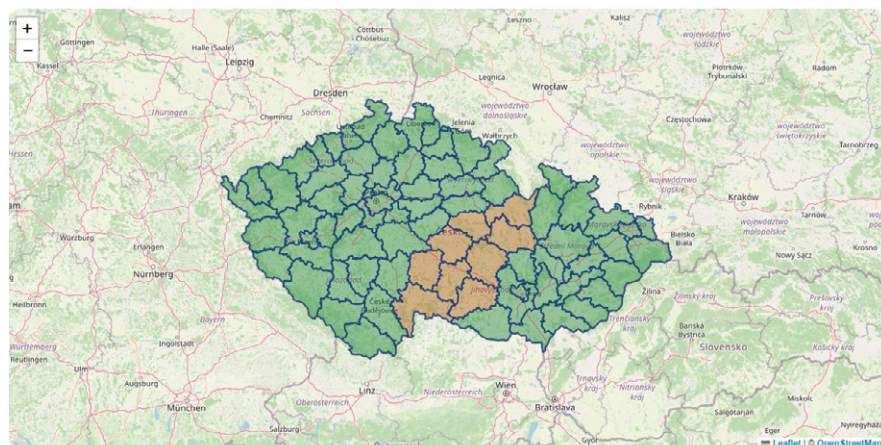
Obr. 1 Ukázka prezentace míry tepelného stresu na základě UTCI z modelu ALADIN CZ

Druhou novinkou uvolněnou pro veřejnost v prosinci 2022 je zcela nově pojatá webová prezentace biometeorologické předpovědi. Ke změně jsme přistoupili zejména ze dvou důvodů, a) zastaralá podoba s neúplným využitím informačního potenciálu vydávaných informací a b) vznik nové platformy na serveru info.chmi.cz, kde byly postupně soustředěny všechny veřejné výstupy nejen z oblasti humánní biometeorologie, ale také zoobiometeorologie, agrometeorologie, fenologie.

Nová podoba je rozšířena na dvoudenní předpovědní interval, její návštěvník vždy najde předpověď na dnešní den i na zítek. Základ tvoří mapová prezentace s oblastmi zabarvenými v závislosti na předpovídaném stupni zátěže. Po kliknutí na vybraný okres se zobrazí okno s textem samotné předpovědi. Pro přehlednost je pod mapou ještě tabulkové zobrazení textů aktuální předpovědi pro každou ze sedmi oblastí na území Česka. V patě stránky je nad odkazy na další biometeorologické aplikace (kromě tepelné zátěže lidí také na zátěž hospodářských zvířat, fenologii, pylové zpravidajství, růst hub, aktivitu klíšťat, kůrovce a komárů) link na podrobnější informace o biometeorologické předpovědi samotné a konstrukci jejího stávajícího modelu.

Biometeorologická předpověď

Dnes Zítřk



Obr. 2 Mapová prezentace biometeorologické předpovědi (info.chmi.cz)

Ucelená prezentace biometeorologických témat přispěje nejen k informovanosti široké veřejnosti, ale také k lepšímu pochopení biometeorologie a bioklimatologie jako komplexních vědních oborů. V budoucnu (zejména ke konci řešení projektu PERUN) očekáváme zveřejnění dalších informací, tentokrát zaměřených více na bioklimatologii.

Martin Novák (ČHMÚ)

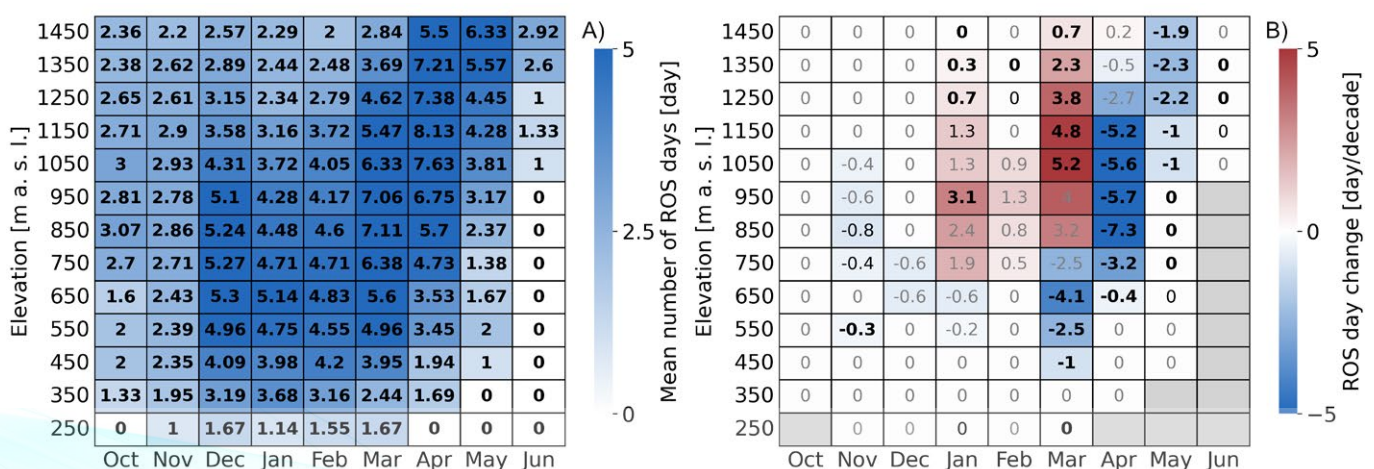
Řešitelé projektu PERUN se zaměřují i na horská povodí

V roce 2022 byly dokončeny analýzy týkající se změn v systémech vypadávání deště na sněh (rain-on-snow, ROS) a jejich odtokové odezvy. Na základě simulací z celkem 40 horských povodí Česka byla pomocí Mann-Kendallova testu a Senovy směrnice hodnocena četnost, extremita a trendy těchto událostí za období 1965–2019. Analýzy ukázaly na časovou a prostorovou proměnlivost událostí ROS a jejich odtokové odezvy v závislosti na konkrétním horském regionu, nadmořské výšce a měsíci výskytu. V analyzovaném období 55 let došlo v jarních měsících ke zvýšení četnosti těchto událostí v nejvyšších nadmořských výškách a poklesu v těch nižších. V průběhu zimy se také zvýšila četnost událostí ROS ve středních nadmořských výškách. Události ROS byly příčinou 3 až 32 % celkového přímého sezónního odtoku a představují tak významný příspěvek k odtoku v horských oblastech se zřejmým povodňovým potenciálem. Změny četnosti a extremity ROS (obr. 3) mají přímou souvislost se změnami klimatických proměnných, především pak se zvyšující se teplotou vzduchu a změnou skupenství srážek během zimní sezóny, které způsobují pokles sněhové pokrývky a její dřívější tání.

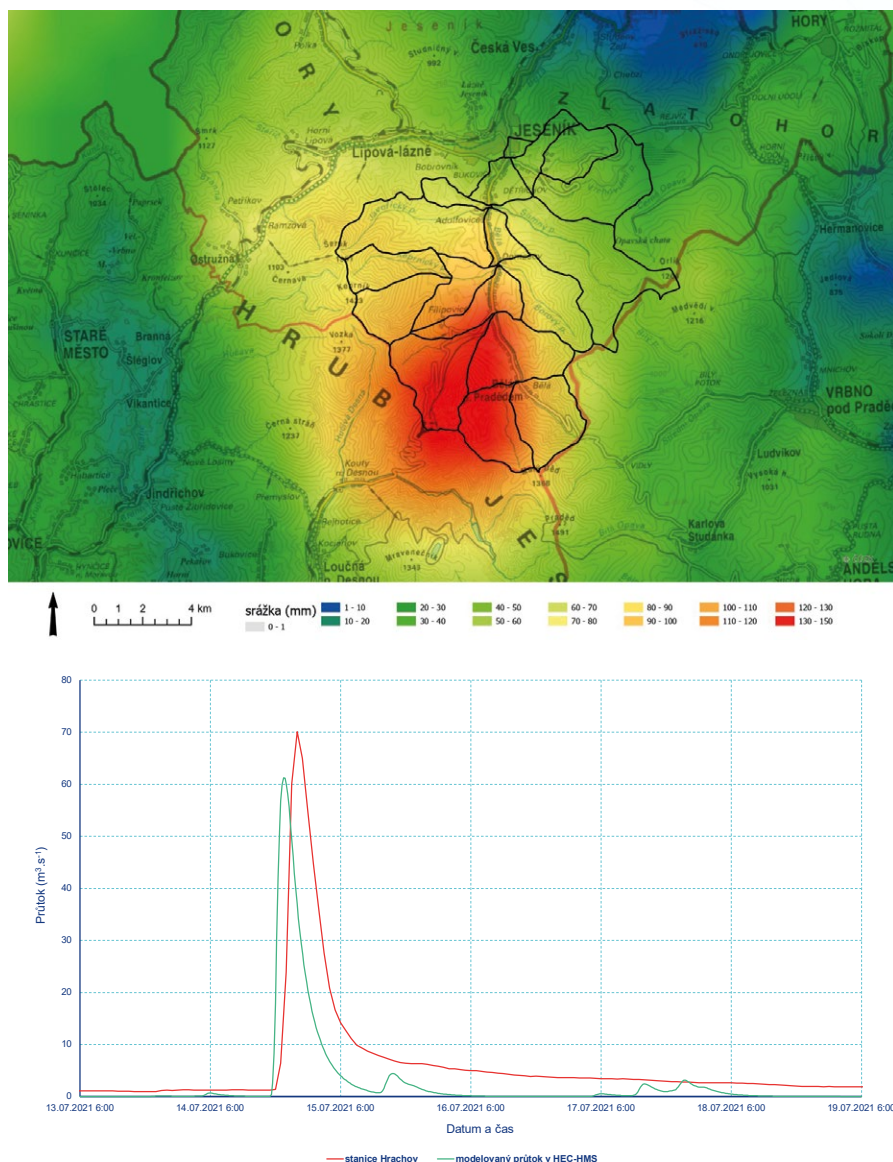
Zároveň byl sestaven model HBV pro 68 povodí v horských oblastech a následně simulována vodní bilance v období 1965–2019 (jde o novou verzi staršího datasetu, který lépe zohledňuje evapotranspiraci). Na těchto povodích byly provedeny simulace dopadů změny klimatu formou citlivostní analýzy na různé scénáře změny tep-

loty vzduchu a srážek. Pro každé povodí bylo vytvořeno 25 scénářů za využití 100 různých parametrizací modelu (celkem 170 tis. syntetických simulací). Výsledky budou postupně vyhodnocovány s ohledem na změny četnosti a extremity povodňových událostí deště na sněhovou pokrývku (rain-on-snow) a také s ohledem na změny zásob vody a doby jejího oběhu.

Pro vybraná povodí v oblasti Jeseníků, Beskyd a Orlických hor byly schematizovány plně distribuované srážkoodtokové modely HEC-HMS a MIKE SHE a zčásti distribuované modely SIMWE pro GRASS GIS a SWAT pro ArcGIS/QGIS. Stejně tak byl vytvořen a importován model proudění podzemních vod MODFLOW. Řešitelé připravují analýzu historických změn krajiny. V rámci srážkoodtokového modelování jsou zahrnuty jak událostní, tak kontinuální metody pro možnost simulací scénářů změn klimatu a land use. V rámci integrace SO a HD modelů proběhlo lokální zaměření příčných profilů a tato data byla zkombinována s DMR 5G ČÚZK. Proběhly zároveň morfometrické analýzy DMR a tvorba odvozených vrstev, např. elementární formy reliéfu, mikrodrsnost, LS faktor, hloubka údolí, profilové a tangenciální indexy, indexy konvergence a vlhkosti a rastry směrů a akumulace odtoku za pomoci různých metod (SFD, MFD a jejich varianty) a nástrojů. V rámci těchto analýz byla využita data správců lesních pozemků, byla-li aktuálně k dispozici (např. síť lesních cest a data melioračních opatření). V neposlední řadě proběhly práce na aktualizaci CN křivek pro pilotní území.



Obr. 3 (A) Průměrný počet dní s deštěm na sněh (A) a desetileté trendy počtu dní deště na sněh (B) v různých nadmořských výškách v měsících říjen–červen. Hodnoty a barvy na obrázku (B) představují Senovy směrnice regresní přímky. Červená barva indikuje nárůst počtu dní se srážkami na sněh, modrá jejich pokles. Statisticky významné trendy jsou tučně černě ($p < 0,05$) a černě ($p < 0,1$). Data vycházejí ze simulací modelu HBV na 40 horských povodí Česka za období 1965–2014



Obr. 4 Rozložení srážek v povodí Bělé (třídenní úhrn 16.–18. 7. 2021) (nahore). Porovnání pozorovaného a simulovaného průběhu povodně v profilu vodoměrné stanice Hrachov na Brzině (dole)

Srážkoodtokové modelování bylo využito při odhadu odtoku u událostí přívalového charakteru, které se vyskytly v Česku v červenci 2021. Během vydatných bouřek byla ve dvou epizodách zasažena jak malá nepozorovaná povodí (Dolnožlebský potok, Bělský potok, Vilémovský potok), tak povodí, kde bylo k dispozici vodoměrné pozorování (Brzina, Mastník a Bělá). V profilech vodoměrných stanic posloužily výsledky z modelu k ověření vyhodnoceného kulminačního průtoku a ke zpřesnění měrné křivky, v nepozorovaných povodích byly výsledky použity k odhadu maximálního průtoku a povodňového objemu. Srážkoodtokové simulace byly provedeny modelem HEC-HMS. Ke stanovení odtokových ztrát byla použita metoda CN křivek, pro jejichž určení byla využita rastrová data odvozená z aplikace Flash Flood Indicator (FFI). K výpočtu transformace srážek na odtok byl použit dvouparametrický okamžitý jednotkový hydrogram dle Clarka. Základní odtok byl

vypočítán pomocí exponenciálního poklesového modelu. Transformace v korytě byla řešena hydrologicky pomocí metody Muskingum.

Byla agregována a statisticky zpracována data pro experimentální povodí ČHMÚ Červík a Malá Ráztoka, Šumný potok, Slučí, Sokolí a Suchý potok a U dvou louček. Proběhla i měření průtoků, objemových půdních vlhkostí a terénní mapování na povodí Svinného potoka, na kterém probíhá zčásti řízená a zčásti spontánní sukcese po destrukci porostů kůrovcovou kalamitou a lesním požárem. Dále proběhly kampaně pro měření průtoků a objemových půdních vlhkostí na všech zmiňovaných povodích. Z hydrologického hlediska je velmi důležitá existence měření podkorunových srážek na těchto výzkumných plochách, což nemalou měrou přispívá k vyšší přesnosti simulací ve srážkoodtokových modelech. Pro parametrizaci dynamiky nenasycené zóny byly využity půdní sondy na povodích U dvou louček a měřicí kampaně objemových půdních vlhkostí. V pilotních oblastech bylo započato i zkoumání vlivu převažujícího mechového půdního pokryvu na infiltraci a retenci srážek za účelem zpřesnění srážkoodtokových modelů pro toto území. Tato problematika se prozatím v odborné lesnicko-hydrologické literatuře neprosadila, nicméně dosavadní zkušenosti naznačují, že se jedná o nezanedbatelný faktor z hlediska retence a dynamiky půdní vláhy.

Dále pokračoval monitoring hydrometeorologických veličin na experimentálních povodích PřF UK v pramenné oblasti Otavy. Experimentální monitoring je prováděn na území s rozdílným stupněm disturbance a obnovy lesa a je zaměřen na analýzu generování odtoku a jeho změn ve vazbě na změny lesa a také změny klimatu. Originální data v kroku 10 min byla agregována do hodinových, byly identifikovány mezery a chyby v datech a započaly práce na homogenizaci časových řad.

Výsledky z těchto analýz budou dále využity pro řešení cílů celého projektu PERUN.

*Michal Jeniček (Přírodovědecká fakulta UK)
Radovan Tyl, Jan Unucka (ČHMÚ)*

Projekt DivLand – Centrum pro krajinu a biodiverzitu řeší komplexně problémy naší přírody

Hlavním cílem šestiletého projektu TAČR SS02030018 **DivLand – Centra pro krajinu a biodiverzitu**, je vytvoření odborné platformy, která bude na základě vědeckých poznatků navrhopvat řešení aktuálních problémů, jež se v krajině a jejích ekosystémech objevují, a formulovat klíčové strategie v oblasti ochrany přírody, krajiny a biodiverzity.

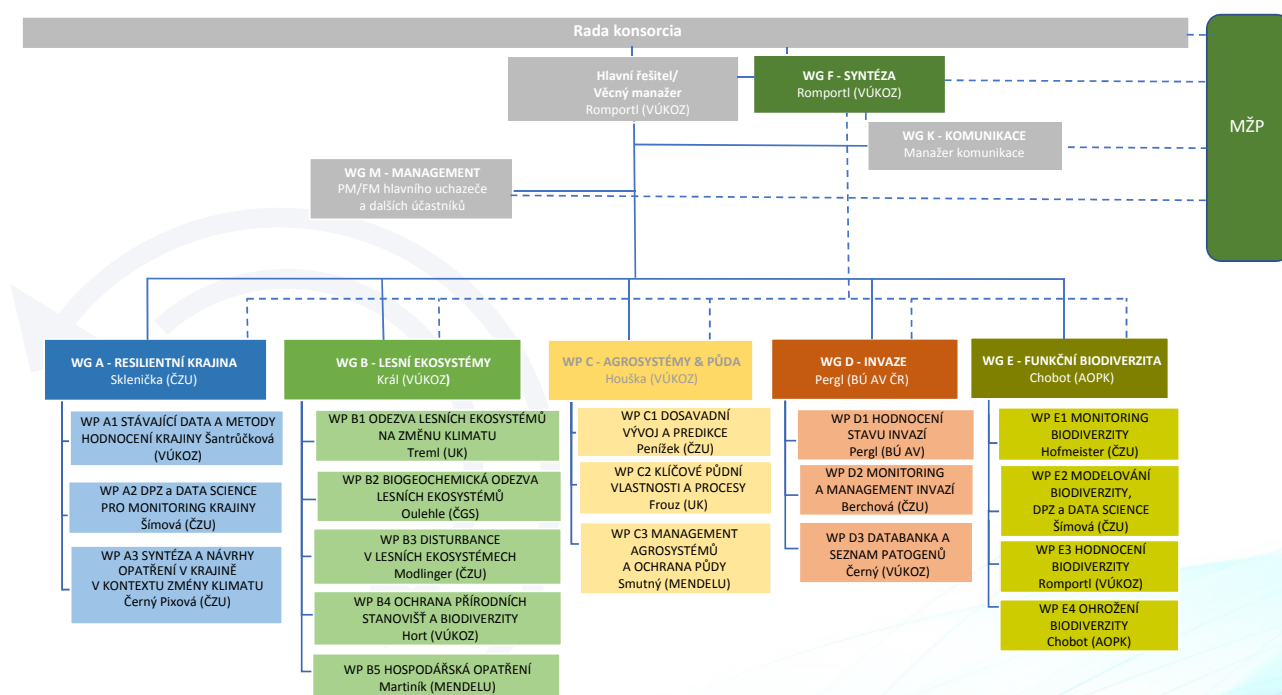
Konkrétními hlavními cíli projektu jsou:

- vývoj a etablování standardizovaného monitoringu krajiny na úrovni ČR
- vyhodnocení dynamiky lesních ekosystémů a agrosystémů v kontextu změny klimatu, včetně míry jejich degradace
- návrh komplexního hodnocení stavu a změn biodiverzity a identifikace významných faktorů jejího ohrožení, s důrazem na problematiku biologických invazí
- rozvoj nástrojů komplexního monitoringu, vytvoření metodických podkladů pro strategické rozhodování a návrh managementových opatření ke zmírnění dopadů změny klimatu na krajinu a ekosystémy v podmínkách ČR.



Nástrojem k naplnění těchto cílů je provázání stávajících monitorovacích systémů, sdílení informací a dat, jejich syntéza a společná interpretace v rámci širokého multioborového týmu. Organizační rozdělení řešení jednotlivých témat a naplňování cílů představuje organigram (viz níže). Projekt se člení do pěti tematických pracovních skupin (WG), které jsou dále hierarchicky děleny do pracovních balíčků (WP) a pracovních aktivit (WA).

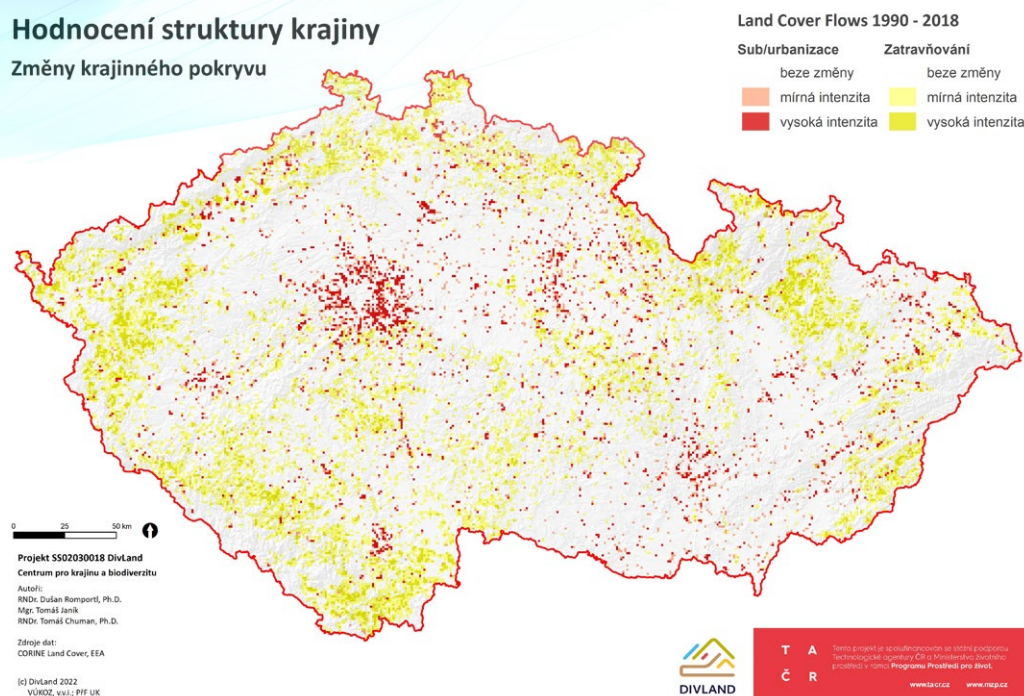
Řešení projektu zajišťuje konsorcium jedenácti institucí, které vede Výzkumný ústav pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. Konsorcium zahrnuje akademická pracoviště nejvýznamnějších tuzemských univerzit (PřF UK, PřF



Obr. 5 Organigram projektu

Hodnocení struktury krajiny

Změny krajinného pokryvu



Obr. 6 Ukázka mapy vybraných změn krajiny (tzv. land cover flows)

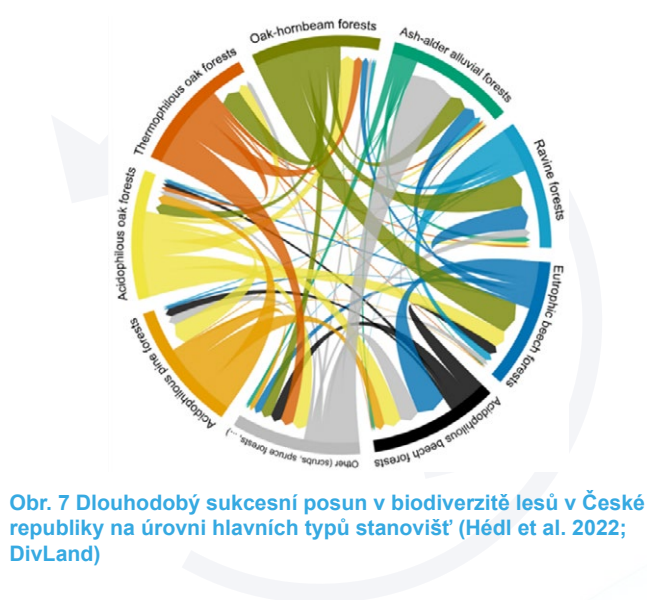
MUNI, PrF UPOL, ČZU a MENDELU), pracoviště resortu MŽP (AOPK ČR, ČGS, ČHMÚ, VUV TGM) a také Botanický ústav AV ČR. Šíře řešených témat, výzkumných otázek, praktických úkolů i množství metodických přístupů dovoluje představit jen vybrané okruhy či cíle, které jednotlivé pracovní skupiny naplňují.

Hlavním cílem pracovní skupiny Resilientní krajina je zavedení Národního monitoringu krajiny, který bude – vedle tzv. „ready-to-use“ dat – založen i na indikátorech odvozovaných pravidelně z dat dálkového průzkumu Země (DPZ). Dosud byly připraveny databáze recentních změn využití krajiny a její mikrostruktury (ukázka

disturbancí v přirozených i hospodářských lesích či proměn lesní biodiverzity (obr. 7) se zde řeší i provozní otázky „nejlepší lesnické praxe“ či monitoring změn prostředí po požáru v NP České Švýcarsko.

Podobně i pracovní skupina Agrosystémy & půda se zabývá pestrou paletou výzkumných otázek, od dosaďování vývoje půdních poměrů, přes monitoring jejich kvality a biodiverzity až po návrhy šetrných agrotechnických postupů. Zajímavým výstupem skupiny bude typologie farem dle povahy a podmínek jejich hospodaření, resp. jejich zranitelnosti a adaptability. Skupina věnující se biologickým Invazím vykazuje sice poměrně sevřené tematické zadání, nicméně i zde se připravuje řada metodických nástrojů k monitoringu invazí, hodnocení jejich dopadů či efektivity managementu invazních druhů. Poprvé se v rámci řešení plnohodnotně zapojuje i problematika invazních patogenů. Ambicí skupiny Funkční biodiverzita je aktualizace přístupů ke komplexnímu monitoringu biodiverzity, podobně jako v případě skupiny Resilientní Krajina s využitím dat a nástrojů DPZ. Vedle toho již probíhají aktualizace klíčových podkladů (např. Konsolidovaná vrstva ekosystémů) či praktických strategií (Konceptce záchranných programů).

Více informací k projektu DIVLAND na webu www.divland.cz.



Obr. 7 Dlouhodobý sukcesní posun v biodiverzitě lesů v České republice na úrovni hlavních typů stanovišť (Hédl et al. 2022; DivLand)

Projektové publikace

Projekty financované z veřejných peněz mají povinně stanovené výstupy, které musí být v průběhu řešení projektu připraveny. Ve vědecké komunitě je běžné výsledky publikovat a z projektu PERUN by mělo takových publikací vzniknout minimálně 36, několik souhrnných výzkumných zpráv a metodik. Zatím je k dispozici 17 publikací v kategorii recenzovaný odborný článek (Jimp, Jsc a Jost, seznam pro rok 2022 níže) a čtyři výzkumné zprávy.



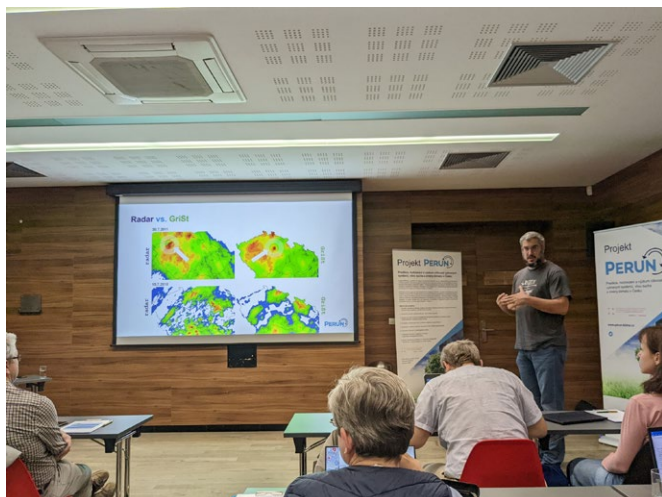
- Babuňková Uhlířová, I., Popová, J., Sokol, Z., 2022. Lightning Potential Index and its spatial and temporal characteristics in COSMO NWP model. *Atmospheric Research*, 268, 15 April 2022, 106025. <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2022.106025>
- Bližňák, V., Pokorná, L., Rulfová, Z., 2022. Assessment of the capability of modern reanalyses to simulate precipitation in warm months using adjusted radar precipitation. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101121>
- Buters, J. et al., 2022. Automatic detection of airborne pollen: an overview. *Aerobiologia* (2022). <https://doi.org/10.1007/s10453-022-09750-x>
- Pecha, M., Čekal, R., Ledvinka, O., Lamačová, A., Vlnas, R., Vizina, A., Georgievová, I., Pavlík, P., 2022. Informační systém o stavu a vývoji sucha na území České republiky. *Meteorologické zprávy*, 75, 6, s. 165–169, ISSN 0026-1173. Dostupné online: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2022/MZ_06_2022.pdf
- Fraindová, K., Matoušková, M., Kliment, Z., Vlach, V.: Changes and dynamics of headwaters chemistry on the boundary of nature protected areas: Example of upper Blanice River catchment, Šumava/Bohemian Forest Mts., Czechia. *Ecohydrology & Hydrobiology*. GEOGRA-FIE 127/X (2022). doi: 10.37040/geografie.2022.001
- Hájková, L., Možný, M., Bartošová, L., Dížková, P., Žalud, Z., 2022. A prediction of the beginning of the flowering of the common hazel in the Czech Republic. *Aerobiologia* (2022). <https://doi.org/10.1007/s10453-022-09770-7>
- Hájková, L., Možný, M., Oušková, V., Dížková, P., Bartošová, L., Žalud, Z. (2022). Evaluation of Walnut Tree Flowering and Frost Occurrence Probability During 1961–2012. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, 70(3), 235–247. doi: 10.11118/actaun.2022.018
- Holtanová E., Belda M., Halenka T., 2022: Projected changes in mean annual cycle of temperature and precipitation over the Czech Republic: Comparison of CMIP5 and CMIP6. *Front. Earth Sci.* 10:1018661. doi: 10.3389/feart.2022.1018661
- Kašpárek, L., Kožín, R., Datel, J. V., Peláková M., 2022. Odhad přírodních zdrojů podzemní vody v hydrogeologických rajonech v České republice v měnicích se klimatických poměrech 1981–2019, *VTEI 05/2022*, 64, ISSN 0322-9816, <https://www.vtei.cz/archiv/>
- Mašek, J., Bašák Ďurán, I., Brožková, R., 2022. Stable Numerical Implementation of a Turbulence Scheme with Two Prognostic Turbulence. *Monthly Weather Review*, Vol. 150, Is-sue 7, pp. 1667–1688. doi: 10.1175/MWR-D-21-0172.1
- Možný, M., Oušková, V., Vlach, V., Hájková, L., 2022. Výjimečný přírodní požár v Národním parku České Švýcarsko v létě 2022. *Meteorologické Zprávy*, 75, 5, pp. 144–150.
- Nol, O., Zrzavecký, M., 2022. Klasifikace kolísání hladin podzemních vod. In: Datel, J. V., Kycl, P. (eds.): Význam podzemní vody v měnicím se světě, sborník příspěvků XVI. hydro-geologického kongresu. Uplatnění inženýrské geologie v praxi, sborník příspěvků IV. inženýrskogeologického kongresu, Ústí nad Labem 6.–9. 9. 2022. Česká asociace hydrogeologů a Česká asociace inženýrských geologů, Praha, 2022. Dostupné online: https://hgig.cz/wp-content/uploads/2022/11/HGIG_kongres_2022_sbornik.zip
- Nol O. a Zrzavecký M., 2022. České Švýcarsko – kolísání hladin podzemní vody a vstupní data pro transientní model proudění podzemní vody v povodí Kamenice a Křinice. *Sborník Podzemní voda ve vodoprávním řízení XVII.*, s. 26–31. ISBN 978-80-02-02995-3.
- Pecha, M., Čekal, R., Ledvinka, O., Lamačová, A., Vlnas, R., Vizina, A., Georgievová, I., Pavlík, P., 2022. Informační systém o stavu a vývoji sucha na území České republiky. *Meteorologické zprávy*, 75, 6, s. 165–169, ISSN 0026-1173. Dostupné online: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2022/MZ_06_2022.pdf
- Vlnas, R., 2022. Změny základního odtoku v letech 1981–2020. *Sborník Podzemní voda ve vodoprávním řízení XVII.*, s. 9-16. ISBN 978-80-02-02995-3
- Zacharov, P., Řezáčová, D., Brožková, R., 2022. Strukturovaná verifikace předpovědí srážek produkovaných současnou konfigurací modelu ALADIN-CZ. *Meteorologické zprávy*, 75, 3, 70–79.

Řešitelé projektu pro veřejnost – 2. pololetí 2022

Projekt PERUN sdružuje naše špičkové experty z osmi řešitelských pracovišť, kteří se dlouhodobě věnují změně klimatu. Nejde jen o klimatology, ale součástí jsou i agroklimatologové, hydrologové, geologové, chemici, modeláři, geomorfologové, matematici, statistici, laboranti i technici. Jejich expertízy jsou viditelné i v médiích a na přednáškách pro studenty i širokou veřejnost, kde se snaží své obory průběžně popularizovat.

Rozhovory řešitelů v médiích

- TV Nova, 7. července 2022, Michal Jeníček: Kolaps ledovce na Marmoladě – příčiny v kontextu změn klimatu (<https://tn.nova.cz/video/4950-reportaze/262732-ledo-vec-v-dolomitech-zabil-dva-cechy-co-mohlo-za-jeho-se-suv>)
- ctidoma.cz, 11. července 2022, Radim Tolasz: Klimatické extrémny a horské ledovce (<https://www.ctidoma.cz/zpravodajstvi/cesi-se-musi-pripravit-na-zasadni-zmeny-pocasi-rika-klimatolog-tolasz-prozradil-co-se>)
- iDnes.cz, 22. července 2022, Radim Tolasz: Klimatolog: Araby čekají teploty nad 55 stupňů v roce 2050, to člověk „neupotí“ (https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/klimatolog-radim-tolasz-vlna-veder-globalni-oteplotvani.A220721_154351_domaci_vov)
- iDnes.cz, 31. července 2022, Radim Tolasz: Vedra zabijejí čím dál více. Klimatická změna ubližuje zdraví, problémů přibude (https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/klimaticka-zmena-vysoke-teploty-zdravi-umrti-teploty-pocasi.A220725_114358_domaci_knn)
- ekolist.cz, 7. srpna 2022, Problematika rizika požárů ve světle změny klimatu, adaptací a aktuálního požáru u Hřenska (<https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/problematika-rizika-pozaru-ve-svetle-zmeny-klimatu-a-daptaci-a-aktualniho-pozaru-u-hrenska>)
- lidovky.cz a další, 9. srpna 2022, Miloslav Muller: Povodně 2002 způsobil jev ve střední Evropě unikátní, zjistili po letech vědci ([https://www.lidovky.cz/domov/povodne-cesko-2002-deste-evropa-akademie-ved.A220809_152235_in_domov_lros, https://www.avcr.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/Povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/3521246-zaplavy-2002-zpusobily-dva-extremni-deste-toto-spojeni-bylo-mimoradne-v-cele-stredni, https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/povodne-cesko-2002-deste-evropa-akademie-ved.A220809_141700_domaci_pukk, https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/av-zaplavy-v-r-2002-zpusobily-dva-extremni-deste-toto-spojeni-bylo-ojedinele/2241018, http://www.cysnews.cz/zivotni-prostredi/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://zahradaweb.cz/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-podle-vedcu-dvojice-extremne-silnych-destu.html, https://sciencemag.cz/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://www.i60.cz/clanek/detail/31022/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu-zjistili-po-letech-vedci](https://www.lidovky.cz/domov/povodne-cesko-2002-deste-evropa-akademie-ved.A220809_152235_in_domov_lros, https://www.avcr.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/Povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/3521246-zaplavy-2002-zpusobily-dva-extremni-deste-toto-spojeni-bylo-mimoradne-v-cele-stredni, https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/povodne-cesko-2002-deste-evropa-akademie-ved.A220809_141700_domaci_pukk, https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/av-zaplavy-v-r-2002-zpusobily-dva-extremni-deste-toto-spojeni-bylo-ojedinele/2241018, http://www.cysnews.cz/zivotni-prostredi/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://zahradaweb.cz/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://techfocus.cz/veda-vesmir/4439-povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-podle-vedcu-dvojice-extremne-silnych-destu.html, https://sciencemag.cz/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu/, https://www.i60.cz/clanek/detail/31022/povodne-v-srpnu-2002-zpusobila-dvojice-extremne-silnych-destu-zjistili-po-letech-vedci))
- irozhlas.cz, 14. srpna 2022, Miloslav Muller: Za pražskou povodeň před 20 lety mohla dvojice velmi silných dešťů, odhalila nová vědecká analýza (https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/veda/povoden-praha-karlin-analyza-deste-akademie-ved_2208142031_gen)
- Lidové noviny, 18. srpna 2022, Michal Jeníček: 20 let od povodně 2002
- ekolist.cz, 10. září 2022, Radim Tolasz: Krupobití v městě La Bisbal de l'Emporda (<https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/krupobiti-v-meste-la-bisbal-de-l-emporda-modriny-zlomeniny-i-jeden-lidsky-zivot>)
- Hartecký žurnál, podzim – zima 2022, Jaroslav Kinkor: Projekt Perun je již ve své první třetině, má za sebou dva roky výzkumu změny klimatu v podmínkách ČR (<https://www.scrb.org/projekty/>)
- rozhlas.cz, 10. října 2022, Radmila Brožková: Koncem století může být v Česku až o 80 % méně sněhu, zjistil superpočítač (<https://radiozurnal.rozhlas.cz/koncem-stoleti-muze-byt-v-cesku-az-o-80-mene-snehu-zjistil-superpocitac-8844618>)
- ČRo, 19. října 2022, Michal Jeníček: Změny sněhu (https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/priroda/zasnezovani-rijen-snih-zimni-sporty-sportovci-organizace-priroda-podcast_2210190600_mkl)
- RadioZ, 12. října 2022, Bohumír Janský: Výzkumné projekty hydrologů
- rozhlas.cz, 20. října 2022, Radmila Brožková: PERUN napoví, jaké klima Čechy čeká. Vědecký projekt s jeho jménem předpovídá úbytek sněhu. Ale nejen ten (<https://radiozurnal.rozhlas.cz/perun-napovi-jake-klima-cechy-ceka-vedecky-projekt-s-jeho-jmenem-predpovida-8849775>)
- iDnes.cz, 1. listopadu 2022, Stanislava Kliegrová: Ušetříme za topení? Globální modely naznačují teplejší zimu, říká meteoroložka (online rozhovor) (https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/tepla-zima-energie-meteorologie-stanislava-kliegrova-rozstrel.A221101_143523_domaci_vov)
- ČT, 18. listopadu 2022, Bohumír Janský: Interview
- ČMeS, Informační věstník 2/2022, prosinec 2022, Jaroslav Kinkor, Radim Tolasz: Projekt PERUN má za sebou první třetinu řešení (http://www.cmes.cz/sites/default/files/Vestnik_2022_2.pdf)



Obr. 7 Řešitelé projektu PERUN na 2. semináři projektu (říjen 2022, Seč)

Přednášky a akce pro veřejnost

- 25. srpna 2022, Hvězdárna Teplice (Tolasz: Fakta, čísla a věda o změně klimatu)
- 25. srpna 2022, Pracovní jednání zpracovatelů krajských suchých plánů ke způsobu stanovení místních směrodatných limitů. Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha
- 13. října 2022, EKOFILM, Brno (Tolasz: Změna klimatu pro veřejnost), <https://www.ekofilm.cz/event/255/>
- 20. října 2022, Gymnázium Kutná Hora a občané města (Janský: Problémy s vodou ve světě a v Česku)
- 1.–2. listopadu 2022, Konference GIS Esri v ČR (Tolasz: Energetika, energie, počasí a změna klimatu), <https://www.arcdata.cz/zpravy-a-akce/akce/konference-gis-esri-v-cr-2022/prehled-prednasek>
- 3. – 6. listopadu 2022, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Týden AV pro veřejnost a 5. listopadu 2022, Den otevřených dveří pro veřejnost v rámci Týdne vědy AV ČR. <https://www.tydenavcr.cz/>
- 4. listopadu 2022, U3V PřF UK, Praha (Janský: Vodní stres ve světě)
- 16. listopadu 2022, Dny geografie, PřF UK, Praha (Jeníček: Vývoj sněhové pokrývky)
- 21. listopadu 2022, Gymnázium J. Nerudy, Praha (Jeníček: Sníh v Česku)
- 2. prosince 2022, U3V PřF UK, Praha (Janský: Vodní stres v Česku a jak ho můžeme řešit)
- 5. prosince 2022, Univerzita Palackého, Olomouc, společné školy Olomouckého kraje (Janský: Problémy s vodou ve světě a v Česku)
- 5. prosince 2022, Univerzita Palackého, Olomouc, akademici (Janský: Problémy s vodou v Česku a jak je můžeme řešit)
- 30. června 2022, Přednáška „Vodní stres ve světě a v Česku. A jak ho můžeme řešit?“ (Janský) na konferenci „Krajina a voda“, Mariánská Týnice a Plasy

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci Programu Prostředí pro život.

www.tacr.cz www.mzp.cz

Newsletter Perun 03/2023

Vydává: Projekt PERUN (TA ČR SS02030040)

Adresa: ČHMÚ, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

www.perun-klima.cz, © ČHMÚ, @perun_klima, www.chmi.cz

Foto: archiv vydavatele, Adobe Stock