

Rekonstrukce časových řad výšky sněhové pokrývky

Pavel Lipina, Alena Kamínková, Jarmila Šustková

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava, jmeno.příjmení@chmi.cz

Jedním z dílčích cílů institucionální podpory Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace (DKRVO) Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) na období 2023–2027 je rozvoj metod monitoringu sněhové pokrývky a hodnocení sněhoměrných charakteristik, včetně řešení problematiky homogenizace historických dat.

Od roku 2010 dochází k postupnému zahušťování sítě měření sněhových charakteristik, zejména prostřednictvím automatických stanic v horských oblastech, což výrazně zvyšuje reprezentativnost dat a jejich dalšího zpracování, například při prostorové interpolaci výšky sněhu. Tento vývoj však zároveň komplikuje porovnání dat před a po roce 2010 a zvyšuje potřebu rekonstrukce časových řad a otevírá otázku homogenizace sněhoměrných údajů.

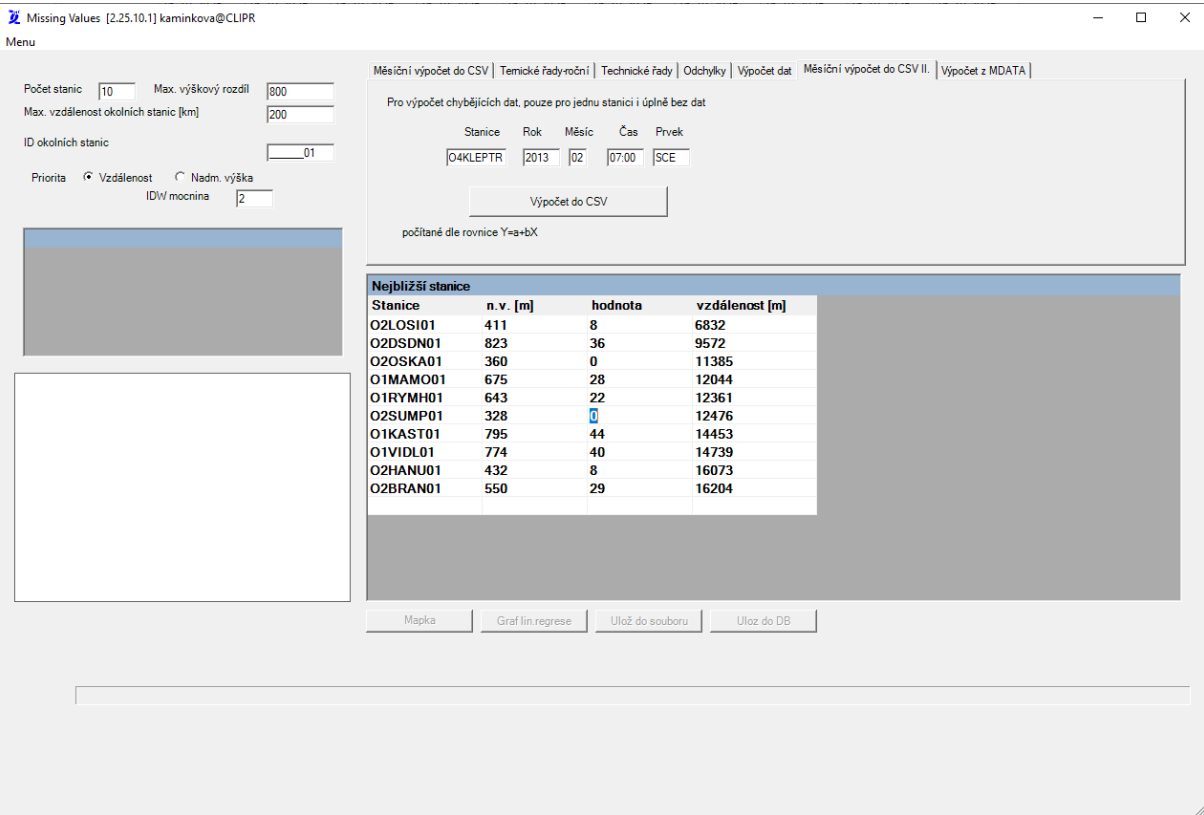
Homogenizace dat v ČHMÚ je detailně popsána např. v [1]. Tato publikace se ale nezabývá homogenizací dat sněhoměrných. Problematika homogenizace sněhoměrných dat se ukázala jako složitá nejen v rámci České republiky, ale potýkají se s ní také ve světě. Stručný nástin možných problémů a ukázka výzkumů byla provedena v rámci konference Stretnutie sneharov, ze které je dostupný Sborník prezentací [2].

Na základě dosažených poznatků bylo rozhodnuto se nejprve věnovat možnostem doplnění chybějících hodnot výšky sněhu a vytvořit metodiku pro tyto výpočty.



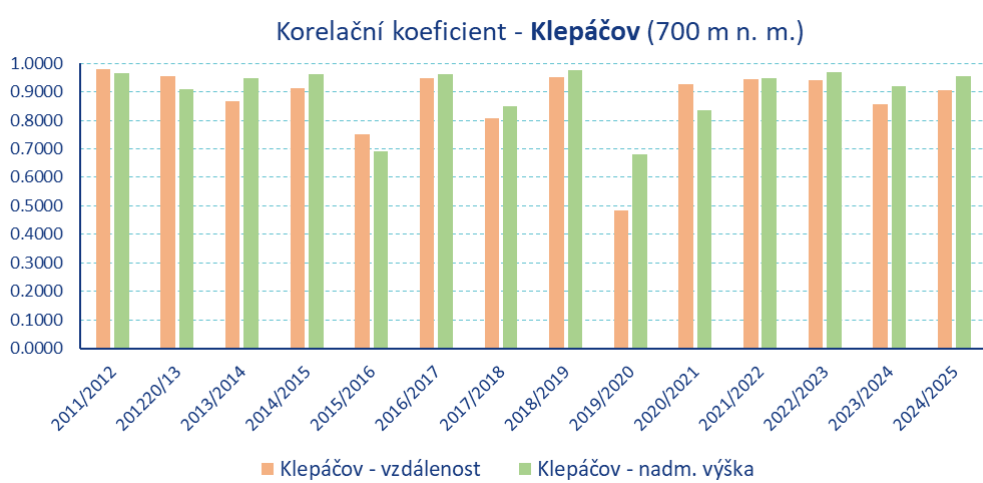
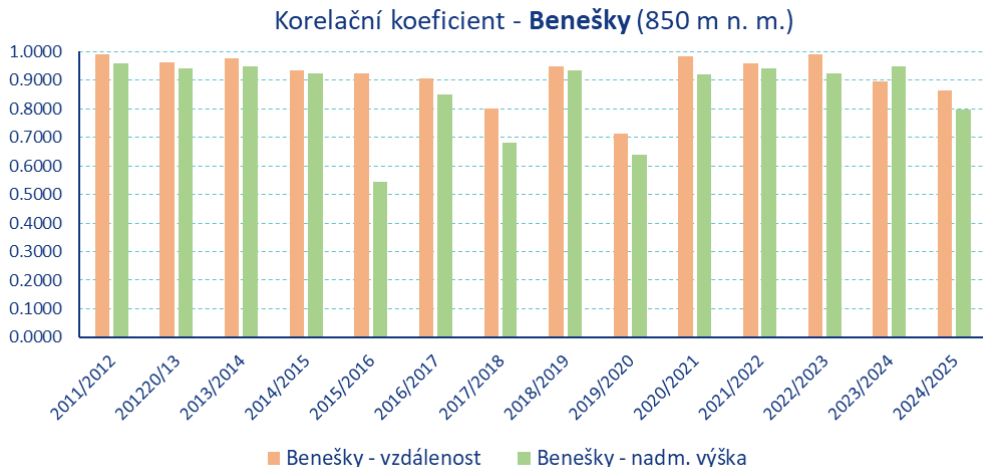
Zima na hlavním hřebeni Jeseníků v lednu 2026, foto: A. Kamínková

Metodika



Grafické rozhraní programu Missing Values

- Pro výpočty byl využit program Missing Values pracující nad klimatologickou databází CLIDATA [3].
- Pomocí této aplikace, která na základě vzdálenosti nebo nadmořské výšky od okolních stanic vypočte podle předem nadefinovaných vztahů požadovaný prvek, byly postupně spočítány časové řady výšky sněhové pokrývky (SCE) pro vybrané stanice.
- V prvotní fázi byly v databázi CLIDATA vytvořeny technické řady již existujících stanic Benešky a Klepáčov (automatické stanice, které měří výšku sněhové pokrývky a vodní hodnotou od roku 2011) a vypočtené hodnoty byly srovnány s hodnotami naměřenými.
- Tyto výpočty byly provedeny za období 2011 až 2025.
- Vypočtené a naměřené hodnoty u obou stanic vykazovaly dobrou shodu, s korelačními koeficienty u většiny sledovaných zimních sezón nad hodnotou 0,85.
- Postupně bude docházet k ověřování těchto výpočtů i u dalších automatických stanic.



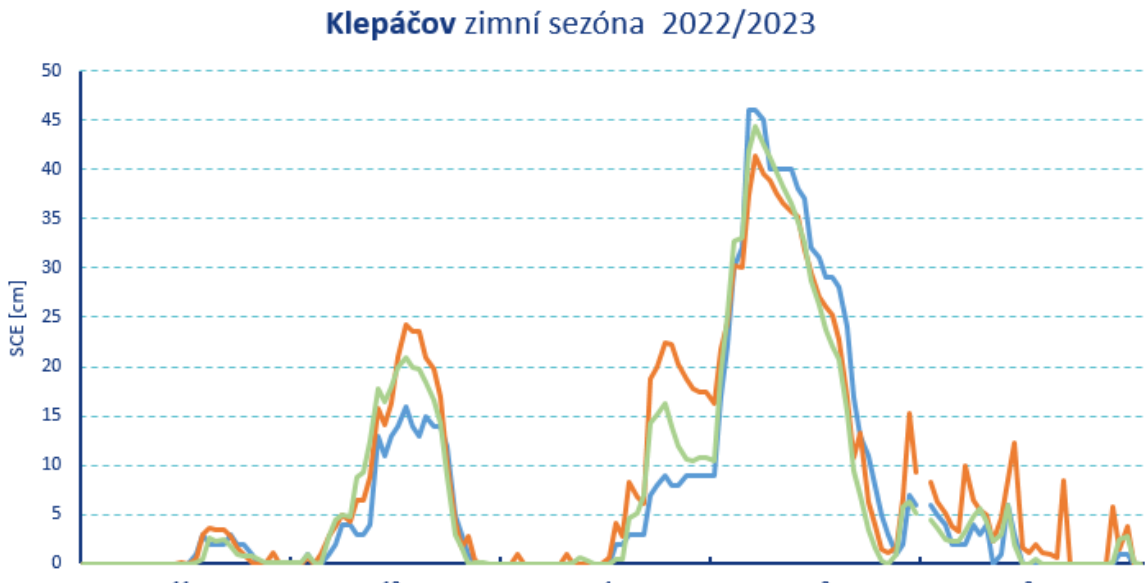
Korelační koeficienty u vybraných stanic.

Prozatímní výsledky

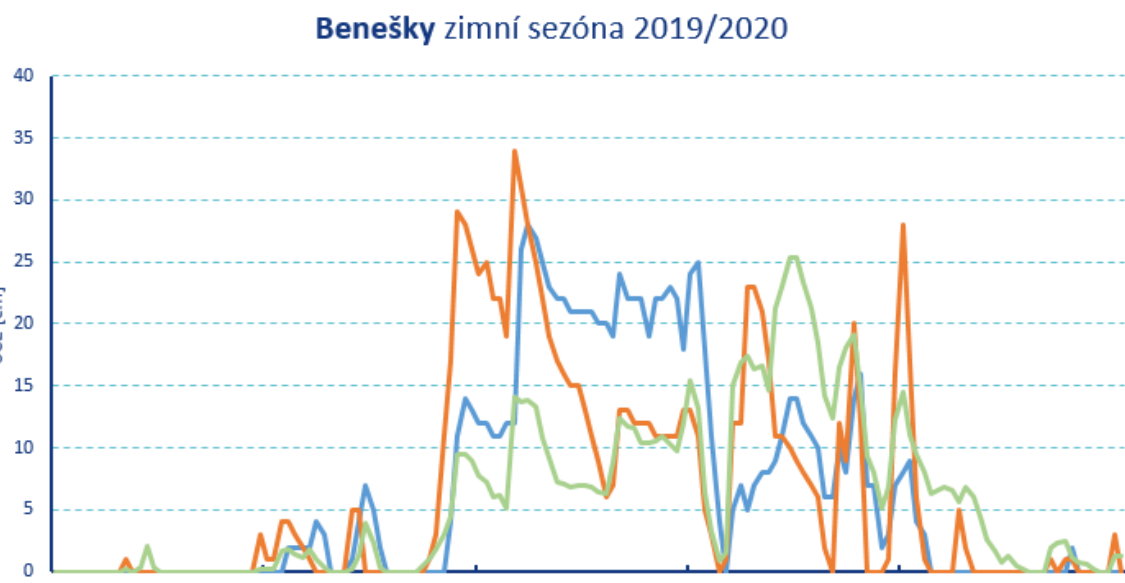
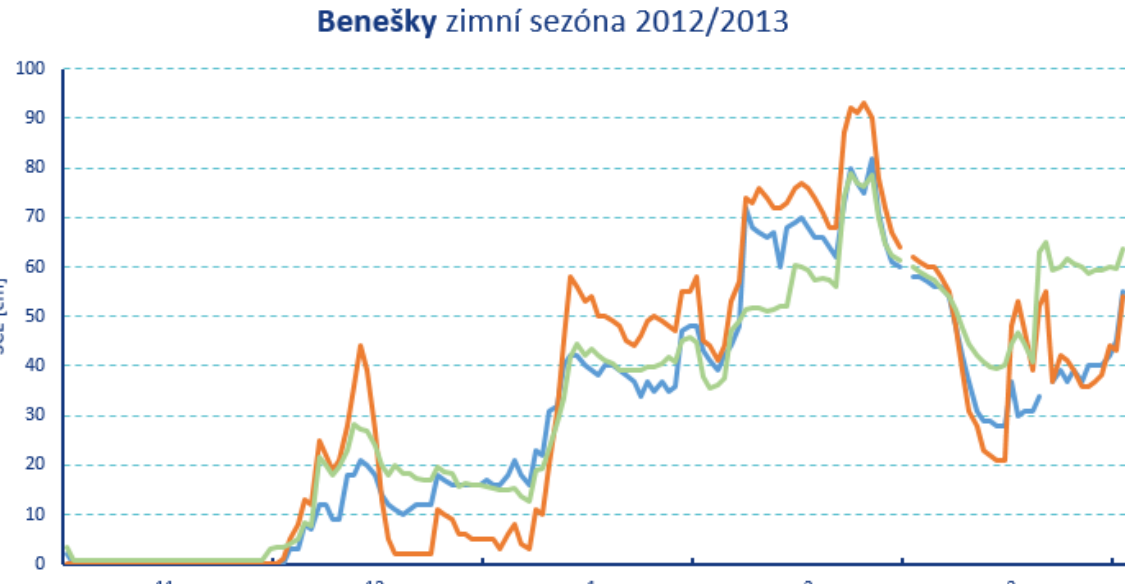
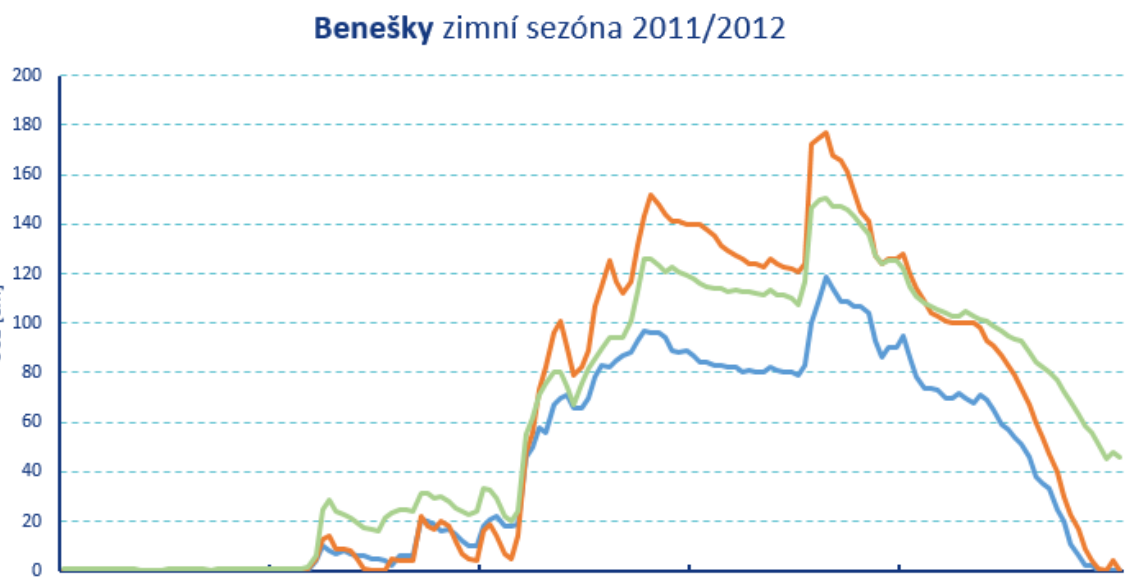
- Celkově lze konstatovat, že použitá metoda se zatím jeví jako vhodný nástroj pro doplňování chybějících dat výšky sněhové pokrývky.
- V současné fázi však nelze jednoznačně posoudit, zda je výhodnější využití metody založené na výběru nejbližších stanic podle vzdálenosti, nebo metody vycházející z nadmořské výšky.
- Problematické se ukazují hodnocení sezón s nízkou sněhovou pokrývkou, kdy hodnoty výšky sněhu během zimního období výrazně kolísají.
- Ukázkou takové problematické sezóny je období 2019/2020, pro které je na příkladu stanice Benešky (vpravo na grafu) uvedeno srovnání naměřených a vypočtených hodnot.
- Obecně vykazují stanice v jesenické oblasti mírně vyšší shodu mezi měřeními a rekonstruovanými hodnotami než stanice v oblasti Beskyd.

ID Stanice	Jméno stanice	Geomorfologický celek	Nadm. výška (m n. m.)	Měřená veličina	Rok instalace
O4BENE01	Velké Karlovice - Benešky	Hostýnsko-vsetínská hornatina	850	SCEa, SVHa	2010
O4KLEP01	Sobotín - Klepáčov	Hanušovičká vrchovina	700	SCEa, SVHa	2011
O7KRAL01	Králický Sněžník	Králický Sněžník	1402	SCEa	2019
O4CANT01	Nýdek - Velká Čantoryje	Slezské Beskydy	952	SCEa	2020
O4KATE01	Kateřinice - Ojčná	Hostýnsko-vsetínská hornatina	586	SCEa	2020
O4KOHU01	Nový Hrozenkov - Kohútka	Javorníky	868	SCEa	2020
O4KUJDL01	Horní Bečva - Kudlačena	Moravskoslezské Beskydy	656	SCEa	2020
O4PAPR01	Staré Město pod Sněžníkem - Paprsek	Rychlebské hory	999	SCEa	2020
O4NHER01	Nové Heřminovy	Nízký Jeseník	395	SCEa, SVHa	2022
O4JEST01	Jelení studánka	Hrubý Jeseník	1238	SCEa	2024
O4MDED01	Malý Děd	Hrubý Jeseník	1367	SCEa	2024
O4BIKR01	Bílý Kříž	Moravskoslezské Beskydy	892	SCEa	2025
O4BIPO01	Bílá - Polan	Moravskoslezské Beskydy	613	SCEa	2025
O4KAVA01	Bílá - Kavalčanky	Moravskoslezské Beskydy	711	SCEa, SVHa	2025
O4SRHU01	Suchá Rudná - Hubertka	Hrubý Jeseník	956	SCEa, SVHa	2025

SCEa - výška sněhové pokrývky
SVHa - vodní hodnota



Srovnání měřených (O4KLEP01) a vypočtených (O4KLEPTR) dat výšky sněhové pokrývky (SCE) pro stanici Klepáčov (700 m n. m.) ve vybraných zimních sezónách.



Srovnání měřených (O4BENE01) a vypočtených (O4BENETR) dat výšky sněhové pokrývky (SCE) pro stanici Benešky (850 m n. m.) ve vybraných zimních sezónách.

Další vývoj – rekonstrukce časových řad nových automatických stanic

Další výzkum bude zaměřen na vyhodnocení použité metodiky doplňování chybějících hodnot výšky sněhové pokrývky na širším souboru stanic. Cílem bude porovnat jednotlivé přístupy (výběr stanic podle vzdálenosti a nadmořské výšky) a stanovit jejich vhodnost použití pro jednotlivé regiony. Zvláštní pozornost by měla být věnována sezónám s nízkou a proměnlivou sněhovou pokrývkou, kde se dosud projevují největší nejistoty.

Výsledkem by měla být návrhová metodika vhodná pro doplňování chybějících hodnot a výšky sněhové pokrývky v rámci ČHMÚ a její následné využití při rekonstrukci historických časových řad a jejich aplikacích v klimatologických analýzách.



Automatická sněhoměrná stanice s měřením výšky sněhové pokrývky v lokalitě Jelení studánka (vlevo) a Malý Děd (vpravo) v Jeseníkách, leden 2026 (Jelení studánka) a únor 2025 (Malý Děd), foto: V. Šustková



Automatická sněhoměrná stanice s měřením výšky sněhové pokrývky a vodní hodnoty v lokalitě Hubertka (Jeseníky), září 2025, foto: A. Kamínková



Automatická sněhoměrná stanice s měřením výšky sněhové pokrývky a vodní hodnoty v lokalitě Hubertka (Jeseníky), leden 2026, foto: V. Šustková

Poděkování

Tento příspěvek vznikl v rámci institucionální podpory Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace na období 2023–2027.

Literatura

- [1] Petr ŠTĚPÁNEK, Pavel ZAHRAVNÍČEK, Rudolf BRÁZDIL a Radim TOLASZ. Metodologie kontroly a homogenizace časových řad v klimatologii. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2011, 118 s. ISBN978-80-86690-97-1.
- [2] Kamínková A. (2025) Otázka homogenizace dat. XXVIII. Stretnutie sneharov, Zborník prezentácií. [online] <http://147.213.100.3:81/uh/sneh/Snehari2025.pdf>.
- [3] CLIDATA (2026) Professional Climatological Database, [online] www.clidata.cz.