



## Sausuma-mitruma indeksu izmantošanas iespējas pazemes ūdens novērtēšanai un nozīmīgākās pazemes ūdens sausuma epizodes Baltijas teritorijā laikposmā 1989–2018.

Thursday, February 3, 2022 12:45 PM (15 minutes)

Meteoroloģiskie riski kā pērkona negaiss un plūdi attīstās ļoti strauji un to ietekme izpaužas lokāli, savukārt, meteoroloģiskā sausuma ietekme ir ilgtermiņā novērojams process, kas var skart gan plašākas teritorijas gan arī ilgstoši ietekmēt citus hidroloģiskās sistēmas elementus. Sausumam ir raksturīga samazināta dabiskā ūdens pieejamība nokrišņu, upju noteces vai pazemes ūdens veidā. Sausumu izraisa ūdens bilances novirzes no normas dabisku procesu un apstākļu ka arī antropogēnas darbības (galvenokārt ūdens apsaimniekošana) kombinācija (Mishra and Singh, 2010).

Virszemes sausuma ietekmes novērtēšanai uz pazemes ūdeņiem un klimata mainības scenāriju piemērošanai, ir svarīgi novērtēt pazemes hidroloģijas reakcijas ātrumu uz mainīgajiem virszemes procesiem (Hughes et al 2021, Jasechko et al 2014).

Pētījuma mērķis bija noteikt galvenās pazemes ūdeņu sausuma epizodes, to telpisko un laika sadalījumu Baltijas reģionā laikposmam no 1989. līdz 2018. gadam, kā arī noteikt reprezentatīvākos meteoroloģiskos un hidroloģiskos rādītājus, kas saistīti ar intensīvāka sausuma periodiem pazemē. Nozīmīgāko sausuma periodu identificēšanai tika aprēķināts meteoroloģisko, hidroloģisko un pazemes ūdeņu sausuma indeksu kopums sešos telpiski vienmērīgi izvietotos urbemos ar salīdzināmu hidroģeoloģisko uzbūvi un hidroloģiskajiem apstākļiem.

Analīzes rezultātā tika identificēti četri nozīmīgi sausuma notikumi, kas atspoguļojas visos sešos pētījuma urbemos (1992.–1994., 1996.–1997., 2002.–2004. un 2005.–2007.)

Pētījuma ietvaros urbumiem tika novērotas pazemes ūdens līmeņu svārstības ar atšķirīgām amplitūdām un svārstību regularitāti, kas varētu būt saistīts ar lokālākiem meteoroloģiskajiem un hidroģeoloģiskajiem apstākļiem. Meteoroloģiskie sausuma indeksi tika aprēķināti no ERA-5 reanalīzes datiem (Hersbach et al, 2020). Meteoroloģiskie indeksi (SPI, SPEI, DRI) uzrādīja nozīmīgāku korelāciju ar pazemes ūdens sausuma periodiem, savukārt hidroloģiskie indeksi (SRI un SSRI) uzrādīja ne tik nozīmīgu korelāciju ar aprēķināto pazemes ūdens sausuma indeksu (SGI), kas aprēķināti ar impulsu atbildes funkciju, aizpildot iztrūkstošos pazemes ūdens līmeņu datus. Vairumam monitoringa vietu novērojama vismaz viena mēneša nobīde starp meteoroloģiskā indeksa signālu un attiecīgi reakciju pazemes ūdens līmeņos.

Sausuma indeksu laikrindu analīze pazemes ūdeņu monitoringa vietās parādīja atšķirīgus sausuma laiktelpisko ietekmi, norādot uz dažādo pazemes ūdens sausuma raksturu Baltijas

Secinājumi

1. Analizējamajā laika posmā tika identificētas četras būtiskākās pazemes ūdens sausuma epizodes: 1992.–1994., 1996.–1997., 2002.–2004. un 2005.–2007. Ekstremāls sausuma periods, kas sākas no 2018. gada vidus ir ārpus šī pētījuma aptvertā perioda, bet ir novērojams tā sākums visos pētījuma urbemos.
2. Urbumu sausuma indeksu laikrindā dominē vismaz divi atšķirīgi gruntsūdens līmeņa svārstību veidi, kas norāda uz būtisku lokālo virszemes un pazemes apstākļu nozīmīgumu.
3. Konstatēts, ka meteoroloģiskā sausuma indeksi (SPI, SPEI un RDI) uzrādīja visciešāko korelāciju ar pazemes ūdeņu sausuma epizodēm pētījuma urbemos. Virszemes un pazemes noteces indeksu (SRI un SSRI) korelācija nav tik cieša, iespējams, atspoguļojot ģeoloģisko faktoru un reģionālu klimatisko apstākļu raksturu, ko, iespējams, nepietiekami atspoguļo pieejamo datu telpiskā izšķirtspēja no ERA-5 reanalīzes datiem.
4. Šī pētījuma rezultāti apstiprina iepriekšējos pētījumos novēroto sausuma epizožu nobīdi starp novēroto virszemes sausumu un izmaiņām pazemes ūdens līmeņos. Dominē 0 līdz 1 mēneša nobīde starp hidrometeoroloģiskā indeksa signālu un SGI reakciju. Tikmēr SSRI nobīde ir pat līdz 9 mēnešiem, salīdzinājumā ar SGI.

5. Hidrometeoroloģiskie sausuma indeksi parasti attēlo vairāk sausuma notikumu kā SGI, savukārt SPEI un SRI attēlo ievērojami mazāk ekstremālus sausuma gadījumus kā SGI.

6. Korelācijas analīze starp gruntsūdens sausuma indeksu (SGI) un citiem sausuma indeksiem norāda uz nepieciešamību paplašināt pētījuma apjomu, lai noskaidrotu lokālo ģeoloģisko un klimatisko apstākļu ietekmi uz pazemes ūdens sausuma periodu nobīdi, intensitāti un pazemes ūdens līmeņu stabilizācijas raksturu klimata mainības kontekstā.

Šis pētījums tapis ar Latvijas Zinātnes padomes (LZP) atbalstu, projekta "Laiktelpiskā pazemes ūdeņu sausuma prognozēšana ar jauktiem modeļiem daudzslāņu sedimentācijas baseinā klimata pārmaiņu ietekmē." ietvaros. Nr. lzp-2019/1-0165

Atsauces

Hughes, A. & Mansour, Majdi & Ward, Rob & Kieboom, Natalie & Allen, S. & Seccombe, David & Charlton, Matthew & Prudhomme, C. (2021). The impact of climate change on groundwater recharge: National-scale assessment for the British mainland. *Journal of Hydrology*. 598. 126336. 10.1016/j.jhydrol.2021.126336.

Hersbach, H., Bell, B., Berrisford, P., Hirahara, S., Horanyi, A., Muñoz-Sabater, J., Nicolas, J., Peubey, C., Radu, R., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Abdalla, S., Abellan, X., Balsamo, G., Bechtold, P., Biavati, G., Bidlot, J., Bonavita, M., De Chiara, G., Dahlgren, P., Dee, D., Diamantakis, M., Dragani, R., Flemming, J., Forbes, R., Fuentes, M., Geer, A., Haimberger, L., Healy, S., Hogan, R.J., Holm, E., Janiskova, M., Keeley, S., Laloyaux, P., Lopez, P., Lupu, C., Radnoti, G., de Rosnay, P., Rozum, I., Vamborg, F., Villaume, S., Thepaut, J.-N., 2020. The ERA5 global reanalysis. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 146, 1999–2049.

Jasechko, Scott & Birks, Sandra & Gleeson, Tom & Wada, Yoshihide & Fawcett, Peter & Sharp, Zachary & McDonnell, Jeffrey & Welker, Jeff. (2014). The pronounced seasonality of global groundwater recharge. *Water Resources Research*. 50. 10.1002/2014WR015809.

Mishra, A.K. and Singh, V.P., 2010. A review of drought concepts. *J. Hydrol.* 391, 202–216.

**Primary authors:** BABRE, Alise (University of Latvia); Mr KALVĀNS, Andis (Latvijas Universitāte); Mrs AVOTNIECE, Zanita (Latvijas Universitāte); Mr POPOVS, Konrāds (Latvijas Universitāte); Ms RETIĶE, Inga (Latvijas Universitāte); Ms JEMEĻJANOVA, Marta (Latvijas Universitāte); Mr BIKŠE, Jānis

**Presenter:** BABRE, Alise (University of Latvia)

**Session Classification:** Latvijas klimats, virszemes un pazemes ūdeņi – mainība, tendences un ietekmes

**Track Classification:** Latvijas klimats un ūdeņi