



Upju noteces un klimatisko parametru trendi un izmaiņas režīma stabilitātē laika periodā no 1951.-2020.gadam

Thursday, 3 February 2022 11:15 (15 minutes)

Pētījumi klimata pārmaiņu jomā ir viena no galvenajām mūsdienu zinātnes prioritātēm, par ko liecina līdz šim paveiktais klimata izmaiņu izpētē pasaulē, kā arī Baltijas jūras reģionā (IPCC, 2021; BACC II Author Team, 2015; Meier et al., 2021). Klimatisko apstākļu un attiecīgi arī hidroloģiskā režīma izmaiņas ir konstatētas arī Latvijā iepriekš veiktajos pētījumos. Šī pētījuma mērķis - kopīga izmaiņu analīze, t. i., trendu un režīma stabilitātes izmaiņu noteikšana galvenajos klimatiskajos (temperatūra, nokrišņi) un hidroloģisko režīmu raksturojošos parametros (upju noteces modulis).

Lai noteiktu izmaiņas režīma stabilitātē un trendus, tika analizētas gaisa temperatūras, nokrišņu summas mēnešu, sezonu, kā arī gada griezumā kopsakarībās ar upju noteces ilglaicīgajām datu rindām laika periodā no 1951.-2020.gadam pēc to piederības noteiktam hidroloģiskajiem rajoniem: Rietumu, Centrālais, Ziemeļu un Austrumu. Ilglaicīgās datu rindas novērojumu stacijās (NS), kas izmantotas pētījumam, iegūtas no LVĢMC pieejamās datu bāzes. Upju noteces raksturošanai tika aprēķināts un izmantots upju noteces modulis ($l/sek/km^2$), kas ļauj salīdzināt iegūtos rezultātus no dažāda izmēra upju baseiniem un novērtēt to statistisko būtiskumu.

Laika rindu ilglaicīgo izmaiņu analīze tika veikta ar Makesens testu, savukārt, klimatisko un hidroloģisko parametru režīma maiņas tika atklātas ar Rodionova testu (Rodionov, 2004).

Gada vidējā gaisa temperatūra 70 gadu periodā (1951.-2020.) ir statistiski būtiski ($\alpha 0,001$) paaugstinājusies visās 23 novērojumu stacijās, - vidēji no $0,27\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $0,40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dekādē. Sasilšanas tendence tika konstatēta arī visos gadalaikos, bet ar atšķirīgu būtiskumu. Statistiski būtiskākās ($\alpha 0,001$) izmaiņas iegūtas tieši pavasara sezonai, kam seko vasaras (visos hidroloģiskajos rajonos, izņemot Austrumu), pēc tam rudens un ziemas sezona. Starp hidroloģiskajiem rajoniem minams ir tieši Rietumu rajons (Ventas un Abavas upju baseini), kur no pavasara sezonas tieši maija mēnesī ir novērots vislielākais un būtiskākais gaisa temperatūras pieaugums vidēji $-0,32\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{dekādē}$.

Nokrišņu izmaiņas nav izteiktas un vienmērīgas, tās ir ļoti mainīgas temporāli. Astoņpadsmit NS no 26 gada nokrišņu summas visā pētījuma periodā ir palielinājušās, bet pārējās 8 izmaiņu tendenci nav konstatēti. Sezonālā griezumā tieši ziemas sezonai tika iegūts nokrišņu summas pieaugums lielākajā daļā novērojumu staciju. Zīmīgi, ka Austrumu hidroloģiskajā rajonā (Aiviekstes un Pededzes upes baseini) esošajām NS, nokrišņu pieaugums janvāra mēnesī ir izteiktāks nekā pārējos hidroloģiskajos rajonos, bet šīs izmaiņas raksturs ir pretējs, ja izvērtē jūnija mēneša nokrišņu summas.

Notece, kas vērtēta pēc ilglaicīgām noteces moduļa ($l/sek/km^2$) vērtībām ir samazinājusies aprīļa mēnesī visos četros hidroloģiskajos rajonos. Vislielākais samazinājums ir iegūts Amatas upei pie Melturiem ($-2,90\text{ }l/sek/km^2/\text{dekādē}$ pie $\alpha 0,01$) un Ogres upei pie Lielpeciem ($-2,83\text{ }l/sek/km^2/\text{dekādē}$ pie $\alpha 0,001$). Savukārt, maija mēneša noteces samazinājums izteiktāks ir Austrumu un Ziemeļu hidroloģiskā rajonu upēm, kas, visticamāk, ir saistīts ar sniega segas pastāvēšanas ilguma samazinājumu. Neskatoties uz noteces apjoma palielinājumu marta mēnesī, pavasara sezonai kopumā iezīmējamā noteces apjoma samazinājums un īpaši izteikts tas ir Austrumu hidroloģiskā rajona upēm. Raksturīgi, ka ziemas sezonai noteces apjoms upēs ir palielinājies visos hidroloģiskajos rajonos. Statistiski būtiskāks pieaugums tika iegūts upēm, kuras atrodas Ziemeļu (Salaca, Gauja, Amata, L.Jugla, Ogre) un Centrālajā (Lielupe, Bērze, Mūsa, Svēte, Mēmele, Viesīte, Misa) hidroloģiskajos rajonos, pēc tam upēm Rietumu un Austrumu hidroloģiskajos rajonos.

Nozīmīgākie rezultāti attiecībā par režīma maiņu ir saistīti ar koherentu izmaiņu atrašanu gaisa temperatūrai,

nokrišņiem un noteces parametriem. Pētījums atklāja, ka vienlaicīgi tādas ir konstatējamas pagājušā gadsimta 80.-gadu beigu periodā, izteikti no 1987./1988 gada ziemas. Kopumā augšupejošas režīma izmaiņas ir raksturīgas gaisa temperatūrai un tās tika identificētas praktiski visos mēnešos un sezonās, izņemot jūniju un oktobri.

Turpretim nokrišņiem, dēļ to augstās temporālās mainības, režīma maiņa nokrišņu ilglaicīgo novērojumu gadījumā, salīdzinot ar gaisa temperatūru, nav skaidri izteikta. Vairākas nozīmīgas režīma izmaiņas – lejupejošas un augšupejošas tika atrastas, kas pamatā ir saistītas ar daudzgadīgajām nokrišņu svārstībām.

Sakarība starp klimatiskajiem parametriem un upju noteci Latvijas apstākļos ir labi redzama. Augstāka gaisa temperatūra, ziemās ir saistīta ar lielāku nokrišņu daudzumu un lielāku ziemas noteci un agrāks noteces maksimums. Šīs konsekvences rezultātā marta mēnesī dominē pozitīva, bet aprīļa mēnesī negatīva režīma maiņa.

References:

BACC II Author Team, 2015: Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer Regional Climate Studies Open Access

Meier, H. E. M., Kniebusch, M., Dieterich, C., Gröger, M., Zorita, E., Elmgren, R., Myrberg, K., Ahola, M., Bartosova, A., Bonsdorff, E., Börgel, F., Capell, R., Carlén, I., Carlund, T., Carstensen, J., Christensen, O. B., Dierschke, V., Frauen, C., Frederiksen, M., Gaget, E., Galatius, A., Haapala, J. J., Halkka, A., Hugelius, G., Hünicke, B., Jaagus, J., Jüssi, M., Käyhkö, J., Kirchner, N., Kjellström, E., Kulinski, K., Lehmann, A., Lindström, G., May, W., Miller, P., Mohrholz, V., Müller-Karulis, B., Pavón-Jordán, D., Quante, M., Reckermann, M., Rutgersson, A., Savchuk, O. P., Stendel, M., Tuomi, L., Viitasalo, M., Weisse, R., and Zhang, W.: Climate Change in the Baltic Sea Region: A Summary, *Earth Syst. Dynam. Discuss.* [preprint], <https://doi.org/10.5194/esd-2021-67>, in review, 2021.

IPCC 2021. The Physical Science Basis Summary for Policymakers. WG I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 40p.

Rodionov, S.N., 2004: A sequential algorithm for testing climate regime shifts. *Geophys. Res. Lett.*, 31, L09204, doi:10.1029/2004GL019448.

Primary authors: BRIEDE, Agrita; ELFERTS, Didzis; APSĪTE, Elga (Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes Zinātņu fakultāte)

Presenter: BRIEDE, Agrita

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

Track Classification: Latvijas klimats un ūdeņi