

Atzinums par SIA “Enviroprojekts” pielietoto metodiku pētījumā “Stratēģija un priekšlikumi pretslīdes materiālu pielietošanai ielu kaisīšanā Rīgā, balstoties uz līdzšinējās prakses skaitlisko rādītāju statistiska apkopojuma un apstrādes ilglaicīgās sāls koncentrācijas augsnē noteikšanai”

Pieņēmumu uzskaitījums pa punktiem

SIA “Enviroprojekts” pētījumā “Stratēģija un priekšlikumi pretslīdes materiālu pielietošanai ielu kaisīšanā, balstoties uz līdzšinējās prakses skaitlisko rādītāju statistiska apkopojuma un apstrādes” pielietota vienkāršota metodika, ar kuru modelēta vidējā sāls koncentrācija augsnē visas Rīgas mērogā. Aprēķinu rezultāts balstās pēdējo septiņu gadu datos un ir attiecināms uz ar sāli kaisāmajām ielām (to piegulošo joslu). Aprēķina metodes pamatā ir sāls koncentrāciju izteikšana vidējā grunts slāņa biezuma vienībās, kuru piesātina infiltrējiem nokrišņu ūdens. Augsnē nonākušās sāls un ūdens infiltrācijas apjomi balstīti uz šādiem datiem un pieņēmumiem:

- 1) ik gadu nokrišņu daudzums, kurš neiztvaiko, sastāda 34,85 % gada nokrišņu, kas ir vidēji statistiskā ilgtermiņa proporcija visai Latvijai¹,
- 2) decembra-marta periodā nokrišņi neiztvaiko,
- 3) visi gadā iztvaikojošie nokrišņi iztvaiko aprīlī-novembrī, kas atbilst 85,5 % no visiem nokrišņiem aprīļa-novembra periodā, respektīvi, tiek pieņemts, ka aprīļa-novembra periodā gruntī infiltrējas un sāli šķīdina 14,5 % no kopējās šī laika perioda nokrišņu summas,
- 4) visi ziemā un vasarā neiztvaikojušie nokrišņi vienmērīgi infiltrējas augsnē platībā, kurā tie nokrituši (notece netiek ņemta vērā),
- 5) gruntī infiltrējušies nokrišņi izšķīdina un vienmērīgi izkļiedē ziemā kaisīto sāli vertikāli no nulles līdz tādām dziļumam, kurš atbilst grunts slāņa biezumam, kurš dēļ notikušās infiltrācijas būtu piesātināts ar ūdeni līdz 20% no gaissausas augsnes masas,
- 6) katra gada nokrišņi šķīdina visu aktuālajā sezonā izkaisīto sāls daudzumu,
- 7) infiltrējušies nokrišņu ūdeņi rada vidējo augsnes mitrumu 20 % pret gaissausas augsnes masu, kas ir tuvināts vidējais ilgtermiņa rādītājs dažādās augsnēs sezonas griezumā pēc pēdējiem pieejamajiem sistemātiskajiem ilgtermiņa augsnes mitruma mērījumiem (ko līdz 1991. gadam veica PSRS Valsts Hidrometeoroloģijas pārvalde, no 1991. gada – LR Ministru padomes Hidrometeoroloģijas pārvalde) Rīgai tuvākajā un klimatiski līdzīgākajā Dobeles novērojumu stacijā 1979.-1998. gadā,
- 8) atbilstoši iepriekšējam pieņēmumam (vidējais augsnes ūdens daudzums ir 20% no gaissausas augsnes masas), tiek pieņemts, ka ūdens infiltrācija nodrošina 20% augsnes piesātināšanos ar ūdeni līdz dziļumam, kurš ir seškārt lielāks par infiltrācijas ūdens slāņa biezumu mm,
- 9) augsnes vidējais blīvums ir 1,6 kg/l²,

¹ VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Klimata pārmaiņu scenāriji Latvijai, 2017,

http://petijumi.mk.gov.lv/sites/default/files/title_file/VARAM_peti_Kopsavilkums_Klimata_parmain_s_cenar_par_ietek_un_pielag_scenarij_izstrad_2010_2100_gadam_zinat_datu_noteiks_pielag_monit.pdf

10) balstoties uz pētījumiem, ka "20–63 % no izlietotā sāls daudzuma ar gaisu tiek pārnesti un nogulsņējas 2–40 m attālumā no ceļa, bet vairāk nekā 90 % no piesārņojuma akumulējas tieši līdz 20 m"³ tiek pieņemts, ka līdz 20 m attālumā paliekošie 90% ir no maksimālajiem 63% izkliedētā sāls līdz 40 m attālumam jeb 56,7% un tālāk noapaļots, ka puse visa izkaisītā sāls paliek un infiltrējas gar ielām platībā, kas vienāda ar ielu platību, jeb līdz pusei ielas platuma uz katru pusi, kas Rīgā ir vidēji ievērojami mazāk par 20 m.

Pieņēmumu pamatotības analīze atbilstoši uzskaitījuma punktiem

1. Gan nokrišņu daudzums, gan iztvaikojošo/neiztvaikojušo nokrišņu sadalījums katru gadu katrā vietā var būtiski atšķirties. Dati par nokrišņiem Rīgā vērtējamajā periodā 2013.-2020. ir pieejami, bet nav Rīgas datu par iztvaikošanu. Modelēšanā izmantoti LVĢMC aktuālākie (2017. gada, kas ietilpst izpētes periodā) dati par vidējo iztvaikošanu visā Latvijā. Var uzskatīt, ka izmantotie dati ir labākie no pieejamajiem.
2. Nokrišņu ūdens iztvaikošana notiek visos apstākļos, pat sasaluma periodā, bet izvirzītā uzdevuma ietvaros šo ir iespējams vienkāršot un tuvinātiem aprēķiniem pieņemt, ka ziemas periodā iztvaikošana ir tik nenozīmīga, ka to var ignorēt. Datu par transpirācijas apjomu no augiem nav.
3. Pieņēmums, ka iztvaikošana notiek tikai aprīlī-novembrī ir uzskatāms par pieļaujamu.
4. Šis pieņēmums dramatiski vienkāršo reālo situāciju un ignorē daudz sarežģītu dabas procesu.
 - 4.1. Sāls-ūdens šķīduma pārvietošanās notiek arī horizontālā virzienā. Jāpiezīmē, ka gan virsas notece, gan horizontālā filtrācija reālajā situācijā var sāls koncentrāciju tikai samazināt, nevis palielināt, tātad izmantotais pieņēmums atbilst maksimālās piesardzības principam (aprēķinu rezultāts uzrādīs augstāku sāls koncentrāciju par patieso).
 - 4.2. Infiltrācijas apjoms un sadalījums sezonā nav vienmērīgs, bet gan nemitīgi svārstās atkarībā no sāls bēšanas un nebēšanas epizožu esamības un intensitātes sadalījuma laikā. Tomēr, tā kā modelis ziemas periodu nedetalizē, bet aprēķina kopējo sāls koncentrāciju pēc ziemas sezonas beigšanās, kad ir izbērts viss sāls un izkrituši visi nokrišņi, šo var uzskatīt par pieļaujamu tuvinājumu reālajai situācijai.
 - 4.3. Infiltrāciju ziemā ietekmē grunts sasaluma apstākļi sāls uzbēšanas brīdī un pēc tā: sasalušā gruntī infiltrācija praktiski nenotiek, sasaluma apstākļos uz grunts uzkrājies sasalušais ūdens ar tajā esošo sāli, iestājoties siltumam/atkusnim, izkūst agrāk, nekā sasalusī grunts, un šādos apstākļos pirms infiltrācijas paspēj ievērojami izkliedēties horizontāli pa zemes virsmu. Bet, kā jau konstatēts 4.1. punktā, horizontāla izkliede var sāls koncentrāciju tikai samazināt, nevis palielināt, tātad sasaluma ietekmes ignorēšana atbilst maksimālās piesardzības principam, novedot pie augstākas sāls koncentrācijas, nekā tā patiesībā būs.

² Zinātniski praktiskās konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība", 20.-21.02.2014., Jelgava, LLU, materiāls "Minimālās un tradicionālās apstrādes ietekme uz augsnes tilpummasu aramkārtā", A.Bērziņš, A.Ruža, A.Sprincina, M. Grinvalds, E.Lankovskis, LLU Lauksaimniecības fakultāte, https://lufb.llu.lv/conference/lidzsvar_lauksaim/Latvia-Lidzsvarota-lauksaimnieciba-25-30.pdf

³ Rīgas centra ielu apstādījumu ekoloģiskais stāvoklis, G.Čekstere, 2009, http://www.silava.lv/userfiles/file/Latvijas%20Vegetacija/Lat_Veg_20_2009.pdf

4.4. Grunts esošā piesātinājuma pakāpe ar ūdeni, pirms sākas nokrišņu ar tajos izšķīdušo sāli infiltrācija arī var ietekmēt rezultātu. Ja grunts ir jau piesātināta ar tīru ūdeni, sasāltais ūdens to pilnībā neaizstās un būs nepareizi rēķināt augsnes sāļumu, pieņemot, ka viss tajā ietvertais ūdens ir nokrišņu ūdens ar tajā izšķīdušo sāli. Tāpat arī otrādi: ja grunts veģetācijas perioda sākumā ir piesātināta ar sasālītu ūdeni, tīrais nokrišņu ūdens, iesūcoties zemē, to pilnībā neaizstās. Tomēr aprēķinos izmantotā pieeja, balstoties uz vienīgajiem pieejamajiem datiem, varētu būt tuvināti ticama. Pieļaujams, ka aprēķinātais sezonas beigu augsnes sāļums sanāk lielāks, nekā patiesībā.

4.5. Rīgā daudzviet jau mazāk, nekā 1 m dziļumā ir gruntsūdeņu piesātinājuma zona (grunts ir piesātināta ar ūdeni), kur raksturīgi dažādi horizontālās filtrācijas gradienti un attiecīgi plūsmas ātrumi un virzieni, un šajās vietās reālā sāls koncentrācija varētu atšķirties no aprēķinātās. Ticami, ka arī attiecībā uz šādām vietām ar augstu gruntsūdens līmeni modelis uzrāda lielāku sāļumu, nekā tas ir patiesībā.

4.6. Augsnes-grunts granulometriskais un mehāniskais sastāvs, kas ietekmē ūdens apmaiņas intensitāti gruntī, ūdens kapilārās pacelšanās augstumu, plēvīšu ūdens daudzumu gaissausā augsnē modelī netiek ņemts vērā, jo par šī parametra ietekmi uz sāls koncentrācijas izmaiņām trūkst izmantojamu datu. Šī vienkāršojuma nelabvēlīgo ietekmi uz aprēķināto sāls koncentrāciju precizitāti mazina tas, ka aprēķinātas tiek sāls koncentrāciju izmaiņas daudzu sezonu gaitā – ir ticams, ka grunts granulometriskā un mehāniskā sastāva ietekme lielā mērā kompensējas un ļauj iegūt ticamu ilgtermiņa ainu.

5. Modelī netiek ņemta vērā sāls koncentrāciju iespējamā atšķirība dažādos grunts dziļumos. Tomēr ir saprotams, ka aprēķinu mērķis ir noskaidrot vidējo sāls koncentrāciju, kas varētu būt tuvināti ticama plašai teritorijai, kurā pastāv visai dažādi vides apstākļi.

6. Pieņēmums sezonas griezumā tuvināti korekts, un ilgtermiņā – pilnīgi korekts.

7. Ūdens daudzums gruntī ir ļoti svārstīgs parametrs dažādās augsnēs, dažādās sezonās, dažādos dziļumos un katras sezonas dažādos brīžos. Modelēšanas vajadzībām ir pieņemts viens parametrs, kas vidēji raksturo visus šīs daudzās iespējamās situācijas. Var uzskatīt, ka 20 % pietiekami precīzi raksturo veģetācijas sezonu.

9. Pieņēmums ir uzskatāms par korektāko, kāds uz pieejamo datu pamata iespējams.

10. Izdarot pieņēmumu par augsnē nonākušā sāls daudzumu, ir ievērots maksimālās piesardzības princips.

Kopumā var secināt, ka šis vienkāršotais aprēķinu modelis balstās atbilstošos pieejamajos datos un vairākos vispārinātos pieņēmumos, un uzrāda ilgtermiņa situācijas izmaiņas (dinamiku). Izmantoto tuvinājumu un pieņēmumu lietojumā ir ievērots maksimālās piesardzības princips. Ir ticami, ka modelis uzrāda sāls koncentrācijas, kuras pārsniedz patiesās. Var pieļaut, ka modelī iegūtais sāls ilgtermiņa koncentrācijas kvazi-līdzsvara stāvoklis iestājas ātrāk, nekā uzrāda aprēķinu rezultāts.

Sagatavoja:

Dr. geol. Jānis Lapinskis

2020. gada 10. jūlijā