

Истраживачки мониторинг процедурних и подземних вода, као подлога за санацију депоније у Новом Саду



Др Дејан Крчмар

Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
Департман за хемију, биохемију и заштиту животне средине

Основни **циљ пројекта** је био да се новим приступом **истраживачког мониторинга** укаже на **квалитет процедурне воде депоније, квалитет подземне воде и земљишта** у подручју депоније и укаже на ризик по животну средину.

У циљу процене утицаја депоније на животну средину у оквиру овог пројекта чија је реализација трајала годину дана, **извршен је:**

- преглед и обрада резултата спроведених анализа узорака подземне, процедурне и површинске воде на подручју градске депоније за период 2012-2017. У реализацији ове активности коришћени су резултати који су достављени од стране ЈКП "Чистоћа" Нови Сад;
- мониторинг програм током 2018. године који је обухватио узорковање и анализу процедурних вода депоније, површинске воде (Свињарев) канал који је реципијент процедурних вода, подземне воде (6 пијезометара) и земљишта на подручју депоније.

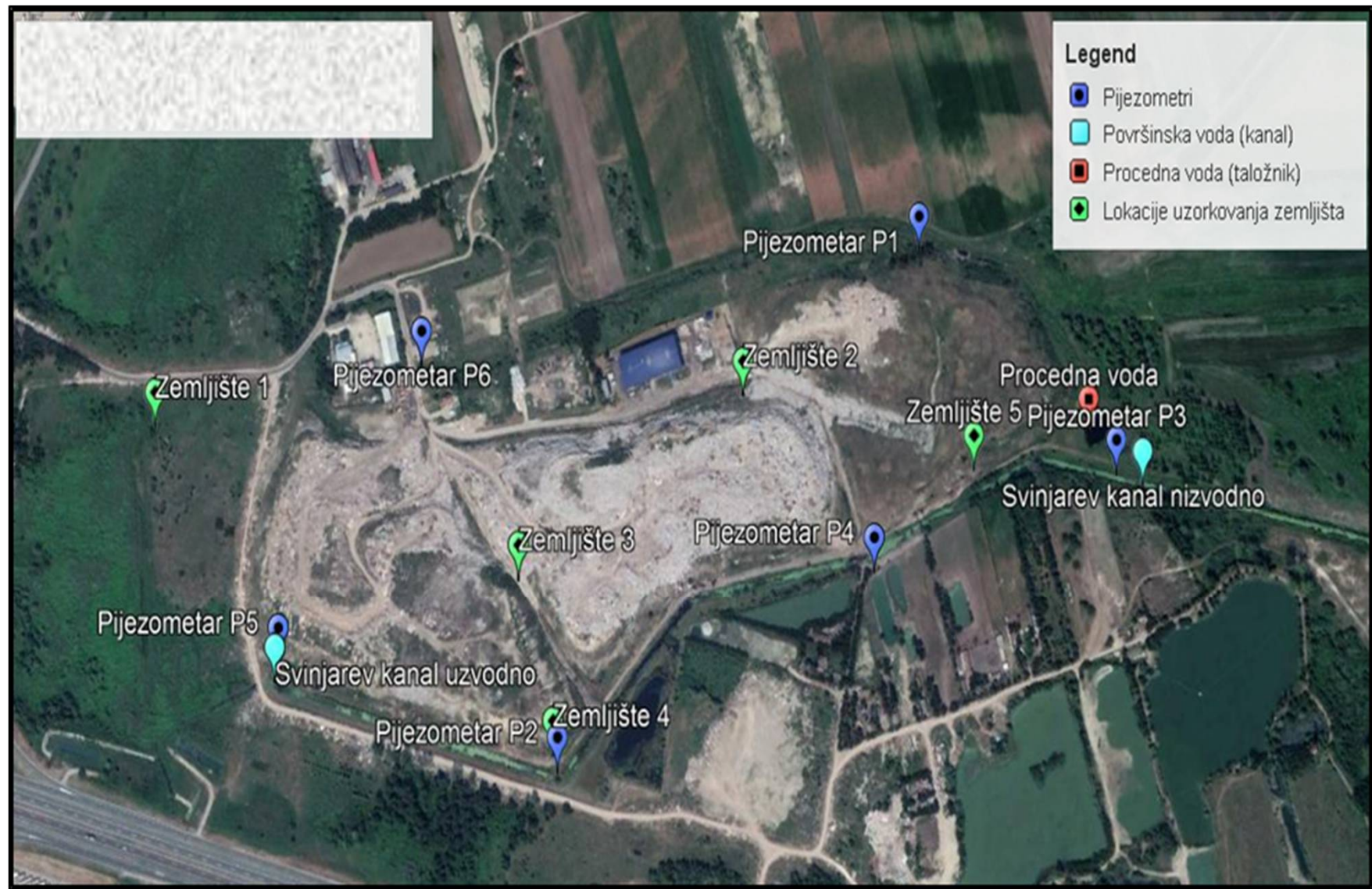






- Bez barijere
- Sloj peska 30-40 m
- 100 pasivnih degazatora





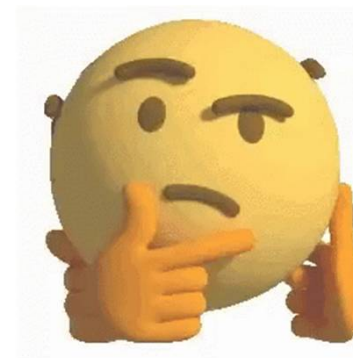
- Значајне **варијације у квалитету подземне воде** услед сезонских промена које се огледају у значајним разликама у количини падавина и нивоу подземних вода.
- **Повишене вредности** већине испитиваних параметара **у периоду високих подземних вода** тј. у периоду када имамо интензивније падавине.
- На пијезометру П6 за **осам параметара** (никл, цинк, хром, бакар, олово, жива, арсен и индекс угљоводоника) утврђене су концентрације **изнад ремедијационих вредности** прописаних Уредбом („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018).
- Пијезометри П1 и П5 имају **незадовољавајући квалитет подземне воде**, и то у погледу концентрације **хрома** за узорак из пијезометра П1 и **цинка** за узорке узете из пијезометра П5.
- У **подземној води на подручју депоније** утврђен је и **повишен садржај органских материја**, као и **укупног азота**, а детектовано је и присуство **винилхлорида**.



- Резултати квалитета процедурних вода указали су да и поред добре ефикасности таложних лагуна, **третман није задовољавајући**
- Суспендоване материје, ХПК, БПК₅, укупни неоргански азот, нитрати, сулфиди и минерална уља **су изнад Уредбом прописаних граничних вредности** за испуштање у реципијент.
- У процедурној води **детектовано је присуство винил-хлорида** и измерена је **значајна токсичност**.
- Увидом у доступне резултате, утврђено је да **у мониторингу који се редовно спроводи** на депонији, поједини **параметри који су од значаја нису мерени** као што су **нпр. жива и бакар**.
- Може се закључити да је за процедурну воду депоније **неопходан додатни третман** како би се задовољиле ГВЕ за испуштање у реципијент, а пре свега обезбедила адекватна заштита животне средине.



- Испитивањем квалитета земљишта утврђене су **повишене концентрације метала и минералних уља**.
- Садржај **хрома** је детектован у земљишту изнад ремедијационе вредности на више испитиваних локација.
- На испитиваној локацији која се налази на средини пута између два дела депонија (секција 1 и секција 2) утврђено је **највеће загађење земљишта**.
- Добијени резултати указују на потребу **додатног мониторинга** земљишта и на потребу **ремедијације земљишта** на испитиваним локалитетима **при процесу санације депоније**.



- Анализом присуства микропластике у подземним, процедурним и површинским водама депоније, закључено је да је **микропластика присутна и у узорцима површинских** (процедна вода и вода из канала) **и подземних вода** са депоније (пијезометри П1 до П6).
- Резултати указују на присуство различитих облика честица микропластике, као што су грануле, елипсе и нити.
- ФТИР анализом је утврђено да се у испитиваним узорцима налази **микропластика чија структура одговара полиетилену и полипропилену**. Овакви материјали се у највећој мери **примењују у производњи амбалаже**, и након веома краткотрајне примене одбацују се, након чега доспевају на депоније комуналног отпада.



Metode za ocenu kvaliteta podzemne vode i zemljišta pod uticajem deponija

Za bolje **tumačenje i razumevanje rezultata** monitoringa podzemnih voda, kao i donošenje **odluka vezanih za remedijaciju** lokaliteta korišćeni su sledeći matematički modeli :

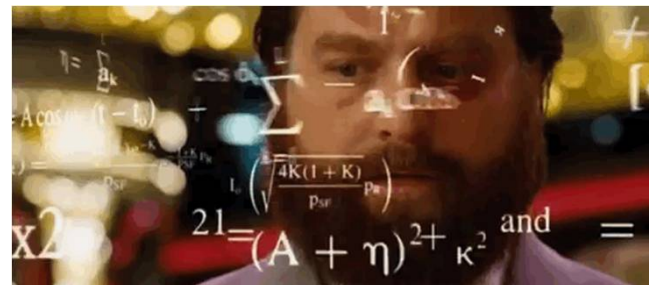
- Indeks zagađenja podzemne vode na teritoriji deponije (LWPI)
- Indeks jedinstvenog faktora zagađenja (Pi)

LWPI ukazuje na **srednje-veoma intenzivno zagađenje**

Prema LWPI, **najznačajniji negativan uticaj deponije na podzemne vode** je ispoljen preko parametara: **HPK** ($LWPI_{HPK}=5,00-28,67$), **BPK₅** ($LWPI_{BPK5}=3,20-8,80$), **sulfati** ($LWPI_{SO4^{2-}}=3,53-65,61$), **nikl** ($LWPI_{Ni}=3,83-152,46$) i **ΣPAH₁₆** ($LWPI_{PAH16}=5,02-45,86$), **ukupan azot** ($LWPI_{TN}=2,25-68,37$), **amonijak** ($LWPI_{N-NH3}=1,83-24,67$) i **hloridi** ($LWPI_{Cl^-}=3,14-14,60$).

Za bolje **tumačenje i razumevanje rezultata** monitoringa zemljišta korišćeni su:

- Nemerow indeks (PI)
- Geo-akumulacioni indeks (Igeo)



Уместо закључка

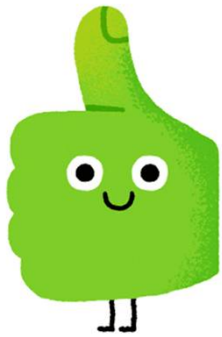
- Депонија у Новом Саду формално спада у групу контролисаних депонија, **суштински она није контролисана**, те је неопходно применити опсежне мере у **циљу смањења контаминације животне средине**.
- Постојећа депонија ће се **користити минимум још неколико година** - предлог санације депоније подељен по фазама:
 - Фаза I** - прекривање неактивног дела депоније у циљу спречавања ослобађања загађења уз одговарајући третман високо оптерећене процедне воде
 - Фаза II** - изградња санитарне депоније на другој локацији и потпуно затварање постојеће депоније

Посебну пажњу посветити спречавању инфилтрације процедурних вода и њиховом ефикасном прикупљању.

- Дат је предлог за **имплементацију новог мониторинг програма** који би требао да омогући добијање **више корисних информација са мање утрошених средстава** (оптимизација мониторинг програма - **извршена је идентификација параметара од интереса**) и на тај начин ефикасније управљање и контролу загађења које проистиче са градске депоније.
- **Идентификовани су полутанти** који тренутно **представљају стварни ризик** по животну средину и указано је на присуство полутаната који **представљају потенцијални ризик** у будућности.



- Наставак континуалног мониторинга загађених медијума животне средине са проширеним бројем мерних места, са додатним параметрима од интереса (нпр. микропластика)
- Даља испитивања како би се пратиле нове загађујуће материје (микроролутанти) који су изазов и у смислу њиховог аналитичког одређивања и у смислу третмана на постројењима за пречишћавање (третман процедурних вода депоније).
- Употреба нових математичким модела (нпр. коефицијент хазарда и индекс хазарда) у циљу сагледавања правог стања и ризика
- Одабир и оптимизација процеса третмана процедурних вода
- Одабир најоптималнијег решења за ремедијацију неактивног дела депоније у циљу спречавања загађења подземне и површинске воде





Pogledaj duboko u prirodu i onda ćeš sve bolje razumeti

Albert Einstein