

Nuotekos – neišnaudotas išteklius

Jungtinių Tautų Pasaulio vandens išteklių plėtros ataskaita (2017)

SANTRAUKA

Dėl daugelio žmonių veiklų, kurioms naudojamas vanduo, susidaro nuotekos. Augant bendrai vandens paklausai, pasauliniu mastu auga nuotekų susidarymo ir taršos lygis.

Visose šalyse, išskyrus labiausiai išsivysčiusias, didžioji dalis nevalytų nuotekų yra tiesiogiai išleidžiamos į aplinką, todėl daro žalą žmogaus sveikatai, ekonominiam produktyvumui, aplinkinių gėlo vandens išteklių kokybei ir ekosistemai.

Nors nuotekos yra svarbiausia vandens išteklių valdymo ciklo dalis, tačiau panaudotas *vanduo* dažniausiai tampa našta, kurios reikia atsikratyti, arba ignoruojamais teršalais. Šio nepaisymo padariniai akivaizdūs. Dėl tokio tiesioginio poveikio, kaip vandens ekosistemų nykimas ir užteršto gėlo vandens sukeltos ligos, labiausiai nukenčia bendruomenių gerovė ir žmonių pragyvenimo šaltiniai. Toliau tinkamai nevertinant nuotekų, kaip pagrindinės socialinės ir aplinkos problemos, būtų kenkiama pastangoms įgyvendinti Darnaus vystymosi darbotvarkę iki 2030 metų.

Nuolat augant vandens paklausai, nuotekos vis dažniau apibūdinamos kaip patikima vandens išteklių alternatyva, smarkiai keičiančia nuotekų tvarkymo sampratą iš „valymo ir pašalinimo“ į „pakartotinį naudojimą, perdirbimą, išteklių atkūrimą“. Laikantis šio požiūrio, nuotekos nebetapatinamos su problema, kuriai reikia sprendimo, o tampa iššūkiu, su kuriais susiduria visuomenė, sprendimo dalis.

Nuotekos taip pat gali tapti ekonomišku ir tvariu energijos, maistinių, organinių medžiagų bei kitų naudingų šalutinių produktų šaltiniu. Šių, išgautų iš nuotekų, išteklių galima nauda apima ne tik žmonių sveikatą ir aplinkos higieną, tačiau ir maisto, energetinį saugumą bei klimato kaitos pasekmių sušvelninimą. Žiedinėje ekonomikoje, kai ekonominis vystymasis yra suderintas su gamtos išteklių ir aplinkos tvarumo apsauga, nuotekos suprantamos kaip plačiai prieinamas ir vertingas išteklius.

Perspektyvos yra neabejotinai optimistinės, o numatytų veiksmų imamasi dabar.

Pasaulio vanduo: prieinamumas ir kokybė

Prognozuojama, kad per ateinančius dešimtmečius vandens paklausa visame pasaulyje žymiai išaugs. 70 proc. vandens pasaulyje panaudojama žemės ūkio sektoriuje, taip pat prognozuojamas didelis vandens, skirto pramonei ir energijos gamybai, paklausos augimas. Paklausa taip pat auga dėl sparčios urbanizacijos ir komunalinio vandens tiekimo bei sanitarinių sistemų plėtros.

Dėl klimato kaitos numatomi ūmūs vandens ciklo dinamikos svyravimai erdvėje ir laike, pavyzdžiui, skirtumas tarp vandens pasiūlos ir paklausos tik didės. Tikėtina, kad potvynių ir sausrų dažnumas bei smarkumas pakeis daugelį viso pasaulio upių baseinų. Sausros gali sukelti labai žymių socialinių ir ekonominių padarinių aplinkai. Krizė Sirijoje, be kitų veiksnių, buvo sukelta istorinės sausras (2007–2010 m.).

Du trečdaliai pasaulio gyventojų gyvena teritorijose, kuriose trūksta vandens mažiausiai vieną mėnesį per metus. Maždaug 500 mln. žmonių gyvena teritorijose, kuriose suvartojamo vandens kiekis du kartus viršija vietos atsinaujinančius vandens išteklius. Labai pažeidžiamos teritorijos,

kuriose nuolat mažėja neatsinaujinančių išteklių (pvz., fosilinio vandens), yra priklausomos nuo vandens transportavimo iš teritorijų, kurios jo turi užtektinai. Taip pat šios teritorijos aktyviai ieško alternatyvių prieinamų išteklių.

Vandens išteklių prieinamumas glaudžiai susijęs su vandens kokybe, kadangi dėl taršos blogėjanti vandens išteklių kokybė riboja skirtingus jo panaudojimo būdus. Dėl vis gausesnių nevalytų nuotekų ir žemės ūkio nuotekų bei netinkamai išvalytų įmonių nuotekų vandens kokybė prastėjo pasauliniu mastu. Jei dabartinės tendencijos išliks tokios pačios, per ateinančius dešimtmečius vandens kokybė prastės mažai išteklių turinčiose šalyse, sausose teritorijose, toliau bus keliama grėsmė žmonių sveikatai bei ekosistemoms, vis labiau trūks vandens ir bus varžomas darnus ekonomikos vystymasis.

Nuotekos: pasaulinės tendencijos

Dideles pajamas gaunančios šalys vidutiniškai išvalo apie 70 proc. komunalinių ir pramoninių nuotekų. Didesnes nei vidutines pajamas gaunančiose šalyse šis skaičius krinta iki 38 proc., o mažesnes nei vidutines pajamas gaunančiose šalyse – iki 28 procentų. Mažas pajamas gaunančiose šalyse išvaloma tik 8 proc. įvairių rūšių nuotekų. Šie skaičiavimai patvirtina dažnai cituojamus duomenis, kad 80 proc. viso pasaulio nuotekų yra išleidžiamos nevalytos.

Pagrindinė motyvacija dideles pajamas gaunančioms šalims imtis pažangaus nuotekų valymo yra siekis išsaugoti aplinkos kokybę arba kovoti su vandens trūkumu, pasitelkiant alternatyvą vandens ištekliams. Tačiau dėl infrastruktūros, techninių ir institucinių gebėjimų bei finansavimo trūkumo daugiausia besivystančiose šalyse tebėra įprasta nuotekas išleisti nevalytas.

Nuotekos, sanitarija ir Darnaus vystymosi darbotvarkė

Geresnių sanitarinių paslaugų prieinamumas gali žymiai prisidėti mažinant sveikatai keliamą pavojų. Geresnis nuotekų valymas taip pat gali atnešti naudos sveikatai. Nuo 1990 m. 2,1 mlrd. žmonių turi galimybę naudotis geresniais sanitariniais įrenginiais, tačiau 2,4 mlrd. tokios galimybės neturi, o 1 mlrd. žmonių visame pasaulyje vis dar tuština atvirose erdvėse.

Tačiau geresnės sanitarinės sąlygos nebūtinai reiškia geresnį nuotekų valymą ar viešąjį saugumą. Visoje sanitarijos grandinėje tik 26 proc. miestų ir 34 proc. kaimų sanitarinių bei nuotekų paslaugų efektyviai užkerta kelią žmonių kontaktui su ekskrementais ir yra laikomos saugiai tvarkomomis.

Remiantis Tūkstantmečio vystymosi tikslų patirtimi, Darnaus vystymosi darbotvarkėje iki 2030 metų išdėstyti išsamesni su vandeniu susiję tikslai – jie apima ne tik vandens tiekimo ir sanitarijos klausimus. Darnaus vystymosi 6 tikslo 3 uždavinys nurodo: *Iki 2030 m. pagerinti vandens kokybę, mažinant taršą, naikinant sąvartynus ir kuo labiau sumažinant pavojingų chemikalų bei medžiagų išskyrimą, per pusę sumažinant nevalytų nuotekų kiekį ir labai padidinant perdirbimą bei saugų pakartotinį naudojimą pasauliniu mastu.* Nepaprastai žemas nuotekų valymo lygis rodo, kad, siekiant įgyvendinti šį uždavinį, kas taip pat būtina įgyvendinant visą Darbotvarkę, reikia skubiai imtis technologijų atnaujinimo bei saugaus vandens pakartotinio naudojimo galimybių. Pastangos šiam uždaviniui įgyvendinti užkraus didesnę finansinę naštą mažas pajamas ir mažesnes nei vidutines pajamas gaunančioms šalims ir jos atsidurs nepalankioje ekonominėje padėtyje, lyginant su didesnes nei vidutines pajamas ir dideles pajamas gaunančiomis šalimis.

Valdymo iššūkiai

Žmogiškųjų atliekų tvarkymas atneša didelės naudos visuomenei, jos sveikatai ir aplinkai. Apskaičiuota, kad 1 doleris, išleistas sanitarijai, visuomenei sugrįžta 5,5 dolerio.

Praktiniai sunkumai įgyvendinant vandens kokybės reglamentus gali kelti daug iššūkių. Norint pasiekti vandens kokybės gerinimo ir vandens išteklių apsaugos tikslus, asmenys ir organizacijos, atsakingos už įvairius vandens valdymo aspektus, turi laikytis ir veikti dėl bendrų interesų. Nauda yra pajuntama tada, kai visi laikosi vandens išteklių apsaugos nuo taršos taisyklių.

Piliečių įtraukimas į sprendimų priėmimą visais lygmenimis skatina jų dalyvavimą ir aktyvų vaidmenį. Tai apima ir sprendimus dėl pageidautinų ir priimtinių sanitarinių įrenginių, taip pat sprendžiant klausimus dėl užtikrinto jų finansavimo bei ilgalaikio išlaikymo. Ypač svarbu pasiekti socialinę atskirtį patiriančias grupes, etnines mažumas ir žmones, kenčiančius dėl didelio skurdo, gyvenančius atokiose kaimų vietovėse arba neoficialiose miestų gyvenvietėse. Taip pat būtina bendradarbiauti su moterimis, kadangi joms tenka didžiausia našta dėl sveikatai padarytos žalos, kurią lėmė nesaugus žmogiškųjų atliekų tvarkymas.

Nuotekų tvarkymo ciklo techniniai aspektai

Nuotekos apytikriai susideda iš 99 proc. vandens ir 1 proc. suspenduotų, koloidinių ir ištirpusių kietųjų dalelių.

Nevalytų arba netinkamai valytų nuotekų pasekmės gali būti skirstomos į tris grupes: i) žalingas poveikis žmogaus sveikatai; ii) neigiamas poveikis aplinkai; ir iii) neigiamas poveikis ekonominei veiklai.

Nuotekų tvarkymo pagrindinis tikslas yra tikrinti ir reguliuoti įvairius nuotekų srautus. Nuotekų tvarkymo ciklas gali būti padalintas į keturis tarpusavyje susijusius etapus:

1. Taršos prevencija arba sumažinimas jos susidarymo šaltinyje

Jei įmanoma, prioritetas turėtų būti skiriamas tokiam požiūriui į vandens taršos kontrolę, kai akcentuojama nuotekų prevencija ir mažinimas, o ne tradicinis nuotekų valymo metodas (teršalų apdorojimas jų išleidimo vietoje). Šis požiūris apima tam tikrų teršalų naudojimo uždraudimą arba kontrolę, siekiant nutraukti arba apriboti teršalų patekimą į nuotekų sistemas, pasitelkus normines, technines ir / arba kitas priemones. Taisomieji veiksmai užterštoms vietoms ir vandens telkiniams išvalyti yra daug brangesni nei priemonės taršai išvengti. Norint pasiekti pažangos, stebėti į aplinką išleidžiamų teršalų bei aplinkos vandens kokybę ir teikti ataskaitas yra privaloma. Praleidus detales, neįmanoma nustatyti problemos ir įvertinti šios politikos veiksmingumo.

2. Nuotekų surinkimas ir valymas

Centralizuotas vandens atliekų šalinimas tebėra plačiai naudojamas būdas sanitarinėms sąlygoms sudaryti ir nuotekoms iš buitinių, komercinių bei pramonės šaltinių šalinti. Maždaug 60 proc. žmonių visame pasaulyje yra prisijungę prie kanalizacijos sistemų (nors tik maža dalis surinktų atliekų yra išvaloma). Kiti sanitarijos pasirinkimai, pavyzdžiui, vietos sistemos, yra gerai pritaikytos kaimo teritorijoms ir mažo gyventojų tankumo aplinkai, tačiau tankiai apgyvendintose miestų vietovėse jos gali būti brangios ir sudėtingai valdomos.

Daugelyje šalių nemaža dalis centralizuotų nuotekų valymo sistemų nėra perspektyviausias miestų vandens tvarkymo būdas. Visame pasaulyje auga decentralizuotų nuotekų valymo sistemų, aptarnaujančių atskiras ar mažas grupes, naudojimas. Jos leidžia atkurti maistines medžiagas ir energinę vertę, saugo gėlą vandenį bei padeda užtikrinti prieigą prie vandens, kai jo trūksta. Apskaičiuota, kad investicinės išlaidos šiems valymo įrenginiams sudaro tik 20–50 proc. įprastų valymo įrenginių išlaidų, o kartu yra mažesnės eksploataavimo ir priežiūros išlaidos (siekia 5–25 proc. įprastų aktyviojo dumblo valymo įrenginių išlaidų).

Nebrangiai kainuojančios kanalizacijos sistemos tapo prieinamos bet kokio dydžio pajamas gaunančioms kaimyninėms vietovėms. Jos skiriasi nuo anksčiau naudoto įprasto kanalizacijos modelio, kadangi ypatingas dėmesys skiriamas tam, kad į sistemą patektų nuotekos be kietųjų medžiagų. Šios sistemos yra valdomos pačių bendruomenių, taip pat yra puikiai pritaikytos, kad būtų galima jas pailginti, išplėsti arba prie centralizuotų sistemų prijungti atokesnes bendruomenes. Taip pat šios sistemos buvo naudojamos pabėgėlių apgyvendinimo vietose. Vienintelis šių sistemų trūkumas, kad jos netinkamos naudoti lietaus vandens drenažui.

Ekosistemos gali būti veiksmingos teikiant ekonomišką nuotekų valymo paslaugas, jei šios ekosistemos yra sveikos, teršalų kiekis (ir bet kokie teršalai) nuotekose yra reglamentuojami ir ekosistemos taršos asimiliacinė talpa nėra viršijama.

3. Nuotekų naudojimas – alternatyva vandens ištekliams

Nevalytos arba praskiestos nuotekos naudojamos drėkinimui (laistymui) jau nuo senų laikų. Atsižvelgiant į tai, kad daugėja miestų, kurie siekia patenkinti augančią vandens paklausą ir tampa priklausomi nuo nutolusių arba / ir geresnių vandens išteklių alternatyvų, apdorotas vanduo gali būti naudojamas kaip tvarus ir patikimas vandens tiekimo būdas pramonės įmonėms ir savivaldybėms.

Pakartotinai naudoti vandenį tampa ekonomiškai įmanoma, jei pakartotinio naudojimo vieta yra netoli gamybos vietos. Išvalius nuotekas iki vartotojui priimtinių vandens kokybės standartų (t. y. tinkamas valymas), išauga išlaidų padengimo potencialas. Nuotekų naudojimas tampa konkurencingesnis, kai gėlo vandens kainos atspindi mokamą kainą už galimybę naudotis gėlu vandeniu ir kai taršos mokesčiai atspindi kainą, mokamą už taršos pašalinimą iš nuotekų srautų.

Suplanuotas išvalytų ir iš dalies išvalytų nuotekų naudojimas ekosistemos paslaugoms gali padidinti išteklių efektyvumą bei atnešti naudos ekosistemoms, mažinant gėlo vandens paėmimą, perdirbant ir pakartotinai naudojant maistines medžiagas, mažinant vandens taršą, taip sudarant sąlygas tarpti žuvims bei kitoms vandens ekosistemoms, ir papildant išsekintus požeminius vandeninguosius sluoksnius.

4. Naudingų šalutinių produktų panaudojimas

Didelis nuotekų, kaip išteklių šaltinio (pvz., energinių ir maistinių medžiagų), potencialas lieka neišnaudotas.

Energija gali būti atkurama biodujų pavidalu, elektros gamybos bei šildymo / aušinimo srityse. Yra technologijų, galinčių gamybos vietoje pagaminti energiją, pasitelkus nuotekų valymo įrenginiuose integruotus dumblo / kietųjų biologinės kilmės medžiagų valymo procesus, kurie leidžia pereiti nuo pagrindinio energijos vartojimo iki energijos neutralumo arba netgi iki energijos gaminimo. Energijos atkūrimas (gamyba), pasitelkus anglies dvideginio kreditus ir prekybos programas, gali pagelbėti mažinti įrenginių eksploataavimo išlaidas bei jų išmetamo

anglies dvideginio kiekį ir taip padidinti pajamas. Taip pat yra galimybė bendrai atkurti energiją ir maistines medžiagas. Kitose vietose vykdoma energijos gamyba apima dumblo deginimą centralizuotuose įrenginiuose, pasitelkus terminius valymo procesus.

Azoto ir fosforo išgavimo iš dumblo ir nuotekų dumblo technologijos tobulėja. Fosforo išgavimas vietoje (iš septinių kamerų ir išviečių) esančiais valymo įrenginiais gali būti techniškai ir finansiškai prieinamas, paverčiant septinių kamerų dumblą į organines arba organines ir mineralines trąšas. Be to, fekalinis dumblas, palyginus su kietosiomis biologinės kilmės medžiagomis, kelia mažesnę cheminio užterštumo riziką.

Tikėtina, kad šlapimo surinkimas ir panaudojimas taps vis svarbesniu ekologinio nuotekų tvarkymo komponentu, nes šlapime yra 88 proc. viso azoto ir 66 proc. viso fosforo, randamo žmogiškosiose atliekose, o tai yra būtini komponentai augalams augti. Kadangi prognozuojama, kad išgaunamo mineralinio fosforo ištekliai yra riboti ar netgi greitai bus išnaudoti, per ateinančius dešimtmečius jo išgavimas iš nuotekų tampa realia ir perspektyvia alternatyva.

Komunalinės ir miesto nuotekos

Komunalinių nuotekų sudėtis gali žymiai skirtis – tai priklauso nuo skirtingų buitinių, pramoninių, komercinių ir institucinių šaltinių išleistų įvairių teršalų. Buitinės nuotekos dažniausiai neturi pavojingų medžiagų, tačiau kyla susirūpinimas dėl atsiradusių naujų teršalų, pavyzdžiui, dažnai vartojamų vaistų, kurie gali turėti ilgalaikį poveikį, netgi vartojant juos mažais kiekiais.

Spartus miestų augimas kelia nemažai iššūkių, vienas jų – milžiniškas susidariusių komunalinių nuotekų augimas. Tačiau šis augimas siūlo naujas galimybes atitrūkti nuo praeities (nebetinkamos) nuotekų tvarkymo praktikos ir priimti naujovišką požiūrį, kuris apima išvalytų nuotekų ir šalutinių produktų naudojimą.

Besivystančiame pasaulyje nuotekų susidarymas yra vienas didžiausių iššūkių, susijusių su neformalių gyvenviečių (lūšnynų) augimu. 2012 m. buvo daugiau lūšnynų gyventojų nei 2000-aisiais, ko gero, ši tendencija išliks ir ateityje. Lūšnynų gyventojai dažniausiai naudojami viešaisiais (bendruomenių) tualetais, neprijungtais prie kanalizacijos, taip pat atviromis erdvėmis arba tuštinasi į plastiko maišelius (*skraidantys tualetai*, angl. *flying toilets*). Viešųjų tualetų naudojimas nėra plačiai paplitęs dėl vandens trūkumo, prastos priežiūros ir vartotojui neprieinamos kainos. Surasti tinkamą vietą tuštintis ypač sunku moterims, nes kyla su asmeniniu saugumu, gėda ir higiena susijusi rizika.

Pramonė

Pramoninių teršalų toksiškumas, judumas ir apkrova, ko gero, turi didesnę įtaką vandens ištekliais, žmonių sveikatai ir aplinkai nei tikroji nuotekų apimtis. Pirmasis žingsnis yra išlaikyti minimalų taršos toksiškumą ir apimtį jos susidarymo vietoje – nuo koncepcijos iki projektavimo ir nuo vykdymo iki priežiūros. To siekiant, pavojingos medžiagos pakeičiamos į aplinkai nekenksmingas žaliavas ir biologiškai skaidžias chemines medžiagas, taip pat rengiami darbuotojų mokymai ir organizuojamas jų kvalifikacijos tobulinimas, kad būtų atkreiptas dėmesys į su tarša susijusius klausimus. Antras žingsnis – gamykloje perdirbti kiek įmanoma daugiau vandens ir taip sumažinti nuotekų.

Mažos ir vidutinės įmonės bei neformali pramonė dažnai nuotekas išleidžia į komunalines sistemas arba tiesiai į aplinką. Įmonės, išleidžiančios nuotekas į komunalines sistemas arba paviršinį vandenį, privalo paklusti nuotekų išleidimo reglamentui, kad išvengtų baudų, todėl daugeliu atvejų prieš išleidžiant reikalaujama išvalyti teršalus. Tačiau kai kuriose situacijose gamintojai mano, kad mokėti baudas ekonomiškiau nei paklūstant reglamentui investuoti į valymą.

Viena iš vertų įsidėmėti pramonės nuotekų naudojimo ir perdirbimo galimybių yra įmonių bendradarbiavimas, išnaudojant pramonės simbiozę. Geriausiai tai matoma ekologiškuose pramonės parkuose, kur gamyklos įkurtos viena šalia kitos tam, kad kartu galėtų perdirbti įvairių nuotekų srautus, vandens ir šalutinius produktus.

Žemės ūkis

Per pastarąją pusę amžiaus drėkinamų teritorijų padvigubėjo, auginamų gyvūnų patrigubėjo, o vidaus žemės ūkis išaugo daugiau nei 12 kartų.

Žemės ūkis teršia vandenį, kai trąšų (maistinių medžiagų) ir kitų agrochemijos produktų yra panaudojama daug daugiau, nei pasėliai gali absorbuoti, arba tada, kai jie yra nuplaunami. Veiksmingos drėkinimo sistemos galėtų gerokai sumažinti vandens ir trąšų nuostolius. Maistinės medžiagos taip pat išleidžiamos iš gyvulininkystės produktų gamybos ir akvakultūros ūkių.

Žemės ūkis gali būti ir tokių kitų teršalų šaltinis, kaip organinės medžiagos, patogenai, metalai ir nauji teršalai. Per pastaruosius 20 metų atsirado tokių naujų žemės ūkio teršalų, kaip antibiotikai, vakcinos, augimą skatinantys ir kiti hormonai, kurie išleidžiami iš gyvulininkystės bei akvakultūrų ūkių.

Tinkamai išvalytos ir saugiai pritaikomos buitinės nuotekos gali tapti vertingu vandens ir maistinių medžiagų šaltiniu. Be to, stiprinant maisto saugą, vandens pakartotinis panaudojimas žemės ūkyje gali suteikti didelės naudos sveikatai ir pagerinti mitybą. Artimuosiuose Rytuose, Šiaurės Afrikoje, Australijoje, Viduržemio jūros regiono valstybėse, taip pat Kinijoje, Meksikoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose yra įprasta naudoti komunalines nuotekas. Labiausiai ši praktika pasitvirtino miestuose ir priemiesčiuose, kur nuotekos lengvai prieinamos, dažniausiai nemokamos, o rinka palanki žemės ūkio produkcijai.

Regioninės perspektyvos

Vienas iš svarbiausių Afrikos iššūkių nuotekų srityje yra susijęs su surinkimo ir valymo infrastruktūros trūkumu. Rezultatas – teršiami riboti paviršinio ir požeminio vandens ištekliai. Afrikos miestai auga greitai, o dabartinės vandens tvarkymo sistemos atsilieka nuo augančios vandens paklausos. Tačiau ši situacija suteikia naujų galimybių pasitelkti tobulesnę miesto nuotekų tvarkymą, naudojant daugiapras paskirties technologijas vandeniui pakartotinai naudoti ir naudingiems šalutiniams produktams išgauti. Reikia stipraus palaikymo, norint įtikinti politiką formuojančius asmenis patikėti „neveiklumo kainos“ fenomenu, kalbant apie socialinį ir ekonominį vystymąsi, aplinkos kokybę ir žmonių sveikatą.

Kai kuriose Arabų valstybėse saugiai tvarkomos nuotekos tapo augančio vandens prieinamumo priežastimi ir buvo įtrauktos kaip pagrindinis komponentas vandens išteklių tvarkymo planuose. 2013 m. 71 proc. Arabų valstybėse surinktų nuotekų buvo saugiai išvalytos, iš jų 21 proc. buvo panaudota daugiausia drėkinimui ir požeminio vandens ištekliams papildyti. Integruotas vandens

išteklių tvarkymas ir požiūrio sąsajos, kai atsižvelgiama į vandens, energijos, maisto ir klimato kaitos ryšius, suteikia pagrindą ieškoti palaikymo, kad Arabų regione dėl vandens saugumo nuotekos būtų geriau surenkamos, gabenamos, valomos ir naudojamos.

Buitinių nuotekų tokie šalutiniai produktai, kaip druska, maistinės medžiagos ir fosforas, turi potencialią ekonominę vertę ir gali pagerinti pragyvenimą Azijos ir Ramiojo vandenyno regionuose. Pietryčių Azijoje atlikti tyrimai parodė, kad pajamos, gaunamos iš nuotekų šalutinių produktų, pavyzdžiui, trąšų, yra žymiai didesnės nei nuotekų sistemoms, išgaunančioms šalutinius produktus, skiriamos veiklos išlaidos, tad įrodoma, jog išteklių atkūrimas iš nuotekų yra perspektyvus ir pelningas verslo modelis. Tačiau dar daug reikia nuveikti šiame regione, norint paremti savivaldybių ir vietos valdžią, kad tvarkytų miesto nuotekas ir patirtų šio išteklių naudą.

Sanitarinių sąlygų prieinamumo lygis Europoje ir Šiaurės Amerikoje yra gana aukštas (95 proc.), taip pat per pastaruosius 15–20 metų pagerėjo nuotekų tvarkymo lygis. Nors tretinis nuotekų valymas palaipsniui augo, tačiau ypač Rytų Europoje dar didžiuliai nuotekų kiekiai surenkami ir išleidžiami nevalyti. Demografiniai ir ekonominiai pokyčiai lėmė didesnę centralizuotų sistemų neoptimalumą – tai matyti iš kai kurių per didelių ir netinkamai pritaikytų sistemų buvusioje Sovietų Sąjungoje. Regiono miestai susiduria su finansine našta, susijusia su pasenusios infrastruktūros atnaujinimu arba pakeitimu.

Miesto nuotekų valymo plėtra Lotynų Amerikoje ir Karibų jūros regione nuo praėjusio amžiaus paskutinio dešimtmečio pabaigos beveik padvigubėjo, o šiuo metu, manoma, išvaloma nuo 20 iki 30 proc. kanalizacijos sistemose surenkamų nuotekų. Šį pagerėjimą daugiausia lėmė augantis vandens ir sanitarijos lygis, per pastaruosius dešimtmečius regione pagerėjusi daugelio paslaugų teikėjų (kurie pastaraisiais metais padarė svarbią pažangą susigražindami mokesčius) finansinė situacija bei stiprus socialinis ir ekonominis augimas. Kitas veiksnys buvo regionų ekonomikos integravimas į pasaulinę rinką. Išvalytos nuotekos gali tapti svarbiu vandens šaltiniu miestams aprūpinti, ypač tiems, kurie yra sausringose teritorijose (pvz., Lima) arba kuriuose dėl augančios paklausos vanduo gabenamas iš toli, ypač per sausrą (pvz., San Paule).

Palankios aplinkos sukūrimas, siekiant pokyčių

Geresnis nuotekų valymas, didesnis pakartotinis vandens naudojimas ir naudingų šalutinių produktų išgavimas palaiko perėjimą prie žiedinės ekonomikos ir padeda sumažinti vandens pašalinimą bei gamybos sistemos ir ekonominės veiklos išteklių praradimą.

Tinkama teisinė ir reguliavimo sistema

Efektyvi reguliavimo sistema reikalauja, kad vykdomoji institucija turėtų būtina techninį ir valdymo pajėgumą bei dirbtų nepriklausomai, turėdama pakankamai įgaliojimų įpareigoti laikytis taisyklių ir nuostatų. Įgyvendinimo ir vykdymo procese informacijos prieinamumas bei skaidrumas skatina laikytis normų ir kelia vartotojų pasitikėjimą. Siekiant pažangos, reikia lankstaus ir laipsniško požiūrio.

Politikos kryptys ir reglamentavimo priemonės yra įgyvendinamos vietoje ir turi būti pritaikytos įvairiausioms sąlygoms. Todėl svarbu, kad politinė, institucinė ir finansinė parama būtų teikiama iniciatyvoms, kylančioms „iš apačios į viršų“, ir mažo masto vietos nuotekų tvarkymo (decentralizuotoms) paslaugoms.

Taip pat reikia naujo vandens pakartotinio naudojimo ir nuotekų šalutinių produktų išgavimo reglamentavimo. Dažniausiai nėra arba išleidžiama mažai įstatymų, kur būtų nustatyti šių produktų kokybės standartai, o tai sukuria neapibrėžtumą rinkoje, dėl kurio nesiryžtama investuoti. Šių produktų rinkos galėtų sulaukti finansinių ir teisinių paskatų (pvz., privalomas išgautų fosfatų maišymas į dirbtines trąšas).

Išlaidų padengimo ir tinkamo finansavimo mechanizmai

Paprastai nuotekų tvarkymas ir sanitarinių sąlygų sudarymas yra laikomi brangiais bei reikalaujančiais daug kapitalo. Tai ypač pasireiškia didelėse centralizuotose sistemose, kurios reikalauja pradinio kapitalo ir palyginti didelių eksploatavimo bei priežiūros išlaidų per vidutinės trukmės ir ilgąjį laikotarpį, kad būtų išvengta padėties pablogėjimo. Šią problemą taip pat padidina nuolatinis investicijų trūkumas žmonių ir instituciniams gebėjimams stiprinti. Tačiau nepakankamų investicijų nuotekoms tvarkyti kaina yra daug didesnė, ypač atsižvelgiant į padaromą tiesioginę ir netiesioginę žalą sveikatai, socialiniam bei ekonominiam vystymuisi, taip pat aplinkai.

Decentralizuotos nuotekų valymo sistemos gali būti panaudojamos centralizuotų sistemų sukeltoms finansinėms problemoms atsverti. Tinkamai įrengtos ir įgyvendintos mažai kainuojančios technologijos gali duoti patenkinamus rezultatus, kai kalbama apie nuotekų valymo kokybę, tačiau, norint išvengti sistemos žlugimo, šios technologijos taip pat turi būti tinkamai eksploatuojamos ir prižiūrimos.

Nuotekų naudojimas gali papildyti nuotekų valymo sritį naujais pajamų srautais, ypač esant pasikartojančio arba nuolatinio vandens trūkumo sąlygoms. Buvo įgyvendinta keletas skirtingų verslo modelių, kai išlaidų ir vertės susigrąžinimas atnešė žymią finansinę naudą. Tačiau pajamų, gautų pardavus išvalytas nuotekas, nepakanka vandens valymo įrenginių eksploatavimo ir priežiūros išlaidoms padengti. Siekiant dar daugiau susigrąžinti patirtų išlaidų, nauju svarbiu vertės srautu gali tapti maistinių medžiagų (labiausia fosforo ir azoto) ir energijos išgavimas.

Pajamos, gaunamos iš nuotekų naudojimo ir išteklių atkūrimo, ne visada padengia jų papildomas išlaidas, tačiau nauda, gaunama iš investicijų vandens pakartotinam naudojimui, gali būti palyginama su išlaidomis užtvankoms, gėlinimui, vandens perkėlimui iš vieno baseino į kitą ir kitoms galimybėms, kurios padidintų vandens prieinamumą.

Netgi tiekiant geriamąjį vandenį per vandentiekį, jis paprastai nepakankamai įvertinamas ir yra pernelyg pigus, palyginus su bendromis paslaugų išlaidomis. Tam, kad įgautų visuomenės pripažinimą, išvalytos nuotekos turi kainuoti mažiau nei geriamasis vanduo. Apmokestinant vandenį iš visų šaltinių, siekiant geriau atspindėti tikrąsias išlaidas, sudaromos sąlygos investicijoms, dėl kurių paslaugos gali tapti prieinamos visai visuomenei, taip pat vargingai jos daliai.

Pavojų žmonėms ir aplinkai mažinimas

Išleistos nevalytos nuotekos gali rimtai paveikti žmonių sveikatą ir aplinką – tai apima ir maistu, vandeniui plintančių, ir užkrato pernešėjų platinamų ligų protrūkius, taip pat sukelti taršą, lemti biologinės įvairovės ir ekosistemų funkcijų praradimą. Ypatinę dėmesį reikia skirti iš dalies išvalytų arba nevalytų nuotekų daromam poveikiui pažeidžiamoms grupėms, ypač moterims ir vaikams. Šiems pavojams rasti, ypač besivystančiose šalyse dėl skurdo ir žemo švietimo lygio, padeda ir nepakankamas informavimas apie nuotekų naudojimo keliamą riziką sveikatai. Kai

kyla galimas pavojus žmogaus sveikatai (per maistą ar tiesioginį kontaktą), reikia imtis griežtesnių rizikos valdymo priemonių.

Žinių ir gebėjimų stiprinimas

Duomenys ir informacija apie nuotekų susidarymą, valymą bei naudojimą yra būtini politiką formuojantiems asmenims, mokslininkams, specialistams, valdžios institucijoms, siekiant vystyti nacionalinį ir vietos aplinkos apsaugos bei saugaus ir produktyvaus nuotekų naudojimo veiksmų planus. Žinios apie nuotekų kiekį ir, ko gero, svarbiau – apie jų sudedamąsias dalis yra būtinos, norint apsaugoti žmonių sveikatą ir aplinką. Tačiau ypač besivystančiose šalyse labai trūksta duomenų beveik visais vandens kokybės ir nuotekų tvarkymo aspektais.

Tinkamos ir prieinamos, tiek naujos, tiek nusistovėjusios, technologijos turi būti perkeltos iš išsivysčiusių į besivystančias šalis. Reikia tyrimų siekiant pagerinti supratimą apie atsirandančių teršalų dinamiką ir patobulinti teršalų šalinimo iš nuotekų būdus. Taip pat būtina suprasti tokių išorinių veiksnių, kaip klimato kaita, poveikį nuotekų tvarkymui.

Siekiant paskatinti nuotekų tvarkymą, būtina užtikrinti, kad vietoje būtų galima pasitelkti atitinkamus žmogiškuosius gebėjimus. Nuotekų tvarkymo sektorius dažniausiai stokoja organizacinio ir institucinio pajėgumo, todėl bet kokia investicija – didelio masto centralizuota nuotekų tvarkymo sistema ar mažesnė, vietos sistema – susiduria su grėsme.

Visuomenės informavimas ir pritarimas

Netgi jei nuotekų naudojimo projektai yra techniškai gerai suprojektuoti, atrodo finansiškai įgyvendinami ir apima tinkamas saugumo priemones, vandens pakartotinio naudojimo sistemos gali žlugti, jei nebus tinkamai atsižvelgta į visuomenės pritarimo dinamiką. Stokojant informavimo ir pasitikėjimo, susijusio su rizika žmogaus sveikatai, susiduriama su stipriu visuomenės pasipriešinimu naudoti nuotekas. Informuotumo didinimas ir švietimas yra pagrindinės priemonės, kurias pasitelkus galima įveikti socialines, kultūrinės ir vartotojų sukeltas kliūtis. Tokios informavimo kampanijos turi atsižvelgti į skirtingas vartotojų kultūrinės ir religines aplinkybes.

Vandens pakartotinio naudojimo asocijavimas su rizika sveikatai turi būti reguliariai vertinamas, valdomas, stebimas ir apie tai pranešama, siekiant įgyti visuomenės pritarimą ir kiek įmanoma labiau padidinti nuotekų naudojimo naudą bei sumažinti neigiamą poveikį. Kalbant apie geriamąjį vandenį (geriamojo vandens naudojimą), plataus masto informavimo kampanijos siekia stiprinti pasitikėjimą sistema ir įveikti vadinamąjį pasibjaurėjimo veiksnių.

Pabaiga

Pasaulyje nuolat augant gėlo vandens paklausai, kai riboti vandens ištekliai visada yra veikiami poreikvojimo, taršos, klimato kaitos, žiedinėje ekonomikoje galimybių, kurias sudaro geresnis nuotekų tvarkymas, nepaisymas yra sunkiai įsivaizduojamas.