

RJEČNIK POJMOVA UZ STRUČNU INTERPRETACIJU NALAZA

Nezakonito odloženi otpad u Gospiću – Bilajska 50

Predmet	Objašnjenje stručnih, tehničkih, znanstvenih i pravnih pojmova korištenih u nalazu i dopuni nalaza
Dokumentacijska osnova	Nalaz i mišljenje vještaka Geotehničkog fakulteta te dopuna nalaza o podzemnim vodama
Namjena dokumenta	Šira javnost, pravnici, novinari, donositelji odluka i svi čitatelji bez specijalističkog predznanja
Autor	dr. sc. Tomislav Lukić

Kako koristiti ovaj rječnik

U glavnom nalazu i dopuni nalazi se velik broj pojmova koji su razumljivi stručnjacima za otpad, kemiju i hidrogeologiju, ali bez dodatnog objašnjenja mogu biti nejasni građanima, novinarima, političarima, pa čak i pravnicima. Poseban problem predstavljaju izrazi koji u znanosti označavaju vjerojatnost ili ograničen rezultat, a u javnosti zvuče kao konačan dokaz.

Dokumenti su dostupni uz službeno priopćenje USKOK-a.

1. Institucije, propisi i tehničke skraćenice

Pojam	Značenje običnim jezikom
USKOK	Ured za suzbijanje korupcije i organiziranog kriminaliteta, naručitelj vještačenja.
GFV	Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
DIRH	Državni inspektorat Republike Hrvatske.
HZJZ	Hrvatski zavod za javno zdravstvo.
MZOZT	Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije.
DHMZ	Državni hidrometeorološki zavod.
NN	„Narodne novine“, službeno glasilo u kojem se objavljuju propisi.
EU	Europska unija.
HRN EN / HRN ISO	Hrvatska verzija europske ili međunarodne norme za provođenje ispitivanja.
ASTM	Američki sustav tehničkih normi i metoda ispitivanja.
CLP	Europska uredba o razvrstavanju, označavanju i pakiranju kemikalija.
MDK	Maksimalno dopuštena količina ili koncentracija prema određenom propisu. Uvijek treba navesti za koju se vrstu uzorka i namjenu vrijednost primjenjuje.
NKS	Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske.
Natura 2000	Europska mreža područja važnih za zaštitu vrsta i staništa.

Pojam	Značenje običnim jezikom
GPS/GNSS	Satelitski sustavi za određivanje položaja.
RTK	Metoda vrlo preciznog satelitskog pozicioniranja u stvarnom vremenu.
LiDAR	Lasersko snimanje terena kojim se izrađuje precizan trodimenzionalni model površine.
DEM	Digitalni model visina terena.

2. Uzorkovanje i laboratorijska analiza

Pojam	Što zapravo znači
Uzorak	Mala količina materijala uzeta radi analize. Rezultat vrijedi prvenstveno za uzeti uzorak.
Pojedinačni uzorak	Materijal uzet na jednoj određenoj točki ili iz jednog dijela mase.
Kompozitni uzorak	Uzorak dobiven miješanjem više pojedinačnih uzoraka. Daje prosječniju sliku odabrane zone, ali ne mora predstavljati svih 37.000 tona.
Reprezentativni uzorak	Uzorak za koji se smatra da dobro predstavlja određenu cjelinu. Reprezentativnost nije automatska – mora biti obrazložena načinom i gustoćom uzorkovanja.
Duplikat uzorka	Drugi primjerak istog uzorka koji omogućuje ponavljanje ili kontrolu analize.
Homogenizacija	Miješanje i priprema uzorka kako bi analizirani dio bio što ujednačeniji.
Analit	Tvar ili kemijski spoj koji se traži i mjeri u uzorku.
Granica detekcije – LOD	Najniža razina pri kojoj metoda može prepoznati da je neka tvar vjerojatno prisutna.
Granica kvantifikacije – LOQ	Najniža koncentracija koju laboratorij može dovoljno pouzdano brojčano odrediti.
„Ispod granice kvantifikacije“	Ne znači nužno da tvari nema, nego da je koncentracija preniska za pouzdano brojčano određivanje korištenom metodom.
Mjerna nesigurnost	Procijenjeni raspon unutar kojega se vjerojatno nalazi stvarna vrijednost rezultata.
Akreditirana metoda	Metoda za koju je laboratorij službeno potvrdio tehničku osposobljenost. Akreditacija ne rješava pitanje reprezentativnosti uzorka.
Kromatografska analiza	Laboratorijska metoda razdvajanja i određivanja pojedinih organskih spojeva.
Masena spektrometrija	Vrlo osjetljiva metoda prepoznavanja i mjerenja kemijskih spojeva prema njihovoj masi.
Bioesej	Ispitivanje učinka uzorka na živi organizam, a ne samo mjerenje njegova kemijskog sastava.
Daphnia magna	Mala vodena račićka koja se standardno koristi za ispitivanje toksičnosti uzorka za vodeni okoliš.
Inhibicija pokretljivosti	Smanjenje ili prestanak kretanja testnih organizama nakon izlaganja uzorku.
LID-D	Najniže razrjeđenje uzorka pri kojem se više ne opaža nedopušten učinak na pokretljivost vrste Daphnia magna.

3. Otpad i njegova klasifikacija

Pojam	Objašnjenje
Tehnogeni otpad	Materijal nastao ljudskom, industrijskom ili tehnološkom djelatnošću, a ne prirodnim geološkim procesima.
Heterogeni otpad	Neujednačena masa sastavljena od različitih materijala i frakcija. Jedan uzorak teško može predstavljati cijelu masu.
Nehomogena slojevit masa	Otpad različitog sastava odložen u slojevima, bez ujednačenog rasporeda.
Crna hrpa	Opisna oznaka izdvojene površinske mase tamnog, pretežno sitnozrnatog i polimernog materijala. Nije službeni ključni broj otpada.
Zakopani otpad	Heterogena masa otpada pomiješana sa zemljom i mineralnim materijalom ispod površine terena.
Frakcija otpada	Dio otpada izdvojen prema veličini, sastavu ili svojstvu.
Sitnozrnata frakcija	Najsitniji dio otpada, koji često ima veću površinu i može sadržavati koncentriranije onečišćujuće tvari.
Granulometrija	Raspodjela čestica prema veličini.
Gustoća otpada	Masa određenog volumena otpada. Koristi se za pretvaranje procijenjenog volumena u približnu masu.
Volumetrijska procjena	Procjena količine na temelju volumena i pretpostavljene gustoće. Nije jednaka vaganju otpada.
KBO – ključni broj otpada	Šesteroznamenasta oznaka vrste otpada iz službenog kataloga otpada.
Karakterizacija otpada	Utvrđivanje podrijetla, sastava, fizikalnih i kemijskih svojstava te opasnosti otpada.
Kategorizacija otpada	Razvrstavanje otpada u odgovarajuću zakonsku kategoriju.
Opasni otpad	Otpad koji ima najmanje jedno zakonom propisano opasno svojstvo.
Neopasni otpad	Otpad za koji nisu utvrđena propisana opasna svojstva. To ne znači da je potpuno bez ikakvog utjecaja na okoliš.
HP svojstvo	Jedno od 15 zakonski definiranih opasnih svojstava otpada.
HP14 – ekotoksičnost	Svojstvo otpada koje pokazuje da otpad može štetno djelovati na okoliš, osobito na vodene organizme i ekosustave.
HP14 iznad praga	Znači da je analizirani uzorak prema primijenjenom postupku klasificiran kao ekotoksičan. Ne znači automatski da isto svojstvo ima svaka tona heterogene mase.
RDF	Gorivo proizvedeno iz otpada nakon njegove obrade i izdvajanja gorivih frakcija.
SRF	Kruto oporabljeno gorivo iz otpada koje mora zadovoljiti određene standarde kvalitete.
MBT/MBO	Mehaničko-biološka obrada otpada.
Energetska uporaba	Korištenje gorive vrijednosti otpada za proizvodnju energije u odgovarajućem postrojenju.
Prethodna obrada	Postupak kojim se prije konačnog zbrinjavanja mijenjaju svojstva, volumen ili opasnost otpada.
Ogrjevna vrijednost	Količina energije koja se može dobiti izgaranjem određenog materijala.
Točka zapaljivosti	Temperatura pri kojoj pare materijala mogu planuti u propisanim uvjetima ispitivanja.
Samozapaljenje	Nastanak požara bez vanjskog izvora paljenja zbog reakcija unutar materijala.

4. Test procjeđivanja i pokretljivost onečišćenja

Pojam	Objašnjenje i ograničenje
Test procjeđivanja	Laboratorijsko ispitivanje kojim se provjerava što se iz krutog otpada može otopiti i prijeći u vodu.
Eluat	Tekućina dobivena nakon kontakta vode s uzorkom otpada tijekom testa procjeđivanja.
L/S = 10 L/kg	Omjer deset litara tekućine na jedan kilogram suhe tvari uzorka tijekom laboratorijskog testa.
Mobilnost tvari	Sposobnost tvari da se iz otpada ili tla otopi i prenosi vodom.
Emisijski potencijal	Mogućnost da otpad tijekom vremena otpušta onečišćujuće tvari. To nije isto što i već izmjerena emisija u stvarnom okolišu.
DOC	Otopljeni organski ugljik – pokazatelj količine organskih tvari otopljenih u vodi ili eluatu.
TOC	Ukupni organski ugljik – ukupna količina ugljika vezanog u organskim spojevima.
TDS	Ukupno otopljene krute tvari u vodi.
pH	Mjera kiselosti ili lužnatosti. Utječe na otapanje i mobilnost metala.
Redoks-potencijal	Pokazatelj oksidacijskih i redukcijskih uvjeta koji utječu na kemijski oblik i pokretljivost tvari.
Salinitet	Količina otopljenih soli.
Električna vodljivost	Pokazatelj količine otopljenih iona u vodi. Povišena vodljivost nije sama po sebi dokaz točno određenog onečišćivača.
Mineralizacija vode	Ukupna količina prirodno ili antropogeno otopljenih mineralnih tvari u vodi.
Bioraspoloživost	Dio ukupne količine tvari koji organizmi mogu stvarno usvojiti.
Bioakumulacija	Postupno nakupljanje neke tvari u organizmu tijekom vremena.
Biološki prijenos	Prijenos onečišćujuće tvari iz tla ili vode u biljke i druge organizme.

5. Hidrogeološki pojmovi

Pojam	Objašnjenje
Piezometar	Posebno izvedena bušotina za mjerenje razine i kakvoće podzemne vode.
Piezometarska voda	Podzemna voda uzorkovana iz piezometra. Nije automatski voda namijenjena ljudskoj potrošnji.
Piezometarska bušotina	Bušotina u koju se ugrađuje cijev i filter za praćenje podzemne vode.
Filterska sekcija	Propusni dio cijevi kroz koji podzemna voda ulazi u piezometar.
Uzvodni piezometar	Mjerna točka postavljena prije lokacije otpada u očekivanom smjeru podzemnog toka; koristi se kao referentna točka.
Nizvodni piezometar	Mjerna točka nakon lokacije otpada u smjeru očekivanog toka vode.
Referentna ili pozadinska lokacija	Točka koja bi trebala pokazivati prirodno ili početno stanje bez utjecaja promatranog izvora.
Vodnosnik	Sloj stijena ili sedimenta kroz koji se podzemna voda može kretati.
Krški vodnosnik	Vodnosnik u vapnencima i sličnim stijenama u kojem voda često teče kroz pukotine i kanale.
Pukotinska poroznost	Sustav pukotina kroz koje se voda kreće, umjesto ravnomjerno kroz cijelu stijenu.

Pojam	Objašnjenje
Kaverna	Veća prirodna šupljina u stijeni.
Jelarske vapnenačke breče	Lokalna geološka formacija sastavljena od uglatih komada vapnenca povezanih prirodnim vezivom.
RQD	Indeks kvalitete stijenske jezgre dobivene bušenjem. Niža vrijednost znači jače raspucanu stijenu.
Raspucanost stijenskog masiva	Količina i raspored pukotina u stijeni.
Hidraulička povezanost	Mogućnost da se voda kreće između dviju podzemnih zona. Ne znači sama po sebi da je dokazano prenošenje konkretne kemikalije.
Hidrogeološka povezanost	Povezanost terena i vodonosnika koja omogućuje tok podzemne vode i mogući prijenos tvari.
Preferencijalni put tečenja	Pukotina, kanal ili propusna zona kroz koju voda prolazi brže nego kroz okolnu stijenu.
Smjer podzemnog toka	Očekivani pravac kretanja podzemne vode. U kršu može biti složen i promjenjiv.
Crpni pokus	Kontrolirano crpljenje vode iz bušotine radi procjene povezanosti i propusnosti vodonosnika.
Sniženje razine	Pad razine vode u bušotini tijekom crpljenja.
Povrat razine	Vrijeme i način vraćanja vode na početnu razinu nakon prestanka crpljenja.
Hidraulička aktivnost bušotine	Brzina kojom vodonosnik može nadoknaditi vodu koja se crpi iz bušotine.
Monitoring	Planirano i ponavljano praćenje stanja kroz vrijeme. Jedno uzorkovanje nije puni monitoring trenda.
Početno stanje	Rezultat koji služi kao referenca za kasniju usporedbu.
Sezonska dinamika	Promjene stanja podzemne vode između sušnih i kišnih razdoblja.
Migracija onečišćenja	Kretanje otopljenih ili suspendiranih onečišćujućih tvari kroz tlo i vodonosnik.
Onečišćujući oblak	Prostorno područje podzemne vode u kojem se nalazi onečišćenje. U izvješću nije potpuno kartirano.

6. PFAS i druge analizirane organske tvari

Pojam	Objašnjenje
PFAS	Velika skupina per- i polifluoroalkilnih spojeva. Obuhvaća tisuće različitih kemikalija.
Zbroj PFAS-a – ΣPFAS	Zbroj koncentracija određenog popisa analiziranih PFAS spojeva. Nije zbroj svih mogućih PFAS kemikalija.
PFOS	Perfluorooktansulfonska kiselina, jedan specifičan PFAS spoj. PFOS nije sinonim za PFAS.
PFBS	Perfluorobutansulfonska kiselina; u najopterećenijem gospićkom uzorku bila je dominantan izmjereni spoj.
PFBA	Perfluorobutanska kiselina, kratkolančani PFAS spoj.
PFPeA	Perfluoropentanska kiselina.
PFHxA	Perfluoroheksanska kiselina.
Kratkolančani PFAS	PFAS spojevi s kraćim ugljikovim lancem; često su pokretljiviji u vodi od dugolančanih spojeva.
„Vječne kemikalije“	Popularni naziv za PFAS zbog njihove velike postojanosti. Nije stručna klasifikacija opasnosti pojedinačnog uzorka.
PCB	Poliklorirani bifenili, skupina postojanih organskih onečišćujućih tvari.

Pojam	Objašnjenje
PAH	Policiklički aromatski ugljikovodici, spojevi koji mogu nastajati nepotpunim izgaranjem i drugim procesima.
BTEX	Zajednički naziv za benzen, toluen, etilbenzen i ksilene.
Klorirana otapala	Organski spojevi koji sadržavaju klor, primjerice trikloreten i tetrakloreten.
Parametarska vrijednost PFAS-a	Vrijednost određena za vodu namijenjenu ljudskoj potrošnji. Nije automatski zakonska granica za podzemnu vodu uz odlagalište.
200,5 ng/L	Zbroj analiziranih PFAS spojeva u jednom nizvodnom piezometru, a ne rezultat vode iz slavine.
ng/L	Nanogram po litri – milijarditi dio grama u jednoj litri vode.
µg/L	Mikrogram po litri – milijunti dio grama u jednoj litri; 0,10 µg/L jednako je 100 ng/L.

7. Zrak, tlo i biološka raznolikost

Pojam	Objašnjenje
PM10	Lebdeće čestice promjera do približno 10 mikrometara.
PM2,5	Sitnije lebdeće čestice promjera do 2,5 mikrometara.
UTT	Ukupna taložna tvar – prašina i druge čestice koje se tijekom vremena talože iz zraka.
Resuspenzija	Ponovno podizanje već nataloženih čestica u zrak djelovanjem vjetra, vozila ili radova.
Mikroplastika	Plastične čestice manje od pet milimetara.
Sekundarna mikroplastika	Mikroplastika nastala raspadanjem većih plastičnih predmeta i materijala.
Kontaminacijski faktor	Omjer izmjerene koncentracije i odabrane prirodne ili referentne vrijednosti.
Geokemijska pozadina	Prirodna uobičajena koncentracija nekog elementa u tlu ili stijeni određenog područja.
Gradijent koncentracije	Postupno povećavanje ili smanjivanje koncentracije s udaljenošću od mogućeg izvora.
Antropogeni utjecaj	Utjecaj nastao ljudskom djelatnošću.
Stanišni tip	Prepoznatljiva vrsta prirodnog ili poluprirodnog okoliša s karakterističnim biljkama i životinjama.
Degradacija staništa	Pogoršanje strukture i funkcije staništa.
Gubitak ekološke funkcije	Smanjenje sposobnosti prostora da podržava organizme, kruženje vode, hranjivih tvari i druge prirodne procese.

8. Pojmovi važni pravnicima i medijima

Izraz iz izvješća	Što ne znači automatski
„Utvrdeno“	Vrijedi u granicama korištenih metoda, lokacija i uzoraka, a ne nužno za cijelu masu ili područje.
„Nedvojbeno utvrđeno“	Snažan stručni zaključak za analizirani predmet, ali nije sam po sebi pravomoćno utvrđena kaznenopravna činjenica.
„Vrlo vjerojatan izvor“	Jaka uzročna indicija, ali ne matematička ili apsolutna sigurnost.

Izraz iz izvješća	Što ne znači automatski
„Potvrđena hidrogeološka povezanost“	Dokazan put kojim se voda može kretati; ne dokazuje automatski količinu svake prenesene tvari.
„Potencijal migracije“	Tvar se može širiti u određenim uvjetima; ne znači da je već stigla do svih okolnih lokacija.
„Mogućnost daljnjeg širenja“	Predviđeni budući rizik, a ne dokaz da je šire područje već onečišćeno.
„Lokalno značajan utjecaj“	Ozbiljan utjecaj u ograničenoj zoni, a ne onečišćenje cijele Like.
„Visoka razina opasnosti“	Procjena svojstava izvora i mogućih posljedica. Nije isto što i dokazana visoka izloženost stanovništva.
„Rizik za zdravlje ljudi“	Kombinacija opasnosti i mogućnosti izloženosti. Bez kvantitativne procjene ne govori koliko je ljudi stvarno izloženo.
„Trajna promjena“	Promjena koja se prirodno teško uklanja, primjerice mikroplastika u tlu.
„Nepovratno uništenje staništa“	Gubitak postojećeg staništa na određenoj površini; ne znači nužno da nikakva buduća rekultivacija nije moguća.
„Reverzibilnost štete“	Mogućnost djelomičnog ili potpunog oporavka nakon uklanjanja izvora i sanacije.
„Prekoračenje“	Ima pravno značenje samo ako je pravilno odabran propis, vrsta uzorka i namjena prostora ili vode.
„Referentna vrijednost“	Vrijednost za usporedbu; nije uvijek obvezujuća zakonska granica.
„Kriterij za vodu za piće“	Kriterij za vodu namijenjenu ljudskoj potrošnji; ne smije se bez objašnjenja primjenjivati kao pravna granica za svaku podzemnu vodu.
„Ekotoksičan otpad“	Otpad štetan za okolišne organizme prema propisanoj klasifikaciji; ne znači automatski akutno otrovanje stanovništva.
„Progresivni utjecaj“	Utljecaj koji se bez sanacije može povećavati ili širiti. Ne znači da je brzina širenja već izmjerena.
„Kumulativni utjecaj“	Zajedničko djelovanje više izvora, tvari ili putova izloženosti.
„Stručna prosudba“	Zaključak stručnjaka donesen povezivanjem nepotpunih podataka i stručnog iskustva; nije isto što i izravno laboratorijsko mjerenje.
„Preliminarna procjena rizika“	Početna procjena kojom se određuje postoji li razlog za daljnja istraživanja; nije konačna procjena rizika.
„Predmetna inkriminacija“	Činjenice i ponašanja na koje se odnosi kaznena istraga; ne znači da je krivnja već utvrđena.
„Okrivljenik“	Osoba protiv koje se vodi kazneni postupak; nije isto što i pravomoćno osuđena osoba.

Pojmovi s najvećim komunikacijskim rizikom

Za javno objašnjenje posebno bih izdvojio deset izraza:

- **procijenjenih 37.000 tona** – nije izvagana masa;
- **reprezentativni kompozitni uzorak** – ne predstavlja automatski svaku tonu;
- **HP14** – ekotoksičnost – opasno svojstvo analiziranog otpada, a ne dokaz akutnog trovanja ljudi;
- **PFAS** – skupina spojeva, nije isto što i PFOS;
- **ispod granice kvantifikacije** – nije nužno apsolutna nula;
- **200,5 ng/L u piezometru** – nije rezultat vode iz javnog vodovoda;
- **parametarska vrijednost za vodu za piće** – nije automatski pravna granica za lokalnu podzemnu vodu;
- **vrlo vjerojatan izvor** – jaka indicija, ali ne apsolutna sigurnost;
- **mogućnost daljnjeg širenja** – projekcija rizika, a ne dokaz već nastale regionalne kontaminacije;
- **visok rizik za zdravlje ljudi** – zahtijeva objašnjenje stvarnog puta, trajanja i intenziteta izloženosti.

Najveći komunikacijski nedostatak izvješća nije uporaba stručnih izraza – oni su u vještačenju nužni – nego izostanak zasebnog rječnika i sažetka koji bi svakom pojmu pridružio njegovo značenje, ograničenje i pravni doseg. Bez toga isti izraz kemičar, hidrogeolog, pravnik, novinar i građanin mogu razumjeti na pet različitih načina.

dr. sc. Tomislav Lukić

Predsjednik Međunarodne akademije održivog razvoja