

The background of the slide is a deep blue with a fine, pebbled texture. On the left side, there is a circular image of the Earth, showing continents and oceans. Overlaid on the right side of the Earth image is the text "ISPITIVANJE OTPADA" in a bold, black, italicized serif font.

ISPITIVANJE OTPADA

ISPITIVANJE OTPADA

Predmet: Ispitivanje i karakterizacija otpada

Predmetni nastavnik: dr Anica Milošević

Postupak ispitivanja otpada

uzorkovanje

lokacija sa koje je uzet uzorak, GPS koordinate, način i metoda uzorkovanja, datum i vreme uzorkovanja i drugi podaci o uzorku, ako je relevantno, ime lica koje je vršilo uzorkovanje

identifikacija otpada

podaci o podnosiocu zahteva za ispitivanje, klasifikacija otpada prema poreklu – preliminarni indeksni broj otpada iz Kataloga otpada, proces nastajanja otpada

karakterizacija otpada

u zavisnosti od stepena opasnosti (inertan, neopasan, opasan) i određivanje opasnih karakteristika otpada; određivanje toksikoloških karakteristika i efekata na ljudsko zdravlje; određivanje mogućih uticaja na životnu sredinu;

izrada Izveštaja o ispitivanju otpada

- naziv otpada
- kategorija otpada Q
- karakter otpada
- indeksni broj otpada
- količina otpada
- opasna karakteristika H
- kategorija opasnog otpada Y
- komponenta opasnog otpada C
- fizičko stanje

UZORKOVANJE OTPADA



PLANIRANJE

Projektni plan,
plan analiza
otpada

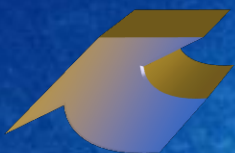
IMPLEMENTACIJA

Uzorkovanje na
terenu, analiza,
kontrola kvaliteta



PROCENA UTICAJA

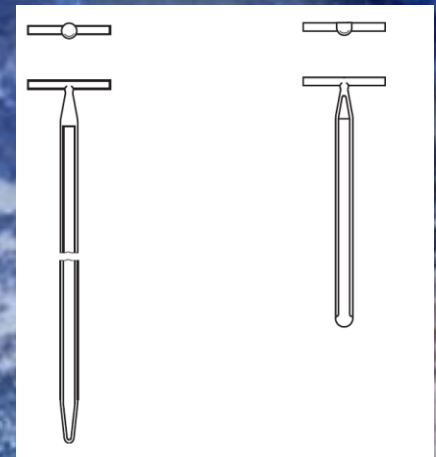
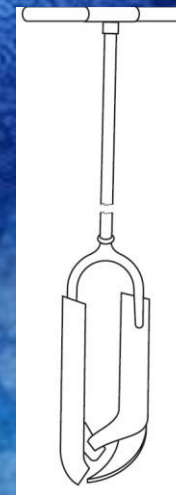
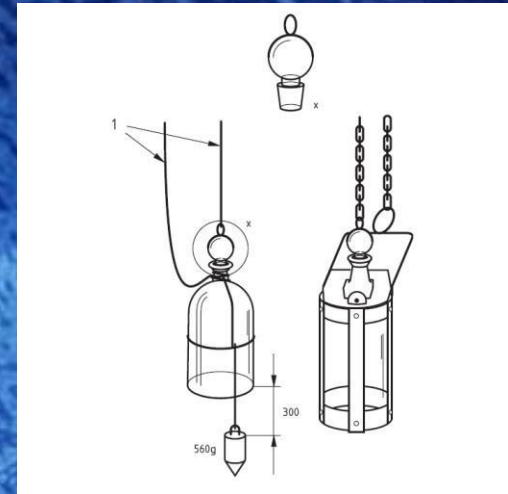
Verifikacija i validacija
rezultata, procena uticaja
kvaliteta podataka,
zaključci



Izbor opreme za uzorkovanje

Oprema treba :

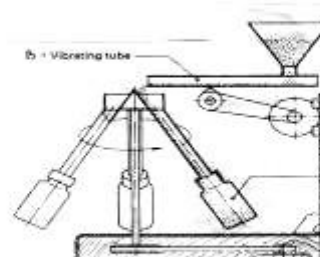
- da bude odgovarajuća za potrebnu namenu;
- da je bezbedna pri rukovanju;
- da omogući da se uzme reprezentativni uzorak sa zahtevane tačke;
- da ima sposobnost da sačuva integritet uzorka dok se on ne stavi u posudu za uzorke;
- da ima mogućnost da se čisti;
- da je jednostavna pri upotrebi;
- da je praktična pri upotrebi;
- da ima mogućnost da se koristi na hrapavim površinama;
- da je jednostavne konstrukcije tamo gde komercijalni prototip nije dostupan.



Pakovanje, skladištenje, zaštita, transport i isporuka uzorka

Analiza ili testiranje	Posude	Konzervisanje	Uslovi skladištenja	Vreme skladištenja	Međunarodni standard
Kiselost	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	14 dana	
Alkalitet	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	14 dana	
pH	Razdeljivač uzorka	Vlažan neporemećen	Određuje se na terenu	Nema	
pH (sa temperaturnom korekcijom)	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	24 sata	
Elektroprovodljivost	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	24 sata	
Suva masa	Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	1 mesec	
Anjoni (npr. sulfati)	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	28 dana	ISO 11048
Nitrati	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	2 dana	
Nitriti	Polietilen/ Staklo	Frižider	(2 do 5) °C i u mraku i bez vazduha	Što je kraće moguće	

CEN/TR 15310-3:2006 – priprema poduzoraka za analizu



Karakterizacija otpada

Karakterizacija otpada

1. bazna karakterizacija otpada
2. opasan otpad namenjen za fizičko- hemijski tretman
3. odlaganje granulisanog otpada ili monolitnog otpada
4. otpad namenjen termičkom tretmanu (alternativna sirovina i gorivo)
5. otpad namenjen odlaganju:
 - deponija neopasnog otpada
 - deponija opasnog otpada
 - deponija inertnog otpada
6. otpad namenjen ponovnom iskorišćenju osim sagorevanja (posebni zahtevi u zavisnosti od vrste tretmana)



CEN/TS 14429:2005	Characterization of waste - Leaching behaviour tests - Influence of pH on leaching with initial acid/base addition
CEN/TS 14997:2006	Characterization of waste - Leaching behaviour tests - Influence of pH on leaching with continuous pH-control
CEN/TS 15364:2006	Characterization of waste - Leaching behaviour tests - Acid and base neutralization capacity test
EN 12457-1:2002	Characterisation of waste - Leaching - Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 1: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 2 l/kg for materials with high solid content and with particle size below 4 mm (without or with size reduction)
EN 12457-2:2002	Characterisation of waste - Leaching - Compliance test for leaching of granular waste materials and sludges - Part 2: One stage batch test at a liquid to solid ratio of 10 l/kg for materials with particle size below 4 mm (without or with size reduction)



Izveštaj o ispitivanju otpada

Podaci o podnosiocu
zahteva
opšti podaci

- proizvođač
- vlasnik
- količina
otpada
- postupak
nastanka
otpada

Klasifikacija otpada

indeksni
broj
otpada Q
karakter
otpada
H
C
Y
R, D

Podaci o uzorku
Rezultati fizičko-hemijskih,
hemijskih i bioloških
ispitivanja otpada

lokacija -
GPS,
metoda, vreme
uzorkovanja,
uzorkivač?
rezultati
ispitivanja

Primer: Otpadni presovan mulj iz procesa neutralizacije kiselih i baznih tehnoloških otpadnih voda - U.S. Steel Serbia d.o.o.

tehnološki otpadni voda - U.S. Steel Serbia d.o.o.

. Klasifikacija otpada

1. Kategorija otpada prema Listi kategorija otpada (Q lista): Q
2. Indeksni broj otpada prema Katalogu otpada: 19 08 13*
3. Karakter otpada opasan
4. Y oznaka prema Listi kategorija ili srodnih tipova opasnog otpada prema njihovoj prirodi ili aktivnosti kojom se stvaraju (Y lista): Y30
5. C oznaka prema Listi komponenti otpada koje ga čine opasnim (C lista) C 5
6. H oznaka prema Listi karakteristika otpada koje ga čine opasnim (H lista) H15
7. Napomena: Otpad je opasan zbog:
 - 1) svoje generičke forme i porekla prema Council Directive on hazardous waste (91/689/EEC) i prema Commission Decision of 16.January 2001. amending Decision 2000/532/EC as regards the list of wastes;
 - 2) povećanog sadržaja ukupnih ugljovodonika ugljovodonika u otpadu.Otpad je neophodno tretirati pre odlaganja na deponiju opasnog otpada kako bi se smanjila vlažnost mulja i sadržaj organske materije u mulju.
* otpad se može dodatno klasifikovati 10 02 99/ 19 02 05

Primer: Otpadni presovan mulj iz procesa neutralizacije kiselih i baznih tehnoloških otpadnih voda - U.S. Steel Serbia d.o.o. - Rezultati fizičko – hemijskih, hemijskih i bioloških ispitivanja otpada

SENZORNA SVOJSTVA			
Mulj tamno braon boje, jako vlažan.			
Parametar	Nađena vrednost	Referentna vrednost	Oznaka metode
Procenat vlage (%)	66.99	-	EN 14346:2006
Procenat čvrste materije (%)	33.01	-	EN 14346:2006
Sadržaj metala u mg/kg*	VDM 0109		
Olovo Pb	63.2	1000 (10000)**	VDM 0109
Kadmijum Cd	0.8	60(5000)**	VDM 0109
Cink Zn	163	5000-1 000 000	VDM 0109
Bakar Cu	663	70000	VDM 0109
Niki Ni	97.8	3000	VDM 0109
Hrom ukupni Cr	115	2500-1 000 000	VDM 0109
Živa Hg	0.4	7 (20)**	VDM 0109
Arsen As	26.2	50(5000)**	VDM 0109
Barijum Ba	37.3	100000	VDM 0109
Antimon Sb	4	700	VDM 0109
Selen Se	<4	40	VDM 0109
Molibden Mo	13.8	9000	VDM 0109
Vanadijum V	3.7	2000	VDM 0109
Titan	9.1	-	VDM 0109
Berilijum Be	0.15	30	VDM 0109
Kalaj Sn	116	-	VDM 0109
Mangan Mn	1760	-	VDM 0109
Aluminijum Al	8450	-	VDM 0109
Policiklični aromatični ugljovodonici mg/kg*:	EN15527:2007		
Naftalen	0.022	10	EN15527:2007
Acenaftilen	<0.01	10	EN15527:2007
Acenaften	0.015	10	EN15527:2007
Fluoren	0.096	10	EN15527:2007
Fenantren	0.613	10	EN15527:2007
Antracen	0.074	10	EN15527:2007
Fluoranten	<0.01	10	EN15527:2007
Piren	1.69	10	EN15527:2007
Benzo(a)antracen	0.239	10	EN15527:2007
Krizen	2.089	10	EN15527:2007
Benzo(b)fluoranten	0.675	10	EN15527:2007
Benzo(k)fluoranten	0.431	10	EN15527:2007
Benzo(a)piren	0.772	10	EN15527:2007
Indeno(c,d)piren	0.310	10	EN15527:2007
Dibenzo(a,h)antracen	0.057	10	EN15527:2007
Benzo(g,h,i)perilen	1.079	10	EN15527:2007
UKUPNI PAH	8.162	(100)** (100 ³)	EN15527:2007
Polihlorovani bifenili (obračunati na Arohlor 1260) mg/kg*	<0.01	50 (100)** (1 ³) (20 ⁴) (20-30) ⁵ (>30) ⁶	EN 15308:2006
Ukupni ugljovodonici C10-C40 (GC- FID) g/kg *	44.708	(20)** (500 mg/kg ³)	EN 14039:2004

Postupci ili metode odlaganja ili ponovnog iskorišćenja otpada

Odlaganje otpada predstavlja postupak ili metodu (**D** lista) koji ne vodi mogućnosti regeneracije, reciklaže, prerade, direktnog ponovnog korišćenja ili upotrebe alternativnih izvora energije.

Ponovno iskorišćenje otpada predstavlja postupak ili metodu (**R** lista) kojim se obezbeđuje ponovno iskorišćenje otpada.

Tretman otpada obuhvata fizičke, hemijske, termičke, ili biološke procese uključujući i razvrstavanje otpada, koji menjaju karakteristike otpada sa ciljem smanjenja zapremine ili opasnih karakteristika, olakšanja rukovanja sa otpadom ili podsticanja reciklaže i uključuje ponovno iskorišćenje i reciklažu otpada.

ДОКУМЕНТ О КРЕТАЊУ ОПАСНОГ ОТПАДА			
Део А - Подаци о отпаду (попуњава произвођач/класик опасног отпада)			
1. Врста отпада			
2. Класификација отпада (означити)	Искључени број:	Припадност: О. листи: У. листи: С. листи:	
3. Извештај о испитивању отпада	Број и датум издавања:		
4. Општи описне карактеристике отпада			
5. Маса отпада			
6. Начин паковања отпада			
7. Начин преноса			
8. Одреднице			
9. Посебне напомене за руковање и додатне информације			
Део Б - Произвођач/класик опасног отпада			
1. Назив произвођача/класика			
2. Адреса произвођача/класика	Општина:		
	Место:		
	Почташки број:		
	Улица и број:		
	Телефон:		
	Телефакс:		
3. Изјава произвођача/класика опасног отпада „Потврђујем да је опасан отпад одобрен за транспорт, да су испуњени сви захтеvi за паковање и обезбеђивање и да је преносник информисан о врсти терета и исподним предостројностима“.			
Датум издања отпада:			
Потпис:			
Део Ц - Транспорт опасног отпада			
1. Назив превозника отпада			
2. Адреса превозника отпада	Општина:		
	Место:		
	Почташки број:		
	Улица и број:		
	Телефон:		
	Телефакс:		
3. Дозвола за превоз опасних материја	Број и датум издавања:		
4. Тип превозног средства			
5. Рута кретања			
7. Изјава превозника опасног отпада: „Потврђујем да је опасан отпад у стању које одговара општем и да су точни подаци дасти у делу А“.			
Датум примања отпада:			
Део Д - Прималац опасног отпада			
1. Назив прималца			
2. Адреса прималца	Општина:		
	Место:		
	Почташки број:		
	Улица и број:		
	Телефон:		
	Телефакс:		
3. Прималац (означити)	Постројење за складиштење отпада	☐	
	Постројење за третман отпада	☐	
	Постројење за одлагање отпада	☐	
	Дозвола	☐	
	Број и датум издавања:		
4. Изјава произвођача/класика опасног отпада „Потврђујем да је опасан отпад описан у делу А испоручен првом прималцу на одређеном складишту за примање“.			
Датум примања отпада:			
Потпис:			



Odlaganje otpada

D lista



- D1 Odlaganje u ili na zemljište (npr. specijalno projektovane deponije itd.)
- D2 Izlaganje procesima u zemljištu (npr. biorazgradnja tečnog otpada ili mulja u zemljištu)
- D3 Duboko ubrizgavanje (npr. ubrizgavanje otpadaka koji se mogu pumpati u bunare, prirodno nastale slane kupole ili prirodna odlagališta)
- D4 Površinsko zatvaranje (npr. stavljanje tečnog otpada ili mulja u jame, bare ili lagune, itd.)
- D5 Odlaganje otpada na specijalno projektovane deponije (npr. stavljanje u linijski raspoređene zasebne ćelije koje su pokrivene i izolovane međusobno i od životne sredine itd.)
- D6 Ispuštanje u vodotokove, osim u mora/okeane
- D7 Ispuštanje u mora/okeane uključujući umetanje u morsko dno

Odlaganje otpada D lista

- D8 Biološka obrada, koja nije naznačena na nekom drugom mestu, pri kojoj nastaju krajnja jedinjenja ili smeše koje se odbacuju bilo kojom operacijom navedenom od D1 do D12
- D9 Fizičko – hemijska obrada, koja nije naznačena na nekom drugom mestu, pri kojoj nastaju krajnja jedinjenja ili smeše koje se odbacuju bilo kojom operacijom navedenom od D1 do D12 (npr. Isparavanje, sušenje, kalcinacija itd.)
- D10 Kontrolisano spaljivanje na kopnu
- D11 Kontrolisano spaljivanje na moru
- D12 Trajno skladištenje (npr. Smeštanje kontejnera u rudnike, itd.)
- D13 Umešavanje ili mešanje pre podvrgavanja bilo kojoj od operacija od D1 do D12
- D14 Prepakivanje pre podvrgavanja bilo kojoj operaciji od D1 do D13
- D15 Skladištenje tokom bilo koje operacije numerisane sa D1 do D14 (izuzimajući privremeno skladištenje, tokom sakupljanja, na mestu gde je proizveden otpad)

Ponovno iskorišćenje otpada R lista



- R1 Korišćenje uglavnom kao gorivo ili drugih sredstava za stvaranje energije. Ovo uključuje postrojenja za insineraciju namenjenih procesiranju komunalnog čvrstog otpada samo kada je energetska efikasnost jednaka ili veća od:

0.60 za instalacije u radu, sa dozvolom pre 1.01.2009.

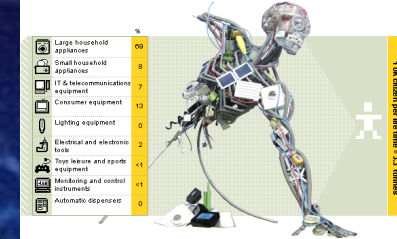
0.65 za instalacije sa dozvolom
posle 31.12.2008. koristeći
sledeću formulu:

Energetska efikasnost= $(E_p - (E_f + E_i)) / (0.97 \times (E_w + E_f))$ U kojoj je: E_p –
godišnja proizvedena energija kao
toplota ili električna struja. Ona je
računata sa energijom u formi
električne struje pomnožene sa 2.6 i
toplotom proizvedenom za
komercijalnu upotrebu pomnoženu sa
1.1 (GJ/god)

E_f - godišnja ulazna energija u sistem iz goriva koja doprinose
proizvodnji pare (GJ/god) E_i - godišnja uvezena energija,
isključujući E_w i E_f (GJ/god)

0.97 je faktor obračunavanja energetske gubitaka u pepelu sa dna i zračenju.

Ponovno iskorišćenje otpada R lista



	%
Large household appliances	00
Small household appliances	0
IT & telecommunications equipment	7
Consumer equipment	13
Lighting equipment	0
Electrical and electronic tools	2
Refrigerators and sports equipment	-1
Machinery and control instruments	-1
Automatic dispensers	0

- R2 Regeneracija/prerada rastvarača
- R3 Reciklaža/prerada organskih materija koje se ne koriste kao rastvarači (uključujući kompostiranje i druge procese biološke transformacije)
- R4 Reciklaža/prerada metala i metalnih jedinjenja
- R5 Reciklaža/prerada ostalih neorganskih materijala
- R6 Regeneracija kiselina ili baza
- R7 Ponovno iskorišćenje komponenti koje se koriste za smanjenje zagađivanja
- R8 Ponovno iskorišćenje komponenti iz katalizatora
- R9 Ponovno rafinisanje ulja (re/rafinacija) ili druge ponovne upotrebe ulja
- R10 Izlaganje procesima u zemljištu koji daju korist za poljoprivredu ili ekološko poboljšanje
- R11 Korišćenje otpada dobijenih nekim od operacija numerisanim od R1 do R10
- R12 Razmena otpada u cilju podvrgavanja operacijama numerisanim sa R1 do R11
- R13 Skladištenje otpada tokom bilo koje operacije numerisane sa R1 do R12 (izuzimajući privremeno skladištenje, tokom sakupljanja, na mestu gde je proizveden otpad)

Sistem upravljanja otpadom

- Upravljanje otpadom je sprovođenje propisanih mera postupanja sa otpadom u okviru sakupljanja, transporta, ponovnog iskorišćenja i odlaganja otpada, uključujući i nadzor nad tim aktivnostima i brigu o odlagalištima posle zatvaranja.



Otpad u Srbiji

Požega –
reciklaža
olovnih
akumulatora



Valjaonica aluminijuma
uvoz otpada od aluminijuma



Sakupljači otpada - Beograd



Sanitarna deponija - Leskovac



Reciklaža metalnog otpada

Medicinski otpad u Srbiji



HVALA NA PAŽNJI



PITANJA?

