

**ISTRAŽNI RADOVI NA TERENU
I U LABORATORIJU
(ORIGINALNA IZVJEŠĆA)**

**za potrebe izrade
Idejnog rješenja mogućnosti saniranja
aktivnog odlagališta komunalnog otpada "Viševac" i
zatvorenog odlagališta opasnog otpada "Sovjak"
kod Rijeke, Hrvatska**

**ECOINA, Zagreb, Hrvatska
DAMES & MOORE, Cincinnati, SAD**

Siječanj, 1998.

1. ISTRAŽNI RADOVI NA TERENU I U LABORATORIJU

Idejno rješenje sanacije odlagališta Viševac i Sovjak

ECOINA i DAMES & MOORE

ISTRAŽNI RADovi NA TERENU I U LABORATORIJU

Napomena: Originalna izvješća o obavljenim istražnim radovima i analizama prikupljeni su sa identičnim uvodnim tekstom u posebnoj knjizi sukladno zahtjevima investitora iz tendera. U izdvojenom se izvješću navode i standardi koji su se koristili prilikom obavljanja analiza iz izvješća.

Za potrebe izrade Idejnog rješenja mogućnosti saniranja aktivnog odlagališta komunalnog otpada "Viševac" i zatvorenog odlagališta opasnog otpada "Sovjak" kod Rijeke, Hrvatska, a sukladno minimalnim zahtjevima tendera organiziran je cijeli niz mjerenja uzoraka otpada, otpadnih voda i plinova sa odlagališta komunalnog otpada Viševac i odlagališta opasnog otpada Sovjak. Sa jedne su strane analitička izvješća bila prilagođena zahtjevima tendera i propisa u RH, a sa druge su strane bila prilagođena potrebi utvrđivanja činjeničkog stanja o odloženom otpadu i njegovom utjecaju na okoliš kako bi se na što efikasniji način moglo izraditi Idejno rješenje, ocijeniti, te izabrati i valorizirati najprihvatljivija tehnološka rješenja za sanaciju. Pored navedenog nova analitička izvješća u usporedbi sa postojećim vršenim prije desetak godina (1987.g.) trebala su utvrditi novo činjenično stanje i omogućiti analizu potencijalne promjene stanja na odlagalištima u tom periodu. Potrebno je također istaknuti kako je u periodu od deset godina od vršenja posljednjih analiza, razina pokazatelja za karakterizaciju otpada dopunjena te su se zato za potrebe Idejnog rješenja neke od analiza vršile po prvi put.

Analize koje su obavljene možemo podijeliti na sljedeće podgrupe analiza:

a) Viševac

- analize u svrhu utvrđivanja volumena odlagališta (za utvrđivanje stvarnog volumena odlagališta koristile su se digitalizirane karte iz ranijih godina). Digitalizacija je izvršena u Dames & Moore, SAD
- analize (premjera vanja) u svrhu utvrđivanja danas aktivne površine odlagališta Viševac sa projekcijom novih površina koje će biti zauzete sa odloženim otpadom u periodu od sljedećih tri odnosno pet godina vršeno je od strane "Topoing" d.o.o. Rijeke, Hrvatska
- uzorkovanje otpada iz odlagališta Viševac do dubine od 8 metara vršila je Geofizika Zagreb, Hrvatska
- analize otpada iz navedene bušotine vršile su se u INA Rafineriji nafte Rijeke, Urinj, Hrvatska
- uzorkovanje i analiza plina na bunarima vršio je Zavod za Zdravstveno varstvo Maribor, Slovenija
- uzorkovanje i analize uzoraka vode iz jezera Kapitovac kao potencijalnog mjesta za utjecaj komunalnog odlagališta vršio je Zavod za javno zdravstvo Rijeke, Rijeke, Hrvatska

b) odlagalište Sovjak

- uzorkovanje otpada i vode na samom odlagalištu iz četiri bušotine vršila je Geofizika, Zagreb, Hrvatska
- analize otpada i otpadnih voda iz navedenih bušotina vršile su se u INA Rafineriji nafte Rijeka, Urinj, Hrvatska i u Zavodu za Zdravstveno varstvo Maribor, Slovenija
- analizu radioaktivnosti otpada vršio je Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

Direktne komentare i zaključke koje možemo izvesti iz svih izvedenih analiza prikazujemo na sljedeći način:

a) Odlagalište Viševac

- volumen odlagališta Viševac je manji od onog definiranog tenderom. Površina odlagališta tendreom nije bila ni definirana,
- kakvoća otpada odloženog u odlagalištu Viševac ukazuje na porast vlažnosti otpada sa dubinom, ali ne pretpostavlja postojanje vodenih džepova iscjednih voda,
- deponijski plin odlagališta Viševac pokazuje nizak sadržaj toksičnih komponenti tipa organskih klorida, ali zato uobičajeni sadržaj aromatskih ugljikovodika za takve vrste plinova. Sadržaj sulfida je nizak, a razina neugodnog mirisa vrlo visoka što ukazuje na neadekvatnu razgradnju odloženog otpada.

b) Odlagalište Sovjak

- volumen odlagališta Sovjak je manji od onog definiranog tenderom.
- otpad odložen u odlagalište Sovjak možemo uvrstiti u kategoriju opasnog otpada zbog sljedećih karakteristika:
 - niske odnosno visoke pH vrijednosti iscjedne vode, te korozivnosti
 - sadržaja polinuklearnih aromata

Premda je sadržaj teških metala u odloženom otpadu vrlo visok (posljedica prisustva otpada tipa koksnog katrana) ipak se zbog sadržaja teških metala otpad odložen u odlagalište Sovjak ne može uvrstiti u opasan otpad. Sadržaj organskih halida i PCB-a je ispod razine za kategorizaciju u opasan otpad kao i točka paljenja.

Radioaktivnost otpada je niska i na razini prirodnog okoliša.

Detaljnije specifičnosti utvrđene analizama komentirane su na karakterističnim mjestima Idejnog rješenja ovisno o implikacijama kod primjene pojedinih varijanti sanacije.

2. PRILOZI

1. GEODETSKI ELABORAT, Iskaza masa
(Izradio: TOPING d.o.o. Rijeka, 1997.)

2. IZVJEŠĆE O BUŠENJU I UZIMANJU UZORAKA NA ODLAGALIŠTIMA VIŠEVAC I SOVIJAK KOD RIJEKE

(Izvodac: GEOFIZIKA, Zagreb, 1997.)

3. REZULTATI ISPITIVANJA UZORAKA DEPONIRANOG PLINA IZ ODLAGALIŠTA KOMUNALNOG OTPADA VIŠEVAC KOD RIJEKE, HRVATSKA
(Izradio: Institut za varstvo okoliša, Maribor, Slovenija, 1997.)

4. REZULTATI ISPITIVANJA UZORAKA OTPADNE VODE IZ ODLAGALIŠTA OPASNOG OTPADA SOVIJAK, RIJEKA, HRVATSKA
(Izradio: Institut za varstvo okoliša, Maribor, Slovenija, 1997.)

5. REZULTATI ISPITIVANJA RADIOAKTIVNOSTI UZORAKA OTPADA IZ ODLAGALIŠTA OPASNOG OTPADA SOVIJAK, RIJEKA
(Izradio: Institut "Jožef Štefan", Ljubljana, Slovenija, 1997.)

6. ANALIZA UZORAKA OTPADA SA ODLAGALIŠTA VIŠEVAC I SOVIJAK U RIJECI
(Izradila: INA Industrija nafte Rijeka, Služba za razvoj, 1997.)

7. NATAZ SANITARNE PRETRAGE VODE IZ JEZERA KAPITOVAC, RIJEKA (3 nalaza)
(Izradio: Zavod za javno zdravstvo županije Primorsko-goranske, 1997.)

Objekt : DEPONIIJA VIŠEVAC

Investitor : "ECO INA" ZAGREB

ELABORAT Br. 129/97

GEODETSKI ELABORAT ISKAZA MASA

Izradio:

"TOPONG" d.o.o.

RIJEKA

Friani 29

U Rijeci, 12. 12. 1997. god.

Ivan Puškarić dipl. ing. geod.

Ovjerio:

direktor
"TOPONG" d.o.o.
RIJEKA Friani 29

SADRŽAJ:

1. Tehničko izvješće
2. Situacija postojećeg stanja prije nasipa sa označenim profilima
M 1:1000 (1967. god)
3. Situacija postojećeg stanja M 1:1000, (05.12.1997. god)
4. Poprečni profili M 1:1000 / 1000 (nulto i sadašnje stanje)
5. Računanje iskaza masa (m^3)

TEHNIČKO IZVJEŠĆE

Na zahtjev investitora " E C O I N E " iz Zagreba izvršeno je snimanje izvedenog sadašnjeg stanja **deponija** **Viševac** .

Snimanje je izvršeno sa državne geodetske mreže i obrađeno u ACAD-u 12. Na temelju snimka izrađena je situacija postojećeg (stvarnog) stanja u mjerilu 1:1000. Kao podlogu " O " stanja terena koristili smo fotogrametrijsku snimku iz 1967. god. , dostavljenu od strane investitora .

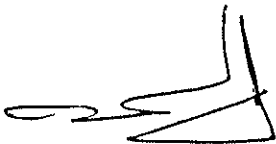
Na toj podlozi te na situaciji sadašnjeg stanja 1997.god., postavljene su identični poprečni profil iz kojih je izračunat ukupni nasip deponije izražen u m³.

Tabelarni prikaz tog računanja nalazi se u elabouratu.

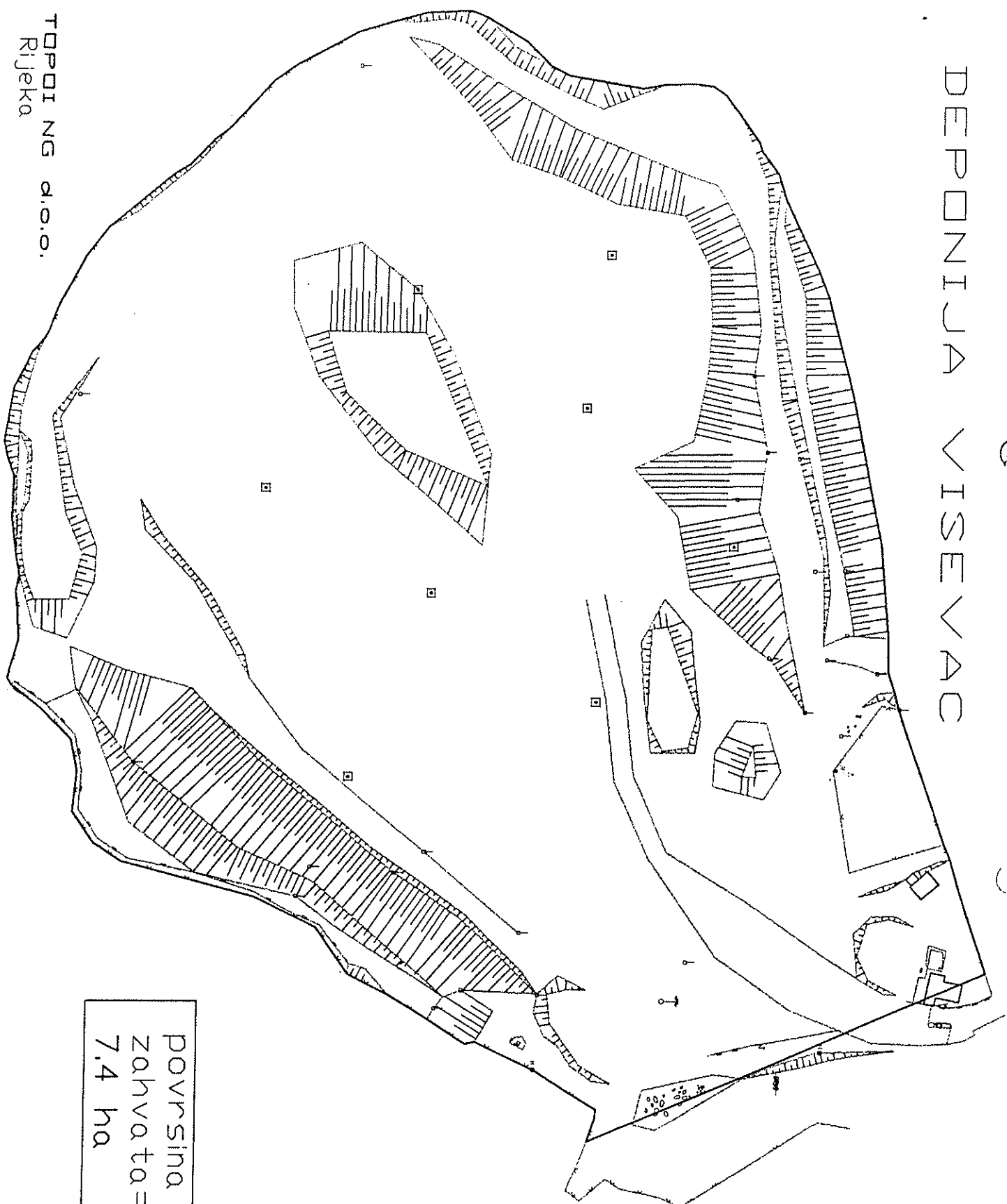
Rijeka , 12.12. 1997 .

Izvješće sastavio :

Ivan Puškarić dipl. ing. geod.



DEPONIJA VISEVAC



površina
zahvata =
7,4 ha

TOPONI NG d.o.o.
Rijeka

| Stacion. | Površina | | Srednja površina | Razmak | M ³ | | |
|----------|-------------------------|-------------------------|------------------|---------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| | Iskop m ² | Nasip m ² | | | Iskop m ³ | Nasip m ³ | |
| 0+000.00 | 9.86 | 3.11 | 6.73 | 76.96 | 14.00 | 94.22 | 1077.44 |
| 0+014.00 | 3.60 | 150.80 | 2.68 | 285.80 | 22.00 | 58.96 | 6287.60 |
| 0+036.00 | 1.75 | 420.80 | 0.88 | 534.45 | 8.00 | 7.04 | 4275.60 |
| 0+044.00 | 0.00 | 648.10 | 0.26 | 786.70 | 8.50 | 2.21 | 6686.95 |
| 0+052.50 | 0.52 | 925.30 | 0.50 | 1003.55 | 15.50 | 7.75 | 15555.02 |
| 0+068.00 | 0.48 | 1081.80 | 0.89 | 1784.60 | 23.00 | 20.47 | 41045.80 |
| 0+091.00 | 1.30 | 2487.40 | 0.65 | 3051.35 | 19.00 | 12.35 | 57975.65 |
| 0+110.00 | 0.00 | 3615.30 | / | 4458.25 | 22.00 | / | 98081.50 |
| 0+132.00 | 0.00 | 5301.20 | / | 5906.35 | 16.00 | / | 94501.60 |
| 0+148.00 | 0.00 | 6511.50 | / | 6973.00 | 21.50 | / | 149919.50 |
| 0+169.50 | 0.00 | 7434.50 | / | 7790.50 | 19.50 | / | 151914.75 |
| 0+189.00 | 0.00 | 8146.50 | 0.01 | 7985.50 | 17.00 | 0.17 | 135753.50 |
| 0+206.00 | 0.02 | 7824.50 | 0.14 | 7533.10 | 17.50 | 2.45 | 131829.25 |
| 0+223.50 | 0.27 | 7241.70 | 0.58 | 6705.15 | 17.50 | 10.15 | 117340.12 |
| 0+241.00 | 0.90 | 6168.60 | 1.95 | 5110.00 | 26.00 | 45.50 | 132860.00 |
| 0+267.00 | 2.60 | 4051.40 | 3.60 | 3139.40 | 23.00 | 82.80 | 72206.20 |
| 0+290.00 | 4.60 | 2227.40 | 2.30 | 1537.00 | 23.00 | 52.90 | 35351.00 |
| 0+313.00 | 0.00 | 846.60 | 3.25 | 446.70 | 28.50 | 92.62 | 12730.95 |
| 0+341.50 | 6.50 | 46.80 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

INA-ZAŠTITA OKOLIŠA (ECOINA), ZAGREB

IZVJEŠĆE

**o bušenju i uzimanju uzoraka na odlagalištima
VIŠEVAC i SOVJAK kod Rijeke**

1997.



Izvodac: "GEOFIZIKA", Zagreb

1. UVOD

Na odlagalištima komunalnog otpada VIŠEVAC i opasnog otpada SOVIJAK kod Rijeke trebalo je izvesti bušenje na jezgri.

Radovi su izvedeni prema UGOVORU br.9/150/97 od 7.10.1997., sklopljenom između poduzeća INA-Zaštita okoliša (ECOLINA) iz Zagreba kao naručitelja i GEOFIZIKA iz Zagreba kao izvođača.

Radovi su izvedeni uz stanovit promjene u odnosu na Ugovor, a njihovi rezultati daju se u ovome izvješću.

2. BUŠENJE I UZORKOVANJE

2.1. Odlagalište komunalnog otpada VIŠEVAC

Bušenje na ovom lokalitetu trebalo je izvesti na dvije lokacije.

Za bušenje dopremljena je bušaća garnitura CAREY 3B s odgovarajućom opremom za uzimanje uzoraka.

Bušenje na prvoj lokaciji izvedeno je na "na suho" jezgrenom cijevi s krunicom 101 mm. Bušeno je do dubine 7,0 m. Kod bušenja se na dubinskom intervalu 6,0-7,0 m pojavio metan, kojemu je izmjerena maksimalna eksplozivnost. Radi toga na navedenoj dubini bušenje je obustavljeno.

Nabušeni su sljedeći materijali:

| | |
|-------------------|---|
| od 0,0 m do 1,0 m | NASIP izmiješan sa smećem |
| od 1,0 m do 7,0 m | SMEĆE mješavice pomiješano s depozitom od kvarcne sipine, od 6,0 m pojava metana. |

Na drugoj lokaciji od bušenja se odustalo po odredbi naručitelja.

2.2. Odlagalište opasnog otpada SOVIJAK

Bušenje na ovom lokalitetu trebalo je izvesti na tri lokacije.

Za bušenje je dopremljena prenosiva bušilica CANTERRA CT255 s dvije garniture spiralnih bušaćih šipki, uz mogućnost vrtnje lijevo-desno. Ekipa je kompletirana sa zaštitnom kolonom φ 98 mm, naknadno dogovorenom s naručiteljem za trajnu ugradnju.

Bušotina B1 bila je postavljena na relativno tvrdj podlozi, bez pontona. Dubina bušotine je 14,5 metara. Nabušeni su sljedeći materijali:

| | |
|---------------------|---|
| od 0 m do 4 m | zemljani materijal s ostacima dobivanja acetilena, kalcijev hidroksid, sve natopljeno površinskim uljem |
| od 4,0 m do 11,5 m | tekuća faza sadržaja vode do emulzije s prijelazom na gustu do pastoznu fazu |
| od 11,5 m do 14,5 m | pastozna faza do navezana krutina |
| od 14,5 m dublje | čvrsti materijal – gudron |

2. Uzorci iz krutine, pastoznog dijela te dubine do 4 m uzimani su spiralom. Zabilježena je pojava plina nakon 4 m dubine, vrlo jakog, neugodnog, neodređenog mirisa bez naznaka eksplozivnosti.

Bušotina B2 izbušena je do dubine 17,5 metara. Značajno je da je nabušen gurdon na dubinskom intervalu 15-16,5. Na toj dubini došlo je do prihvata alati – zaglave.

Gurdon se bitno razlikuje po konzistenciji od plićih materijala i ima negativno svojstvo da jako prijanja za stijenk u kolone ili dlijeto pa uzrokuje zaglavu. Ispod gudrona je mekši sloj.

Bušotina B3 izrađena je do dubine 11,5 metara, kako bi se ispitala tekuća faza. Dno zaštitne kolone zaustavilo se na toj dubini stvorivši jaki čep tako da se je sadržaj kolone mogao klipovati. Prilikom spuštanja kolone razina tekućine u koloni spustila se za oko 4 m ispod razine, što je manjim dijelom rezultat kapilarne depresije, a većim dijelom posljedica pojave čepova. Čepovi su rezultat stvaranja pastozne mase na razini ranijih stvaranja kore u debljini oko 10-20 cm.

Bušotina B4 izvedena je do dubine 11,5 m, a pomaknuta za 0,5 m od bušotine B3. Kako bi se izbjeglo smanjenje razine u zaštitnoj koloni, pokušalo se u bušotini B4 laganom rotacijom i postupnim spuštanjem kolone svladati kapilarnu depresiju i stvaranje čepova. Radom razine u koloni bušio se čep kroz kolonu. Prilikom bušenja jednoga čepa, radi pastoznosti i ljepljivosti uljnih faza, došlo je do odvratanja zaštitne kolone i do gubitka 7 m kolone.

Ispitivanja na ovoj lokaciji izvršena su pored izgubljenih kolone. Gubitak razine iznosio je 3,3 metra.

3. ZAKLJUČAK

Istraživačko bušenje na lokalitetima odlagališta otpada VIŠEVAC i SOVIJAK izvršena su i nametnula sljedeće zaključke:

Na odlagalištu komunalnog otpada VIŠEVAC nabušen je na dubini 6,0 m metan na maksimalnoj granici eksplozivnosti. Nakon toga bušenje na ovom odlagalištu je prekinuto radi latentne opasnosti od zapaljenja i eksplozije. U ovom trenutku teško je zaključiti o načinu daljnjeg istraživanja i uzorkovanja bušenjem.

Na odlagalištu opasnog otpada SOVIJAK istraživačko bušenje i uzorkovanje uspješno je završeno. I pored teškoća tehničke prirode determinirane su sve 4 izvedene bušotine.

Može se zaključiti da su sve 4 bušotine istog ili sličnog sadržaja. Bušotina B1 razlikuje se utoliko što je bliže rubu jame, pa je njen gornji dio do dubine 4 m nasut. Nasip je od čvrstog materijala, a uzrokovao je relativnu kotu ušća bušotine višu oko 1,0 m od ostalih bušotina. Vjerojatno je ta činjenica uzrokovala nakupljanje spomenutog plina ispod pokrova. U ostalim bušotinama nije registrirana pojava plina, a ni drugih znakova kao što su kiseline ili drugi neobičajeni mirisi, koji bi se mogli determinirati ljudskim osjetilima.

U Zagrebu, 19.11.1997. godine

Sastavio:

Andrija Capar, dipl.ing.



TEHNIČKI DIREKTOR:

Zdravko Pintač, dipl.ing.

Maribor, prosinac 1997

**REZULTATI ISPITIVANJA UZORAKA DEPONJSKOG PLINA IZ
ODLAGALIŠTA KOMUNALNOG OTPADA VIŠEVAC KOD RIJEKE,
HRVATSKA**

Zavod za zdravstveno varstvo p.o. Maribor
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Prvomajska 1
2000 MARIBOR, SLOVENIJA

DAT.:IVO-03-10-PR97EINV

ENVIRONMENTAL PROTECTION INSTITUTE

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA

Zavod za zdravstveno varstvo Maribor p.o.



Naslov: Rezultati ispitivanja uzoraka deponijskog plina iz odlagališta komunalnog otpada Viševac kod Rijeke, Hrvatska

Izvođač: Zavod za zdravstveno varstvo, p.o.
INSTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
- Tehnološki center
Prvomajska 1, 2000 MARIBOR
Telefon: (062) 45 00 100
Fax: (062) 413-978
Žiro račun: 51800-603-34142

Broj: 10/1654-97
Radni nalog: ponuda br. 10/1654-97 od dana 12.09.1997
Šifra djelatnosti: 12 - tehnološke emisije

Naročnik: ECO INA
10.000 Zagreb
Savska 88A
Hrvatska

Izvoditelji radnog naloga:
Nositelji:
Suradnici:
mag. Emil Zerjal, dipl.ing.kem.tehn.
Ladislav Kučan, dipl.ing.kem.tehn.
Andreja Šajt-Rošker dipl.ing.kem.
Zdenka Cencič-Kodba, dipl.ing.kem.

Maribor, 11.12.1997

TEHNOLOGIJE OKOLJA
Vodja: mag. Emil Zerjal, dipl.ing.

INSTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
- Tehnološki center
Predstojnik: spec. Stanek Brumen, dipl.ing.

I MJERENJE SASTAVA DEPONISKOG PLINA

1.1 Uvod

Izvršili smo uzorkovanje i mjerenje sastava deponijskog plina na odlagalištu komunalnog otpada Viševac kod Rijeke, Hrvatska. Uzorci su uzeti dana 10.08.1997.g. iz bunara označenih sa brojevima bunar 2, bunar 3, bunar 6, bunar 7 i bunar 9.

1.2 Metodologija uzorkovanja i analiza:

Metan (CH_4):

- uzorkovanje
- brzina uzorkovanja : 1 l/min
- plinska kromatografija s TCD detektorom
- analitički instrument: plinski kromatograf VARIAN 920
- donja granica detekcije: 1 vol. %
- greška metode: $\pm 2\%$ u području od 0 do 100 vol. %

Ugjični dioksid (CO_2):

- uzorkovanje : direktno uzorkovanje
- princip analitičke metode: volumetrija
- analitički instrument: aparat "Orsat Kleine"
- donja granica detekcije: 1 vol. %
- greška metode: $\pm 1\%$ v mjernom području od 0 do 100 vol. %

Kisik (O_2):

- vzorkovanje: uzorkovanje sa plinskom biretom
- brzina uzorkovanja 1 l/min
- princip analitične metode: plinska kromatografija s TCD detektorom
- analitički instrument: plinski kromatograf VARIAN 920
- donja granica detekcije: 0.2 vol. %
- greška metode: $\pm 2\%$ u području od 0 do 100 vol. %

Dušik (N₂):

- uzorkovanje: uzorkovanje u plinsku biretu
- brzina uzorkovanja: 1 l/min
- princip analitičke metode: plinska kromatografija s TCD detektorom
- analitički instrument: plinski kromatograf VARIAN 920
- donja granica detekcije: 0.2 vol. %
- greška metode: ± 2 % u području od 0 do 100 vol. %

Vodikov sulfid (H₂S):

- uzorkovanje: absorpcija u alkalnoj otopini CdSO₄
- brzina uzorkovanja: 2 l/min
- princip analitičke metode: spektrofotometrija
- analitički instrument: spektrofotometer Hewlett & Packard 8452A
- donja granica detekcije: 0.02 mg /m³n
- greška metode: ± 10 % u mjernom području do 10 mg/m³n

Poliklorirani bifenili (PCB):

- uzorkovanje: uzorkovanje adsorpcijom na aktivni ugljen
- brzina uzorkovanja: 0.5 l/min
- princip analitičke metode: plinska kromatografija z ECD detektorom
- analitički instrument: plinski kromatograf Hewlett & Packard 5890 A
- donja granica detekcije: 0.001 mg/m³n
- greška metode: ± 2 % u području od 0 do 10 mg/m³n

Klorirane lakohlapive organske tvari:

- uzorkovanje: uzorkovanje adsorpcijom na aktivni ugljen
- brzina uzorkovanja: 0.5 l/min
- princip analitičke metode: plinska kromatografija z ECD detektorom
- analitički instrument: plinski kromatograf Hewlett & Packard 5890 A
- donja granica detekcije: 0.001 mg/m³n
- greška metode: ± 2 % u području od 0 do 10 mg/m³n

1.3 Rezultati mjerenja

Datum i vrijeme uzorkovanja :

Uzorkovanje na terenu smo izvršili dne 10.09.1997.g.

Uzorivači:

Ladislav Kučan, dipl. ing. kem. tehnologije
Mr. Emil Žerjal dipl. inž. kem. tehnologije

Mesto uzorkovanja:

Na odlagalištu komunalnog otpada Viševac kod Rijeke, Hrvatska na postojećim improviziranim bunarima deponijskog plina uzeli smo njihove uzorke. Uzorci su uzeti na bunarima br. 2, br.3 br.6 i br.7.

Tabela 1: Sadržaj uzoraka deponijskog plina od dana 10.09.1997. uzetih na odlagalištu komunalnog otpada Viševac kod Rijeke, Hrvatska

| Parametar | Jedinica | Bunar 2 | Bunar 3 | Bunar 6 | Bunar 7 | Bunar 9 |
|-----------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Metan | vol % | 28 | <1 | 17 | <1 | 18 |
| CO ₂ | vol % | 24 | <1 | 10 | <1 | 12 |
| O ₂ | vol % | 10 | 20 | 17 | 20 | 14 |
| N ₂ | vol % | 37 | 78 | 55 | 78 | 54 |
| H ₂ S | mg/m ³ | 3,7 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,02 |
| NH ₃ | mg/m ³ | 1,2 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,3 |
| PCB | mg/m ³ | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Aceton | mg/m ³ | 11,2 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Heksan | mg/m ³ | 2,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Metilcikloketon | mg/m ³ | 12,8 | 1,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Etilacetat | mg/m ³ | 0,5 | 1,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Cikloheksan | mg/m ³ | 1,8 | 0,5 | 0,5 | <0,5 | 0,5 |
| Butilacetat | mg/m ³ | 0,5 | 1,1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Dimetileter | mg/m ³ | <0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Metilacetat | mg/m ³ | <0,5 | 1,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Heptan | mg/m ³ | 1,8 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 |
| Benzen | mg/m ³ | 1,1 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Toluen | mg/m ³ | 36,0 | 15,0 | 8,3 | <0,5 | 1,2 |
| Etilbenzen | mg/m ³ | 22,0 | 5,6 | 6,4 | <0,5 | 2,0 |
| Ksilen | mg/m ³ | 68,0 | 20,0 | 24,0 | <0,5 | 11,6 |
| Trimetilbenzen | mg/m ³ | 3,7 | 0,5 | 1,3 | <0,5 | 0,8 |
| Metilnklorid | mg/m ³ | 2,1 | 2,2 | 2,6 | <0,5 | 0,8 |
| Tetraklorometan | mg/m ³ | <0,5 | 0,5 | <0,5 | 1,8 | <0,5 |
| 1,1,2 triklorietilen | mg/m ³ | 1,1 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Tetrakloroetilen | mg/m ³ | 9,1 | 15,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 |
| 1,1,1 triklorietan | mg/m ³ | <0,5 | 0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 |
| 1,1 diklorietan | mg/m ³ | <0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| cis 1,2-dikloroeten | mg/m ³ | 2,1 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Miris (faktor razrijeđenja) | OU/m ³ | 176.000 | 20.000 | 27.000 | 41.000 | 88.000 |

Maribor, prosinac 1997

REZULTATI ISPITIVANJA UZORAKA OTPADAKA I OTPADNE VODE IZ ODLAGALIŠTA OPASNOG OTPADA SOVJAK, RIJEKA, HRVATSKA

DAT.:IVO-03-10-PR97BKIN

Zavod za zdravstveno varstvo p.o. Maribor
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
Prvomajska 1
62000 MARIBOR, SLOVENIJA

ENVIRONMENTAL PROTECTION INSTITUTE

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA

Zavod za zdravstveno varstvo Maribor p.o.



Naslov: Rezultati ispitivanja uzoraka otpadaka i otpadne vode iz odlagališta opasnog otpada Sovjak, Rijeka, Hrvatska

Izvođač: Zavod za zdravstveno varstvo, p.o.
INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
- Tehnološki center
Prvomajska 1, 2000 MARIBOR
Telefon: (062) 45 00 100
Fax: (062) 413-978
Žiro račun: 51800-603-34142

Broj: 10/1654-97
Radni nalog: ponuda br. 10/1654-97 od dana 12.09.1997
Sifra djelatnosti: 10 - tehnologija otpada

Naročnik: ECO INA
10.000 Zagreb
Savska 88A
Hrvatska

Izvoditelji radnog naloga:
Nositelji:
Suradnici:

mag. Emil Žerjal, dipl.ing.kem.tehn.
Alenka Pogračar, dipl.ing.kem.tehn.
Marijana Babič, dipl.ing.kem.tehn.
mag. Slavko Lapajne, dipl.ing.kem.
spec. Darija Zorko, dipl.ing.kem.tehn.
Alenka Stancer, dipl.ing.kem.tehn.
Andreja Rošker-Šajt, dipl.ing.kem.

Maribor, 11.12.1997

TEHNOLOGIJE OKOLJA

Vodja: mag. Emil Žerjal, dipl.ing.

INŠTITUT ZA VARSTVO OKOLJA
- Tehnološki center:
Predstojnik:
spec. Stanko Jurnen, dipl.ing.

I UVOD

Po naruđbi ECO INA, Zagreb, Hrvatska analizirali smo dostavljene uzorke otpada i otpadne vode uzetih iz odlagališta opasnog otpada Sovjak kod Rijeke, Hrvatska.

2 PODACI O UZORCIMA OPASNOG OTPADA I OTPADNIH VODA IZ ODLAGALIŠTA OPASNOG OTPADA SOVJAK

Vlasnik otpatka: ECO INA Zagreb, Hrvatska

Izvor otpatka: Otpadak je odložen u odlagalištu opasnog otpada Sovjak kod Rijeke, Hrvatska. Otpadna voda je prisutna u odlagalištu kao međusloj

Vrsta otpatka: zaujeni otpad

Datum dostavljanja uzorka: 28.08.1997

Uzorkivač: naručitelj

Opis: crno siv tekuć i pastozan materijal

Lab. br.:

10567 - površinski uzorak
10568 - uzorak br. I - 1 (0 - 1 m)
10569 - uzorak br. I - 2 (1 - 2.5 m)
10570 - uzorak br. II - 3 (2.5 - 4 m)
10571 - uzorak br. II - 6 (7 - 8.5 m)
10572 - uzorak br. II - 11' (14.5 - 16 m)
10858 - uzorak vode br. II - 3 (2.5 - 4 m)
10859 - uzorak vode br. IV - 4₁ (4 - 5.5 m)
11676 - uzorak vode br. VI - 6₁ (7 - 8.5 m)

Analizirali smo dostavljene uzorke otpada iz odlagališta Sovjak (tabela 3.1). Potrebne analize je specifično naročil.

Analizirali smo dostavljeni uzorak otpadnih voda iz odlagališta Sovjak (tabela 3.2). Potrebne analize je specifično naročil.

3 REZULTATI ANALIZA

| Parametar | Izražen kao | Jedinica | Metoda | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj |
|----------------------|-------------|----------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Optički parametar | | | | | | | | | |
| Suha tvar | % | | DIN 38414-S2 | 89 | 61 | 61 | 72 | 68 | 72 |
| Zareni ostatak | % | | DIN 38414-S3 | 4 | 45 | 26 | 4 | 24 | 28 |
| Zareni gubitak | % s.s. | | DIN 38414-S3 | | | | | | |
| Klor (TOX) | % | | DIN 51577 | 0.18 | 0.04 | 0.07 | 0.28 | 0.16 | 0.15 |
| Sumpor | % | | ASTM D 3174 | 1.42 | 0.31 | 0.79 | 1.44 | 0.26 | 3.53 |
| Amorganski parametar | | | | | | | | | |
| Aluminij | mg/kg | | EPA M7020 | 173 | 760 | 430 | 274 | 583 | 1490 |
| Arsen | mg/kg | | DIN 38405-D18 | 0.57 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 0.59 | 1.0 |
| Bakar | mg/kg | | DIN 38406-E7 | 18 | 29 | 36 | 64 | 270 | 85 |
| Barij | mg/kg | | EPA M7080 | 16 | 23 | 10 | 47 | 40 | 40 |
| Cink | mg/kg | | DIN 38406-E8 | 22 | 145 | 52 | 91 | 134 | 189 |
| Kadmij | mg/kg | | DIN 38406-E19 | 0.24 | 0.39 | 0.22 | 1.2 | 4.0 | 0.87 |
| Kositlar | mg/kg | | EPA M 282. 2 | 1.4 | 1.6 | 1.5 | 3.4 | 2.8 | 3.1 |
| Krom-ukupni | mg/kg | | DIN 38406-E10 | 36 | 61 | 41 | 70 | 88 | 51 |
| Mangan | mg/kg | | EPA M 7461 | 11 | 36 | 22 | 26 | 26 | 27 |
| Nikal | mg/kg | | DIN 38406-E11 | 14 | 22 | 13 | 34 | 520 | 160 |
| Selen | mg/kg | | EPA M 7741 | 0.062 | 0.28 | < 0.001 | 0.037 | 3.6 | 0.80 |
| Srebro | mg/kg | | DIN 38406-E18 | 0.078 | 0.13 | 0.039 | 0.43 | 0.26 | 0.19 |
| Olovo | mg/kg | | DIN 38406-E6 | 52 | 55 | 94 | 130 | 84 | 150 |
| Tali | mg/kg | | EPA M7841 | 0.28 | 0.41 | 0.49 | 0.083 | 0.018 | 0.041 |
| Zeljezo | mg/kg | | EPA M7380 | 530 | 2390 | 1580 | 1070 | 1310 | 1490 |
| Ziva | mg/kg | | DIN 38406-E12 | 0.13 | 1.3 | 0.19 | 0.48 | 0.11 | 0.22 |
| Vanadij | mg/kg | | DIN 38406-E22 | 10 | 29 | 13 | 21 | 28 | 17 |
| Telur | mg/kg | | DIN 38406-E22 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 | < 0.001 |
| Molibden | mg/kg | | DIN 38406-E22 | 0.22 | 1.2 | 3.2 | 1.6 | 1.2 | 1.1 |
| Kobalt | mg/kg | | DIN 38406-E22 | 0.45 | 2.1 | 1.2 | 1.6 | 1.7 | 1.4 |
| Berilij | mg/kg | | DIN 38406-E22 | 0.017 | 0.13 | 0.075 | 0.029 | 0.087 | 0.086 |

Tabela 3.1: Rezultati analiza uzoraka opasnog otpada iz odlagališta Sovjak kod Rijeke, Hrvatska

| Parametar | Izražen kao | Jedinica | Metoda | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj |
|--------------------------|-------------|----------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Organikl. materijali | | | | | | | | | | |
| Fenolni indeks | fenol | mg/kg | DIN 38409-H16-2 | 30 | 110 | 140 | 25 | 20 | 14 | 5 |
| Klorirana organska | Cl | mg/kg | DIN 38407-F5 | 54 | 3 | < 1 | 125 | 30 | | |
| otapala - ukupno: | | | | | | | | | | |
| - 1,1 dikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - trans-1,2 dikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - 1,1-dikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - cis-1,2 dikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | 4 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - kloroform | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - 1,1,1 trikloroeten | | mg/kg | | 22 | < 1 | < 1 | 70 | 5 | < 1 | < 1 |
| - tetraklorometan | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - 1,2 dikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - 1,1,2 trikloroeten | | mg/kg | | 32 | < 1 | < 1 | 36 | 19 | 5 | < 1 |
| - 1,1,2 trikloroeten | | mg/kg | | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 |
| - 1,1,2,2 tetrakloroeten | | mg/kg | | < 1 | 3 | < 1 | 15 | 6 | 1 | < 1 |
| BTX - ukupno: | | mg/kg | DIN 38407-F9-1 | 9 | 116 | 8 | 550 | 45 | 7 | < 5 |
| - benzen | | mg/kg | | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| - toluen | | mg/kg | | 9 | 34 | 8 | 148 | < 5 | 7 | < 5 |
| - ksilen | | mg/kg | | < 5 | 70 | < 5 | 320 | 40 | < 5 | < 5 |
| - etilbenzen | | mg/kg | | < 5 | 12 | < 5 | 47 | 5 | < 5 | < 5 |
| - izopropil benzen | | mg/kg | | < 5 | < 5 | < 5 | 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| - 1,3,5-trimetilbenzen | | mg/kg | | < 5 | < 5 | < 5 | 30 | < 5 | < 5 | < 5 |
| PCB * | Cl | mg/kg | DIN 38407-F2 | 12 | < 1 | < 1 | 17 | 12 | 8 | < 5 |
| Pesticidi ** | | mg/kg | | | | | | | | |

Tabela 3.1: Nastavak

Tabela 3.1: Nastavak

| Parametar | Izražen kao | Jedinica | Metoda | Uzorak lab. broj 10567 | Uzorak lab. broj 10568 | Uzorak lab. broj 10569 | Uzorak lab. broj 10570 | Uzorak lab. broj 10571 | Uzorak lab. broj 10571 |
|-------------------------|-------------|----------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| PAH - ukupno: | | g/kg | EPA M 810 mod | 2.86 | 0.72 | 3.39 | 1.84 | 0.35 | 0.37 |
| - naftalen | | g/kg | | 0.39 | 0.12 | 0.47 | 0.30 | 0.05 | 0.06 |
| - acenafilen | | g/kg | | 0.11 | 0.03 | 0.15 | 0.06 | 0.01 | 0.01 |
| - acenafilen | | g/kg | | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | < 0.01 | 0.01 |
| - fluoren | | g/kg | | 0.18 | 0.04 | 0.20 | 0.13 | 0.02 | 0.02 |
| - fenantren | | g/kg | | 0.84 | 0.16 | 0.68 | 0.50 | 0.08 | 0.08 |
| - antracen | | g/kg | | 0.09 | 0.03 | 0.18 | 0.06 | 0.01 | 0.01 |
| - fluoranten | | g/kg | | 0.47 | 0.11 | 0.41 | 0.21 | 0.04 | 0.04 |
| - piren | | g/kg | | 0.30 | 0.07 | 0.28 | 0.16 | 0.03 | 0.03 |
| - benzo(a)antracen | | g/kg | | 0.08 | 0.03 | 0.15 | 0.07 | 0.01 | 0.01 |
| - krizen | | g/kg | | 0.11 | 0.03 | 0.15 | 0.08 | 0.02 | 0.03 |
| - benzo(b)fluoranten | | g/kg | | 0.06 | 0.03 | 0.14 | 0.05 | 0.01 | 0.02 |
| - benzo(k)fluoranten | | g/kg | | 0.06 | 0.03 | 0.12 | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
| - benzo(a)piren | | g/kg | | 0.05 | 0.04 | 0.17 | 0.06 | 0.02 | 0.02 |
| - indeno(1,2,3-cd)piren | | g/kg | | 0.05 | 0.03 | 0.13 | 0.04 | 0.02 | 0.01 |
| - dibenz(ah)antracen | | g/kg | | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | < 0.01 | < 0.01 |
| - benzo(ghi)perilen | | g/kg | | 0.04 | 0.03 | 0.11 | 0.04 | 0.01 | 0.01 |

* - dominiraju izomere arochlora 1242, 1254, 1260

** - HCB, alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH(indan), delta-HCH, heptaklor, α -heptaklorepoksid, β -heptaklorepoksid, o,p-DDE, p,p-DDE, o,p-DDD, p,p-DDD, o,p-DDT, p,p-DDT, aldrin, endrin, dieldrin, isodrin, endosulfan-1, endosulfan-2, kvintozen(pentaklorobenzen), kloran-cis, kloran-trans, o,p-metoksiklor, p,p-metoksiklor, trifluralin, heksaklorobutadien

- zbog nedovoljne količine uzorka analiza nije izvršena

| Parametar | Izražen kao | Jedinica | Metoda | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj | Uzorak lab. broj |
|----------------------|-----------------|----------|---------------|------------------|------------------|------------------|
| Optički parametri | | | | | | |
| pH-vrijednost | | | DIN 38404-C5 | 11.6 | 8.0 | 12 |
| Elektrovodljivost | | µS/cm | DIN 38404-C8 | 1800 | 3400 | 12500 |
| Anorganski parametri | | | | | | |
| Aluminij | Al | mg/l | EPA M7020 | 0.96 | 0.49 | 42 |
| Arsen | As | mg/l | DIN 38405-D18 | 0.004 | < 0.005 | 0.031 |
| Bakar | Cu | mg/l | DIN 38406-E7 | 0.13 | 0.061 | 0.88 |
| Barij | Ba | mg/l | EPA M7080 | 0.038 | < 0.05 | 0.35 |
| Cink | Zn | mg/l | DIN 38406-E8 | 0.49 | 0.42 | < 0.05 |
| Kadmij | Cd | mg/l | DIN 38406-E19 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 |
| Kositlar | Sn | mg/l | EPA M 282. 2 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.05 |
| Krom-ukupni | Cr | mg/l | DIN 38406-E10 | 0.40 | 0.29 | 1.03 |
| Mangan | Mn | mg/l | EPA M 7461 | 0.11 | 0.052 | 0.48 |
| Nikal | Ni | mg/l | DIN 38406-E11 | 0.13 | 0.14 | 0.83 |
| Selen | Se | mg/l | EPA M 7741 | < 0.005 | < 0.005 | 0.04 |
| Srebro | Ag | mg/l | DIN 38406-E18 | < 0.005 | < 0.005 | << 0.01 |
| Olovo | Pb | mg/l | DIN 38406-E6 | 0.061 | < 0.005 | 0.48 |
| Talij | Tl | mg/l | EPA M7841 | < 0.005 | < 0.005 | < 0.005 |
| Željezo | Fe | mg/l | EPA M7380 | 13 | 3.7 | 59 |
| Živa | Hg | mg/l | DIN 38406-E12 | < 0.0005 | < 0.0005 | < 0.003 |
| Molibden | Mo | mg/l | DIN 38406-E22 | 0.33 | 0.009 | < 0.05 |
| Amonijak | N | mg/l | DIN 38406-E5 | 10 | 40 | 180 |
| Nitrat | N | mg/l | DIN 38405-D19 | - | 4 | - |
| Klorid | Cl | mg/l | DIN 38405-D19 | - | 310 | 920 |
| Sulfat | SO ₄ | mg/l | DIN 38405-D19 | - | 1700 | 1700 |
| Organski parametri | | | | | | |
| KPK | O ₂ | mg/l | DIN 38409-H41 | 540 | 1500 | 6100 |
| AOX | Cl | mg/l | DIN 38409-H14 | 0.52 | 2.3 | 3.3 |

Tabela 3.2: Rezultati analiza uzoraka otpadnih voda iz odlagališta Sovjak kod Rijeke, Hrvatska

Prilog br. 1: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10567
Prilog br. 2: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10568
Prilog br. 3: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10569
Prilog br. 4: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10570
Prilog br. 5: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10571
Prilog br. 6: GC/MS snimak uzorka lab. br. 10572

U prilogu su priloženi GC/MS snimke koji su služili za GC/MS identifikaciju:

4 PRILOG

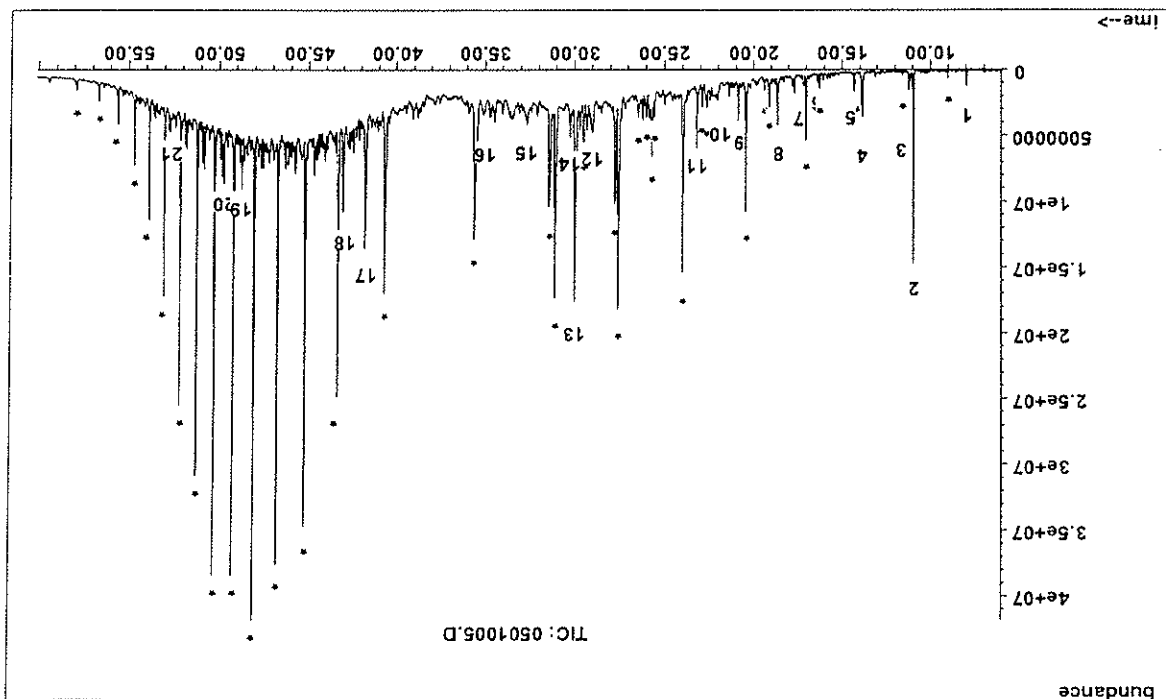
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10567

Analitik : Darinka Stajnbaher

Celotni ionski kromatogram :



| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 8.0 | 1H-inden |
| 2 | 10.9 | naftalen |
| 3 | 11.2 | benzo(b)tiopen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 16.4 | 1,1'-bifenil |
| 7 | 17.2 - 17.8 | izomere etil naftalena |
| 8 | 18.6 | acenaftilen |
| 9 | 20.9 | dibenzofuran |
| 10 | 20.9 - 22.5 | izomere trimetil naftalena |
| 11 | 23.1 | 9H-fluoren |
| 12 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 13 | 29.9 | fenantren |

| | | |
|----|-------------|---|
| 14 | 30.1 | antracen |
| 15 | 32.7 | metil dibenzotiofen |
| 16 | 34.5 - 36.0 | izomere metil fenantrena in antracena |
| 17 | 41.6 | fluoranten |
| 18 | 42.9 | piren |
| 19 | 48.7 | križen |
| 20 | 49.7 | di-(2-etilheksil) ester ftalne kisline |
| 21 | 52.7 | benzo(a)piren |
| * | 6 - 37 | alkani od C ₁₀ do C ₁₉ |
| * | 37 - 60 | alkani od C ₂₀ do C ₃₄ in neoločena kompleksna mešanica |

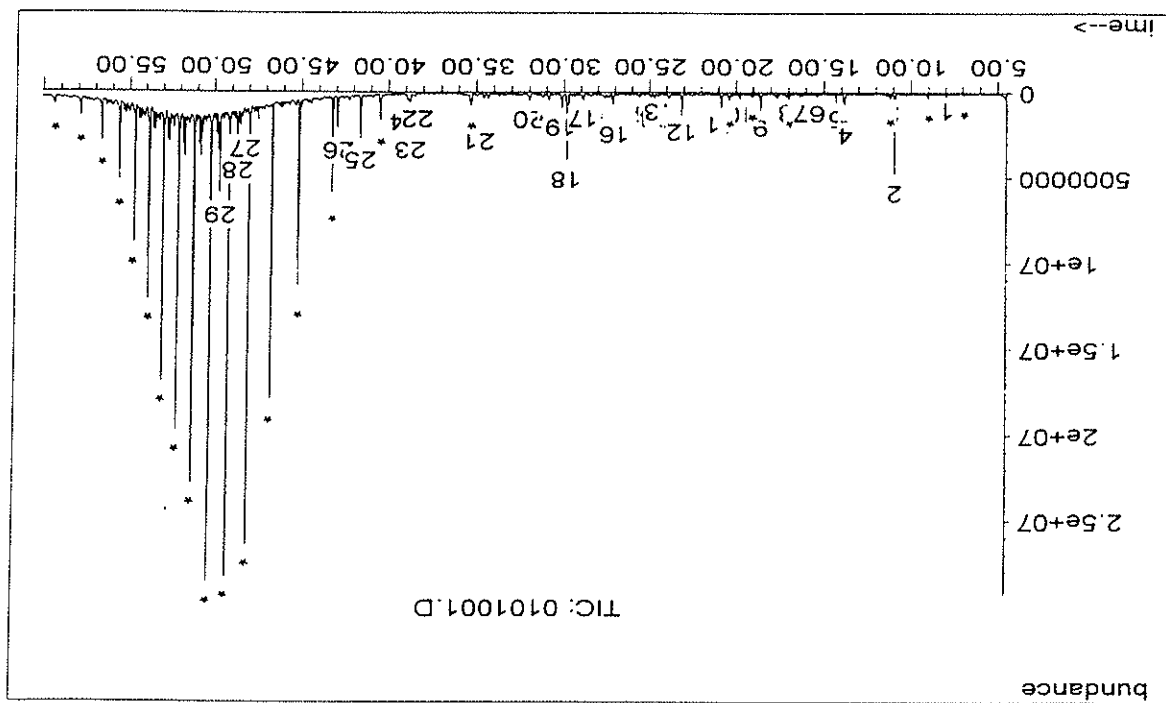
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10568

Analitik : Darinka Štajnbaher

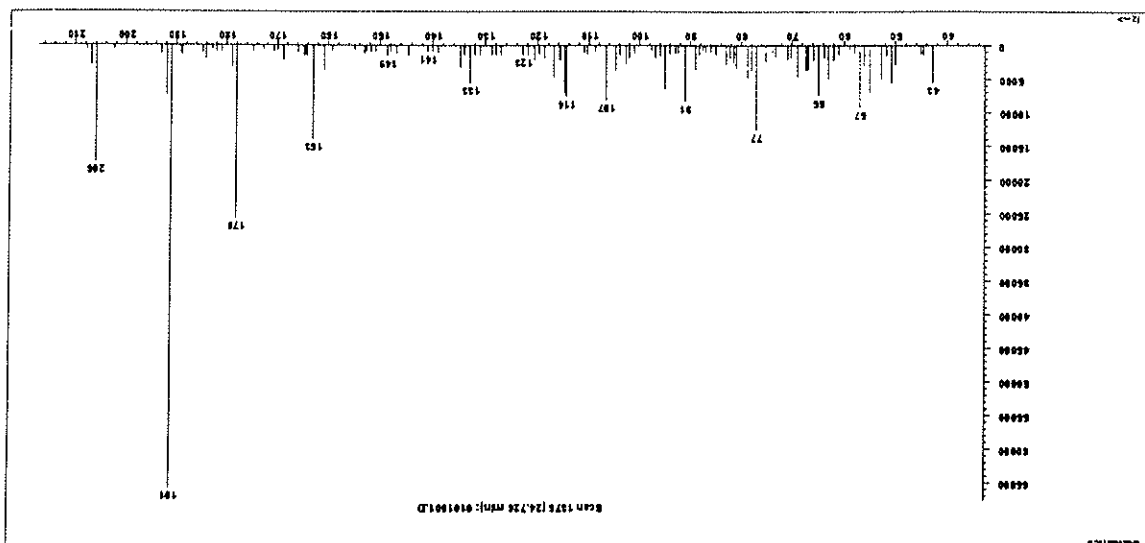
Celotni ionski kromatogram :

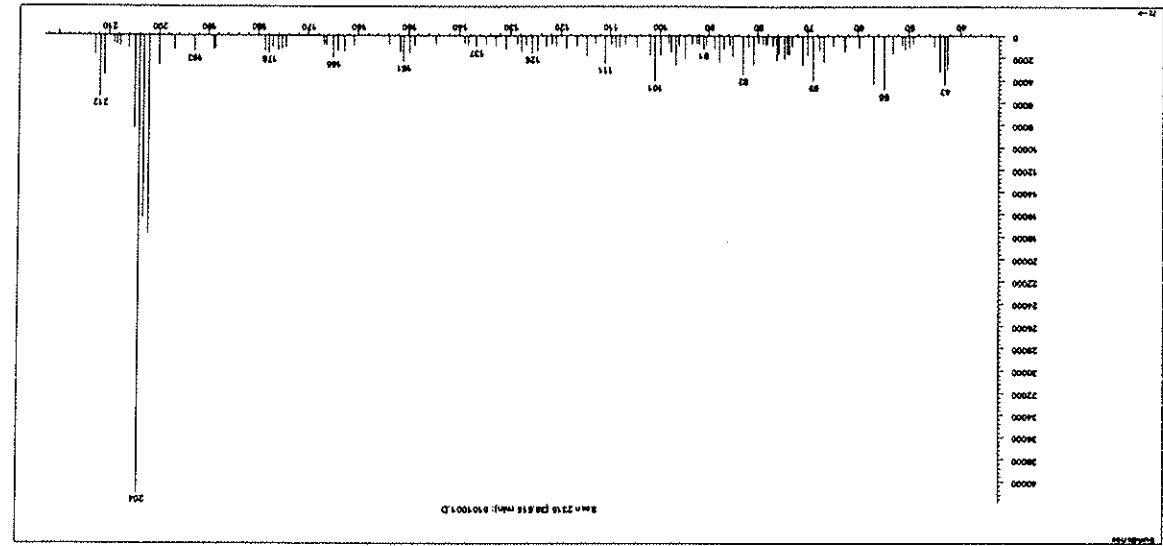


| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-----------------------------------|
| 1 | 8.0 | 1H-inden |
| 2 | 10.9 | naftalen |
| 3 | 11.1 | benzo(b)tiifen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 15.4 | 3-(1-metil-2-pirolidinil) piridin |
| 7 | 16.4 | 1,1'-bifenil |
| 8 | 16.8-17.8 | izomere etil naftalena |
| 9 | 18.6 | acenaftilen |
| 10 | 19.8 | acenaftilen |
| 11 | 20.8 | dibenzofuran |
| 12 | 23.1 | fluoren |
| 13 | 24.5 | metil dibenzofuran |

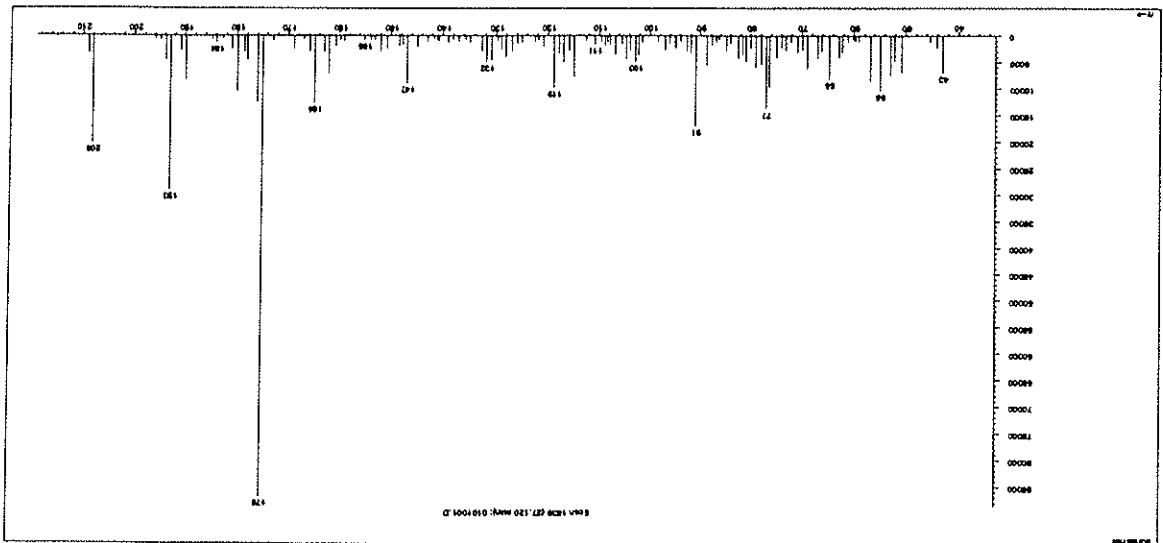
| | | |
|----|-----------|---|
| 14 | 24.7 | neidentificirana spojina |
| 15 | 24.9 | metil dibenzofuran |
| 16 | 27.1 | neidentificirana spojina |
| 17 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 18 | 29.9 | fenantren |
| 19 | 30.1 | antracen |
| 20 | 32.0 | 9H-karbazol |
| 21 | 34.3-35.8 | izomere metil fenantrena in antracena |
| 22 | 38.5 | neidentificirana spojina |
| 23 | 38.8 | di-n-butil ester ftalne kisline |
| 24 | 38.9 | palmitinska kislina |
| 25 | 41.6 | fluoranten |
| 26 | 42.9 | piren |
| 27 | 48.5 | benzo(a)antracen |
| 28 | 48.7 | križen |
| 29 | 49.7 | di-etilheksil ester ftalne kisline |
| * | 6 - 37 | alkani od C10 do C19 |
| * | 37 - 60 | alkani od C20 do C34 in neoločena kompleksna mešanica |

Masni spekter neidentificirane spojine z oznako 14 :





Masni spekter neidentificirane spojine z oznako 22:



Masni spekter neidentificirane spojine z oznako 16:

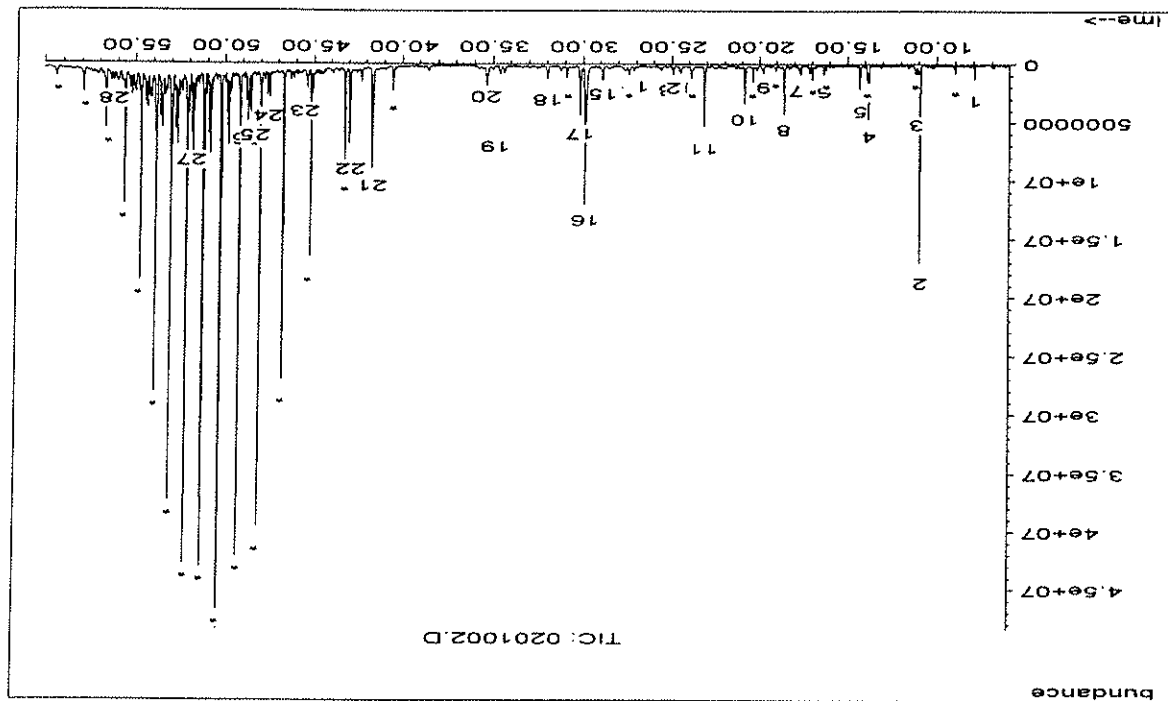
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRFIO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10569

Analitik : Darinka Štajnbaher

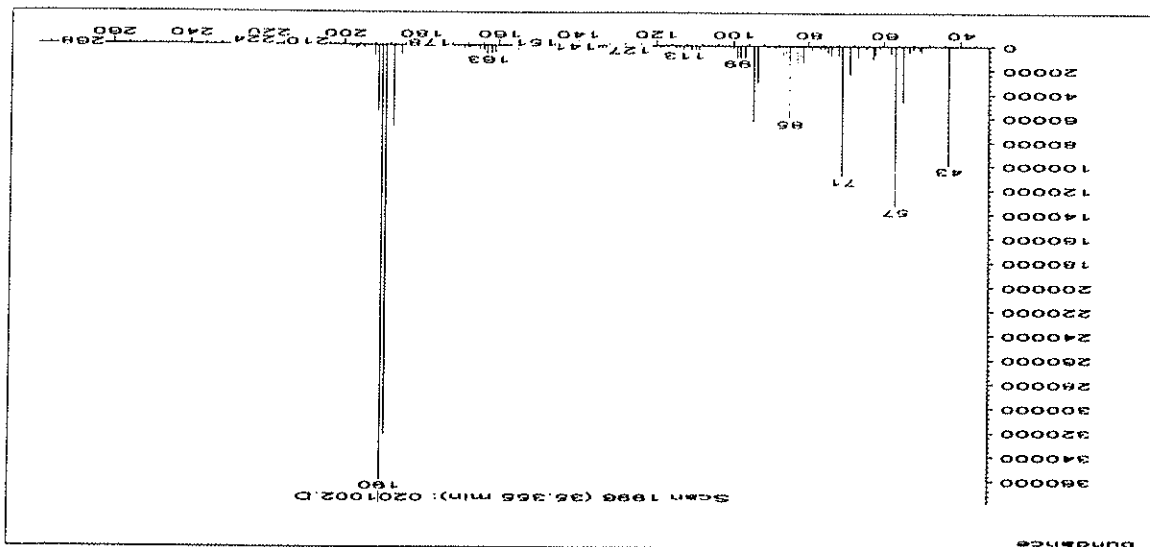
Celotni ionski kromatogram :



| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 8.0 | 1H-inden |
| 2 | 10.9 | naftalen |
| 3 | 11.1 | benzo(b)tiolen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 16.4 | 1,1'-bifenil |
| 7 | 16.8-17.8 | izomere etil naftalena |
| 8 | 18.6 | acenaftilen |
| 9 | 19.8 | acenaften |
| 10 | 20.8 | dibenzofuran |
| 11 | 23.1 | 9H-fluoren |
| 12 | 24.5 | metil dibenzofuran |
| 13 | 24.9 | metil dibenzofuran |

| | | |
|----|-----------|---|
| 14 | 27.2 | metil 9H-fluoren |
| 15 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 16 | 29.9 | fenantren |
| 17 | 30.1 | antracen |
| 18 | 32.0 | 9H-karbazol |
| 19 | 34.3-35.8 | izomere metil fenantrena in antracena |
| 20 | 35.4 | neidentificirana spojina |
| 23 | 41.6 | fluoranten |
| 24 | 42.9 | piren |
| 25 | 45.3 | metil piren |
| 26 | 47.6 | benzo(b)nafto(2,1-d)tiofen |
| 27 | 48.5 | benzo(a)antracen |
| 28 | 48.7 | križen |
| 29 | 52.0 | benzo(b)fluoranten |
| 30 | 56.4 | indeno(1,2,3-cd)piren |
| * | 6 - 37 | alkani od C10 do C19 |
| * | 37 - 60 | alkani od C20 do C34 in neoločena kompleksna mešanica |

Masni spekter neidentificirane spojine z oznako 20:



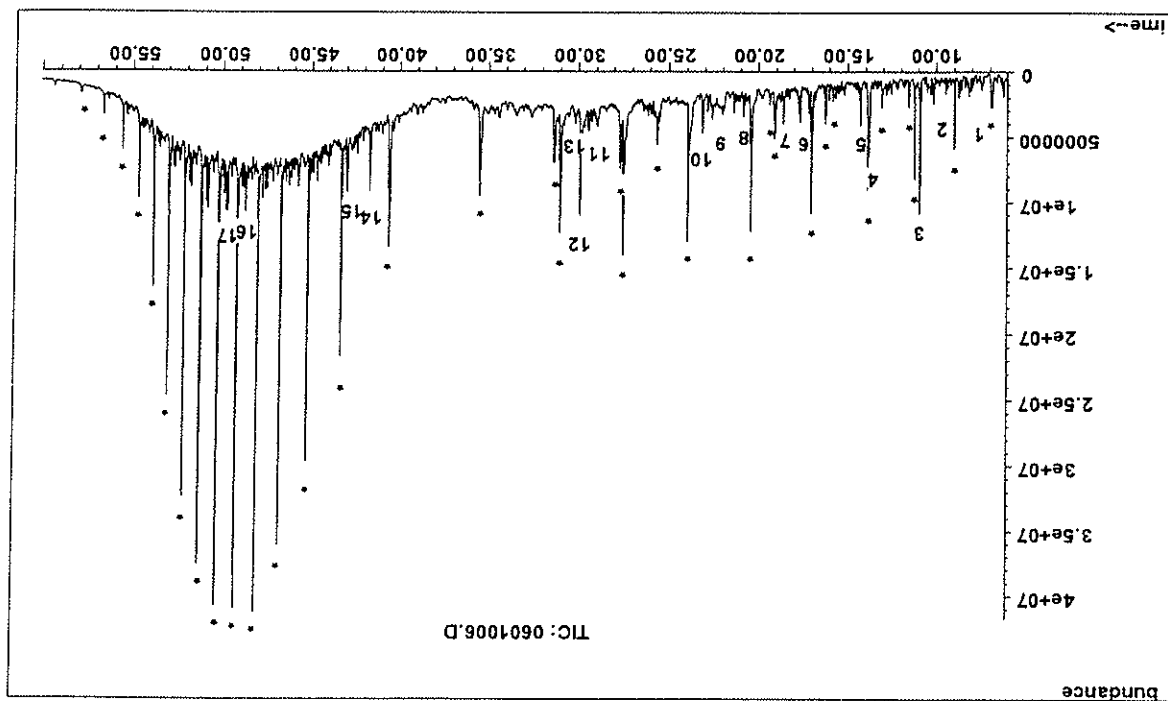
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10570

Analitik : Darinka Štajnbaher

Celotni ionski kromatogram :



| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 6 - 9 | izomere C3-alkil benzena |
| 2 | 8 - 12 | izomere C4-alkil benzena |
| 3 | 10.9 | naftalen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 17.2 - 17.8 | izomere etil naftalena |
| 7 | 18.6 | acenafilen |
| 8 | 20.9 | dibenzofuran |
| 9 | 20.9 - 22.5 | izomere trimetil naftalena |
| 10 | 23.1 | 9H-fluoren |
| 11 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 12 | 29.9 | fenantren |
| 13 | 30.1 | antracen |

| | | |
|----|---------|---|
| 14 | 41.6 | fluoranten |
| 15 | 42.9 | piren |
| 16 | 48.7 | križen |
| 17 | 49.7 | di-(2-etilheksil) ester ftalne kisline |
| * | 6 - 37 | alkani od C ₁₀ do C ₁₉ |
| * | 37 - 60 | alkani od C ₂₀ do C ₃₄ in neoločena kompleksna mešanica |

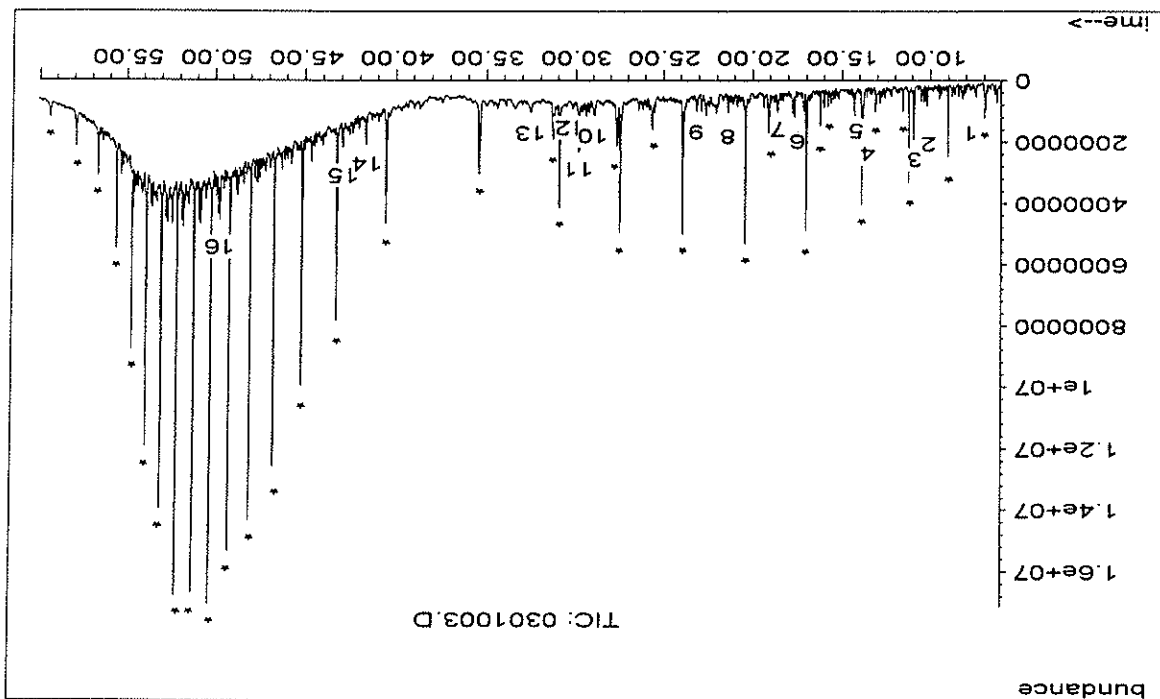
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10571

Analitik : Darinka Stajnhaber

Celotni ionski kromatogram :



| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 6 - 9 | izomere C3-alkil benzena |
| 2 | 8 - 12 | izomere C4-alkil benzena |
| 3 | 10.9 | naftalen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 17.2-17.8 | izomere etil naftalena |
| 7 | 18.6 | acenaftilen |
| 8 | 20.9 - 22.5 | izomere trimetil naftalena |
| 9 | 23.1 | 9H-fluoren |
| 10 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 11 | 29.9 | fenantren |
| 12 | 30.1 | antracen |
| 13 | 32.6 | metil dibenzotiofen |

| | | |
|----|---------|---|
| 14 | 41.6 | fluoranten |
| 15 | 42.9 | piren |
| 16 | 49.7 | di-(2-etilheksil) ester ftalne kisline |
| * | 6 - 37 | alkani od C10 do C19 |
| * | 37 - 60 | alkani od C20 do C34 in neoločena kompleksna mešanica |

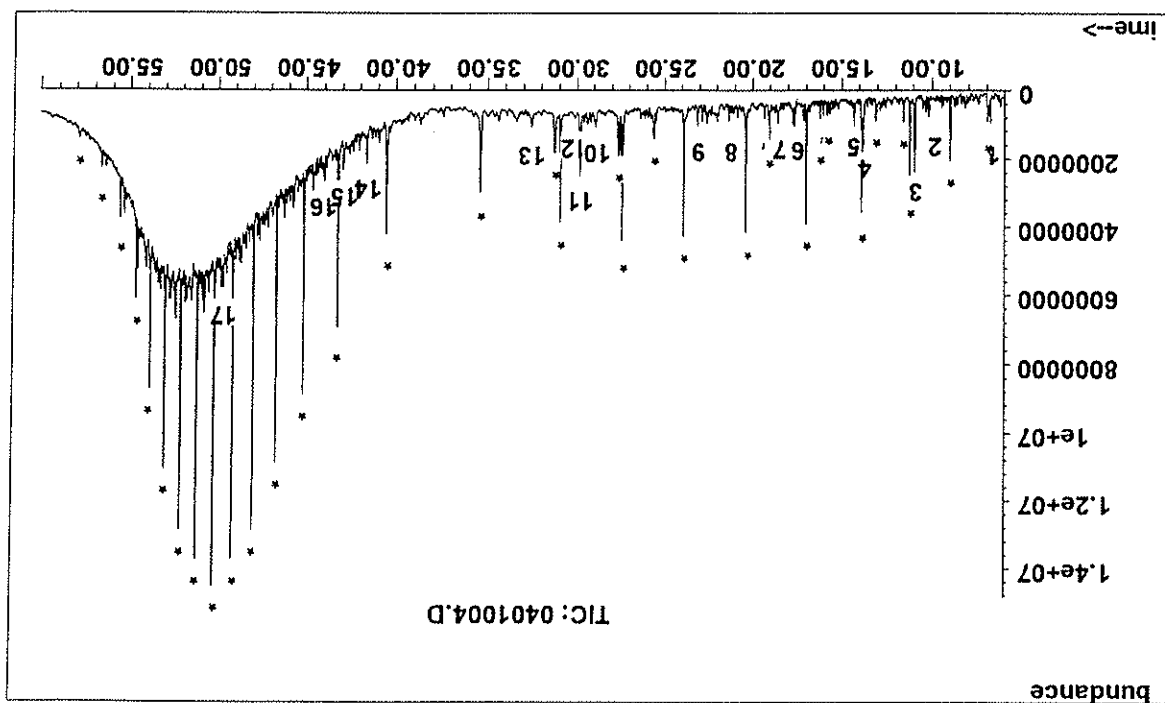
IDENTIFIKACIJA ORGANSKIH SPOJIN S PLINSKO KROMATOGRAFIJO Z MASNO SELEKTIVNIM DETEKTORJEM

Ime vzorca : ECOINA

Lab. številka : 10572

Analitik : Darinka Stajnbaher

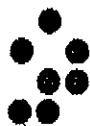
Celotni ionski kromatogram :



| Zap. št. | Retenz. čas | Najverjetnejša identifikacija |
|----------|-------------|-------------------------------|
| 1 | 6 - 9 | izomere C3-alkil benzena |
| 2 | 8 - 12 | izomere C4-alkil benzena |
| 3 | 10.9 | naftalen |
| 4 | 13.8 | metil naftalen |
| 5 | 14.3 | metil naftalen |
| 6 | 17.2 - 17.8 | izomere etil naftalena |
| 7 | 18.6 | acenaftilen |
| 8 | 20.9 - 22.5 | izomere trimetil naftalena |
| 9 | 23.1 | 9H-fluoren |
| 10 | 28.9 | dibenzotiofen |
| 11 | 29.9 | fenantren |
| 12 | 30.1 | antracen |
| 13 | 32.6 | metil dibenzotiofen |

| | | |
|----|---------|---|
| 14 | 41.6 | fluoranten |
| 15 | 42.9 | piren |
| 16 | 44.0 | trimetil fenantren |
| 17 | 49.7 | di-(2-etilheksil) ester ftalne kisline |
| * | 6 - 37 | alkani od C ₁₀ do C ₁₉ |
| * | 37 - 60 | alkani od C ₂₀ do C ₃₄ in neoločena kompleksna mešanica |

Institut "Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija



**Odsek za kemijo okolja
Laboratorij za radiokemijo**

1001 Ljubljana, Jamova 39 / p.p. 3000. 100 / Tel.: +386 61 1885 450 /
Fax.: +386 61 161 23 35

ECODNA

Savska cesta 88a
10000 Zagreb

Fax št.: 385 1 615 23 81

Pošilja: Dr. Zvonka Jeran

Strani: 1

Priloge: 1

Datum: 12.12.1997

Zadeva:

V zvezi z vašim faksom z dne 12.12.1997 vam pošiljamo popravljeno poročilo št. 86-91.

S pozdravi,

Dr. Zvonka Jeran

Vodja laboratorija za radiokemijo

Za
Jeran

Lj., 11-Dec-97

ANALYSIS REPORT No. 86-91

Sample:

I-8 (10-11.5 m)
I-10 (13-14.5 m)
IV-5₁ (5.5-7 m)
III 6₃ (7-8.5 m)
IV 7-cijev
III 8₂ (10-11.5 m)

Sample delivered by:

Ecolina
Date: 6.11.1997

Order No.:

Ecolina 9/0039/263/97
Date: 12.11.1997

Analysis used:

High resolution gamma spectrometry (²¹⁰Pb, ²³⁸U, ²²⁶Ra, ²³²Th, ⁴⁰K, ¹³⁷Cs).

Analysis results:

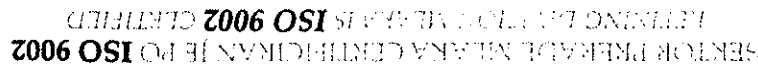
| Lab. No. | Sample | Pb-210 (Bq/kg) | U-238 (Bq/kg) | Ra-226 (Bq/kg) | Th-232 (Bq/kg) | Cs-137 (Bq/kg) | K-40 (Bq/kg) |
|----------|--------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 86 | I-8 (10-11.5 m) | < 50 | < 30 | 27.2 ± 2.3 | 6.9 ± 1.0 | 1.4 ± 0.6 | 43.7 ± 7.5 |
| 87 | I-10 (13-14.5 m) | < 50 | < 30 | 25.9 ± 2.2 | 11.3 ± 1.3 | 0.6 ± 0.4 | 66.2 ± 7.3 |
| 88 | IV-5 ₁ (5.5-7 m) | < 50 | < 30 | 6.6 ± 1.3 | < 2.7 | 1.5 ± 0.8 | 12.2 ± 6.9 |
| 89 | III 6 ₃ (7-8.5 m) | < 50 | < 30 | 8.8 ± 1.3 | < 3.0 | 0.9 ± 0.5 | 11.8 ± 5.8 |
| 90 | IV 7-cijev | < 50 | < 30 | 20.9 ± 2.2 | < 3.7 | 0.9 ± 0.6 | 19.1 ± 6.5 |
| 91 | III 8 ₂ (10-11.5 m) | < 50 | < 30 | 12.5 ± 1.6 | < 3.4 | < 0.5 | 12.4 ± 6.7 |

The levels of radionuclides determined do not exceed the levels of radioactive contamination of liquid and solid materials as defined in Official Gazette SFRJ 8/87, which originated on the basis of the Law on protection against ionizing radiation and security measures in using nuclear energy (Official Gazette SFRJ 62/84). Official gazette SFRJ 62/84 was adopted in Croatia Official gazette (RH 53/91) on October 6, 1991.

Technician performing analysis: Joze Novak

Dr. Zvonka Jeran, Head

Laboratory for Radiochemistry



Rukovoditelj Službe za razvoj
mr. Neda Marčec-Rahelić, dipl. ing.

N A F T E
INDUSTRIJA
ZAGREB
D.D.

ECO INA

ODLAGALIŠTE VIŠEVAC

TABLICA 1: Analitički podaci

| ZNAČAJKA | Bušotina 1 | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|----------|
| | B1 (0-2 m) | B1 (2-4 m) | B1 (4-6 m) | B1 (6-8 m) | B1 (7 m) |
| Količina vode, % m/m (gubitak sušenjem na 105°C) | 12,93 | 18,34 | 18,99 | 48,15 | 35,45 |
| Količina pepela, % m/m | 55,78 | 15,61 | 41,94 | 30,87 | 42,84 |
| Količina sumpora, % m/m | 0,081 | 0,135 | 0,08 | 0,094 | 0,074 |
| Elementarna analiza | | | | | |
| Količina ugljika, % m/m | 6,53 | 24,49 | 27,10 | 11,78 | 12,58 |
| Količina vodika, % m/m | 0,40 | 5,19 | 6,39 | 3,78 | 5,73 |
| Ogrjevnost (donja), MJ/kg | 17,60 | 10,61 | 16,34 | 20,02 | 21,54 |

ODLAGALIŠTE SOVJAK

TABLICA 2: Analitički podaci

| ZNAČAJKA | POLOŽAJ BUŠENJA | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | POVRŠINA | BUŠOTINA br.1 (13-14,5 m) | BUŠOTINA br.2 (8,5-10 m) | BUŠOTINA br.2 (11,5-13 m) | BUŠOTINA br.2. (14,5-16 m) | BUŠOTINA br.2 (16-17,5 m) | BUŠOTINA br.4 (5,5-7 m) |
| Točka paljenja, °C | 166 | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo |
| pH vodenog ekstrakta | 5,33 | 3,63 | 11,35 | 11,72 | 1,78 | 3,80 | 5,92 |
| Količina vode, % v/v | 3,8 | 8,39 | 23,48 | 32,76 | nije mjerljivo | 1,0 | 14,41 |
| Količina sedimenta, % m/m | 4,96 | 74,14 | 33,81 | 44,70 | 34,82 | 72,10 | 16,98 |
| Neutralizacijski broj TAN, mg KOH/g | 4,8 | 2,1 | 3,8 | 3,3 | 16,2 | 21,2 | 18,6 |
| Količina jakih kiselina SAN, mg KOH/g | 13,68 | 18,37 | 14,97 | 15,79 | 18,24 | 24,82 | 30,31 |
| Količina ukupnog sumpora, % m/m | 1,34 | 2,62 | 0,58 | 0,42 | 2,99 | 3,27 | 1,22 |
| Ogrjevnost (donja), MJ/kg | 39,31 | 23,49 | 35,79 | 22,24 | 19,16 | 21,97 | 27,25 |
| Elementarna analiza | | | | | | | |
| Količina ugljika, % m/m | 82,63 | 36,12 | 27,56 | 24,22 | 37,29 | 38,93 | 47,62 |
| Količina vodika, % m/m | 12,09 | 7,20 | 9,04 | 8,59 | 8,74 | 7,83 | 9,82 |
| Količina koksa (Conradson) % m/m | 3,14 | 45,30 | 36,05 | 26,29 | 28,05 | 29,57 | 12,46 |
| Gustoća, 15°C g/cm ³ | 0,9048 | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo |
| Kinematička viskoznost, 80°C mm ² /s | 14,46 | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo |
| Količina asfalena, % m/m | 2,89 | 1,40 | 1,96 | 0,59 | 1,91 | 1,56 | 1,37 |
| Točka tečenja, °C | +45 | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | nije mjerljivo | + 52 | + 45 |

ODLAGALIŠTE SOVJAK

TABLICA 3: Neutralizacijski broj (TAN i SAN) i bromni broj uzoraka kiselih gudrona

| Uzorak br. | Neutralizacijski broj TAN, mg KOH/g | Količina jakih kiselina SAN, mg KOH/g | Bromni broj, gBr/g |
|------------|--|--|--------------------|
| 1 | 2.5 | 88.85 | 5.54 |
| 2 | 1.3 | 81.10 | - |

Rijeka, 18.12.1997

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
ZUPANIJE PRIMORSKO-GORANSKE
Zdravstveno-ekološka služba

Odjel za kontrolu voda

ECO INA
10000 Zagreb
Savska cesta 88a

Naš znak : BA 97/6870
Vaš znak : K223

NALAZ SANITARNE PRETRAGE VODE

Oznaka uzorka Kapitovac
Uzimanje uzorka 18.11.97 u 10.30 sati.

Vodostaj
Temperatura zraka 5.0
Temperatura vode 4.0

Izjed vode: smeta, mutna
Vidljiva otpadna tvar: mnogo prirodno otpada
Vidljivo ulje: nema
Vremenske prilike: sunčano

PARAMETAR Jed.mj. Dozv.vr. Odradena

vrjednost

| | | |
|-----------------------|------------|-------|
| Boja | Pt/Co | 15 |
| Mutež | NTU | 7.20 |
| Vonj | | 1 |
| pH | | 7.33 |
| Elektrovodljivost | uS/cm | 291 |
| Otopljeni kisel | mg/l | 2.1 |
| Zašćenje kisikom | % | 16 |
| BPK5 | mg/l O2 | 1.9 |
| Otop. ugljična kisel. | mg/l | 16.0 |
| Alkalitet-ukupni | mg/l CaCO3 | 173 |
| Alkalitet-hidroksid. | mg/l CaCO3 | 0 |
| Alkalitet-karbonatni | mg/l CaCO3 | 0 |
| Alkalitet-hidrokarb. | mg/l CaCO3 | 173 |
| Tvrdoća-ukupna | mg/l CaCO3 | 180 |
| Tvrdoća-karbonatna | mg/l CaCO3 | 173 |
| Tvrdoća-ekvivalentna | mg/l CaCO3 | 7 |
| Tvrdoća-kalcijeva | mg/l CaCO3 | 168 |
| Tvrdoća-magnezijeva | mg/l CaCO3 | 12 |
| Otop.kremena kisel. | mg/l | 2.19 |
| Utrosak KMnO4 | mg/l | 26.4 |
| Dušik Kjeldahl | mg/l N | 0.44 |
| Amonijak | mg/l N | 0.037 |
| Nitriti | mg/l N | 0.010 |
| Nitrati | mg/l N | 0.00 |
| Ukupni fosfor | mg/l P | 0.078 |
| Fosfati | mg/l P | 0.005 |
| Kloridi | mg/l | 4.0 |
| Sulfati | mg/l | 2 |

Voditelj oddjeka: *[Signature]*
 mr. Vlasta Hrnčič dipl. ing.
 ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
 LJUBLJANA, Križevniška 32 A
 1000 Ljubljana, Slovenija

| PARAMETAR | Jed. m.j. | Dozv. vr. | Odredena vršednost |
|-------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
| Fenol | ug/l | - | 5 |
| Antionski detergenti | mg/l | - | 0.04 |
| Mineralna ulja | ug/l | - | 3.3 |
| Ukupne masnoče | ug/l | - | 46.4 |
| Kloroform | ug/l | - | 0.0 |
| Tetrakloružljik | ug/l | - | 0.0 |
| Trikloreten | ug/l | - | 0.0 |
| Diklorbrometan | ug/l | - | 0.0 |
| Tetrakloreten | ug/l | - | 0.0 |
| Kloridbrometan | ug/l | - | 0.0 |
| Bromoform | ug/l | - | 0.0 |
| Ukupni trihalometani | ug/l | - | 0.0 |
| Bakar | mg/l | - | 0.001 |
| Cink | mg/l | - | 0.01 |
| Kadmij | ug/l | - | 1.0 |
| Krom-ukupni | mg/l | - | 0.001 |
| Olovo | mg/l | - | 0.001 |
| Ziva | ug/l | - | 0.1 |
| Aluminij | mg/l | - | 0.025 |
| Mangan | mg/l | - | 0.216 |
| Željezo | mg/l | - | 0.99 |
| Alfa-HCH | ng/l | - | 0.0 |
| Heksaklorbenzen | ng/l | - | 0.0 |
| Lindan | ng/l | - | 0.0 |
| PP-DDE | ng/l | - | 0.0 |
| PP-DDD | ng/l | - | 0.0 |
| PP-DDT | ng/l | - | 0.0 |
| Aldrin | ng/l | - | 0.0 |
| Dieldrin | ng/l | - | 0.0 |
| Heptakloropoksid | ng/l | - | 0.0 |
| Endrin | ng/l | - | 0.0 |
| Pestidid CL ukupni | ng/l | - | 0.0 |
| Poliklor. bifenili | ng/l | - | 181 |
| Koliformne bakterije B/100 ml | B/100 ml | - | 12 |
| Fekalni koliformi B/100 ml | B/100 ml | - | 10 |
| Fekalni streptokoki B/100 ml | B/100 ml | - | 10 |
| Pseudomonas Aerugin. B/100 ml | B/100 ml | - | 60 |
| Sulfitred. klostred. B/100 ml | B/100 ml | - | 120 |
| Aerobne mezoif. bakt. UB/1 ml | UB/1 ml | - | 143.8 |
| Ukupni aromatski ug. | ug/l | - | 58.9 |
| Benzen | ug/l | - | 73.8 |
| Toluen | ug/l | - | 10.8 |
| Etilbenzen | ug/l | - | 0.0 |
| Keteni (o-,m-,p-) | ug/l | - | 0.0 |

Rtjeka, 16.12.1997

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
ZUPANIJE PRIMORSKO-GORANSKE
Zdravstveno-ekološka služba
Odjel za kontrolu voda

ECO INA
10000 Zagreb
Savska cesta 88a

Naš znak : BA 97/6951
Vaš znak : K223

NALAZ SANITARNE PRETRAGE VODE

Oznaka uzorka kapitovao
Uzimanje uzorka 20.11.97 u 9.40 sati.

Vodostaj cm

Temperatura zraka °C

Temperatura vode °C

3.5
2.5

Izjed vode: smeta, mutna

Vidljiva otpadna tvar: mnogo prirodnog otpada

Vidljivo ulje: nema

PARAMETAR Jed.mj. Dozv.vr. Odredena
vrjednost

| | | |
|-----------------------|------------|-------|
| Boja | Pt/Co | 12 |
| Mutež | NTU | 5.5 |
| Vonj | | 2 |
| pH | | 7.39 |
| Elektrovodljivost | uS/cm | 326 |
| Otopljeni kiselik | mg/l | 2.7 |
| Zastice kiselikom | % | 19 |
| BPK5 | mg/l O2 | 2.8 |
| Otop. ugljena kisel. | mg/l | 14.6 |
| Alkalitet-ukupni | mg/l CaCO3 | 175 |
| Alkalitet-hidroksid. | mg/l CaCO3 | 0 |
| Alkalitet-karbonatni | mg/l CaCO3 | 0 |
| Alkalitet-hidrokarb. | mg/l CaCO3 | 175 |
| Ukupna | mg/l CaCO3 | 181 |
| Ukupna-karbonatna | mg/l CaCO3 | 175 |
| Ukupna-karbonatna | mg/l CaCO3 | 6 |
| Ukupna-kalcijeva | mg/l CaCO3 | 170 |
| Ukupna-magnezijeva | mg/l CaCO3 | 11 |
| Otop.kremljena kisel. | mg/l | 1.83 |
| Ukupna KMnO4 | mg/l | 41.6 |
| Dusik Kjeldahl | mg/l N | 0.42 |
| Amonijak | mg/l N | 0.000 |
| Nitriti | mg/l N | 0.010 |
| Nitrati | mg/l N | 0.00 |
| Ukupni fosfor | mg/l P | 0.417 |
| Fosfat | mg/l P | 0.007 |
| Klorid | mg/l | 3.5 |
| Sulfat | mg/l | 4 |
| Fenol | ug/l | 8 |

PARAMETAR Jed.mj. Dozv.vr. Odredena vrljednost

| | | | | |
|-----------------------|----------|-------|---|-------|
| Antonski detergents | mg/l | 0.03 | - | 0.03 |
| Mineralna ulja | ug/l | 10.05 | - | 10.05 |
| Ukupne masnoce | ug/l | 61.8 | - | 61.8 |
| Kloroform | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| TetrakloruBiljk | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Trikloreten | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Diklorbrommetan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Tetrakloreten | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Kloridbrommetan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Bromoform | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Ukupni trihalometani | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Bakar | mg/l | 0.001 | < | 0.001 |
| Cink | mg/l | 0.01 | < | 0.01 |
| Kadmij | ug/l | 0.6 | < | 0.6 |
| Krom-ukupni | mg/l | 0.001 | < | 0.001 |
| Olovo | mg/l | 0.001 | < | 0.001 |
| Aluminij | mg/l | 0.033 | - | 0.033 |
| Mangan | mg/l | 0.196 | - | 0.196 |
| Zeljezo | mg/l | 0.61 | - | 0.61 |
| Ziva | ug/l | 0.1 | < | 0.1 |
| Alfa-HCH | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Heksaklorbenzen | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Lindan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-DDE | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-DDD | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-DDT | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Aldrin | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Dieldrin | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Heptakloropoksid | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Endrin | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Pestocid CL ukupni | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Poliklor. bifenili | ug/l | 117 | - | 117 |
| Koliformne bakterije | B/100 ml | 80 | - | 80 |
| Fekalni koliformi | B/100ml | 50 | - | 50 |
| Fekalni streptokoki | B/100ml | 4 | - | 4 |
| Pseudomonas Aerugin. | B/100ml | 55 | - | 55 |
| Sulfired. klostrid. | B/100 ml | 210 | - | 210 |
| Aerobne mezoif. bakt. | UB/1 ml | 33.6 | - | 33.6 |
| Ukupni aromatski ug. | ug/L | 17.8 | - | 17.8 |
| Benzen | ug/L | 15.8 | - | 15.8 |
| Toluen | ug/L | 0.0 | - | 0.0 |
| Etilbenzen | ug/L | 0.0 | - | 0.0 |
| Ketileni (o-,m-,p-) | ug/L | 0.0 | - | 0.0 |

Voditelj odsjeka:

Mr. Vlastislav Zdravski
 Zdravski Primorski - Goranski
 RIJEKA, Kresimirova 32A
 Zdravski-Okolicki 31/74

Riječka, 18.12.1997

ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
ZUPANIJE PRIMORSKO-GORANSKE
Zdravstveno-ekološka služba
Odjel za kontrolu voda

ECO INA
10000 Zagreb
Savska cesta 68a

Naziv znak : BA 97/7110
Vrsta znak : K223

NALAZ SANITARNE PRETRAGE VODE

Oznaka uzorka kapitovao
Uzimanje uzorka 02.12.97 u 14.30 sati.

Vodostaj
Temperatura zraka 11.0
Temperatura vode 8.0

Izjed vode: smeđe-zelena, mutna
Vidljiva otpadna tvar: prirodna i smeđe
Vidljivo ulje: nema

| PARAMETAR | Jed.mj. | Dozv.vr. | Određena vrjednost |
|-----------------------|------------|----------|-----------------------|
| Boje | Pt/Co | - | 20 |
| Mutez | NTU | - | 6.0 |
| Vonj | - | - | 2 |
| pH | - | - | 7.64 |
| Elektrovodljivost | uS/cm | - | 236 |
| Otopljent kisik | mg/l | - | 7.8 |
| Zasićenje kisikom | % | - | 65 |
| BPK5 | mg/l O2 | - | 2.2 |
| Otop. ugljika kiseli. | mg/l | - | 14.0 |
| Alkalitet-ukupni | mg/l CaCO3 | - | 138 |
| Alkalitet-hidroksid. | mg/l CaCO3 | - | 0 |
| Alkalitet-karbonatni | mg/l CaCO3 | - | 0 |
| Alkalitet-hidrokarb. | mg/l CaCO3 | - | 138 |
| Tvrdoća-ukupna | mg/l CaCO3 | - | 150 |
| Tvrdoća-karbonatna | mg/l CaCO3 | - | 138 |
| Tvrdoća-nekarbonatna | mg/l CaCO3 | - | 12 |
| Tvrdoća-kalcijeva | mg/l CaCO3 | - | 148 |
| Tvrdoća-magnezijeva | mg/l CaCO3 | - | 7 |
| Otop.kremena kiseli. | mg/l | - | 0.70 |
| Utrosak KMnO4 | mg/l | - | 22.8 |
| Dušik Kjeldahl | mg/l N | - | 0.82 |
| Amonijak | mg/l N | - | 0.008 |
| Nitriti | mg/l N | - | 0.004 |
| Nitrat | mg/l N | - | 1.02 |
| Ukupni fluor | mg/l F | - | 0.050 |
| Fosfat | mg/l P | - | 0.002 |
| Klorid | mg/l | - | 3.0 |
| Sulfat | mg/l | - | 3 |
| Benzol | ug/l | - | 5 |

PARAMEETAR Jed. m.f. Dozv. vr. Odredena vr. Jednost

| | | | | |
|-------------------------|----------|---------|---|---------|
| Antiseptički detergents | mg/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Mineralna ulje | ug/l | 9.12 | - | 56.21 |
| Ukupne masnoće | ug/l | 56.21 | - | 0.0 |
| Kloroform | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Tetrakloroglijik | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Trikloreten | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Diklorbrometan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Tetrakloreten | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Kloridbrometan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Bromoform | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Ukupni trihalometani | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Bakar | mg/l | < 0.001 | - | < 0.001 |
| Čink | mg/l | < 0.01 | - | < 0.01 |
| Kadmij | ug/l | 1.0 | - | 1.0 |
| Krom-ukupni | mg/l | < 0.001 | - | < 0.001 |
| Olovo | mg/l | < 0.001 | - | < 0.001 |
| Zliva | ug/l | 0.1 | - | 0.1 |
| Aluminij | mg/l | 0.60 | - | 0.60 |
| Željezo | mg/l | 0.30 | - | 0.30 |
| Pesticidi CL ukupni | ug/l | 37.7 | - | 0.0 |
| Alfa-HCH | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Heksaklorbenzen | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Lindan | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-PDE | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-PDD | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| PP-PDT | ug/l | 37.2 | - | 0.1 |
| Aldrin | ug/l | 0.1 | - | 0.0 |
| Dieldrin | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Heptakloropokaid | ug/l | 0.0 | - | 0.0 |
| Endrin | ug/l | 0.4 | - | 6.0 |
| Poliklor. bifenili | ug/l | 6.0 | - | 195 |
| Koliiformne bakterije | B/100 ml | 170 | - | 84 |
| Ekalni koliiformi | B/100 ml | 170 | - | 84 |
| Ekalni streptokoki | B/100 ml | 170 | - | 84 |
| Pseudomonas Aerugin. | B/100 ml | 170 | - | 84 |
| Proteus | B/100 ml | 170 | - | 84 |
| Sulfited. Klorid. | B/100 ml | 32 | - | 160 |
| Aerobne mezof. bakt. | UB/1 ml | 160 | - | 330.3 |
| Ukupni aromatski ug. | ug/l | 330.3 | - | 5.0 |
| Benzen | ug/l | 5.0 | - | 4.0 |
| Toluen | ug/l | 4.0 | - | 0.0 |
| Etilbenzen | ug/l | 0.0 | - | 321.8 |
| Katlent (o-, m-, p-) | ug/l | 321.8 | - | - |

Voditelj osjeteka:

mr. Vlasnja Hana dipl. ing.

PROJEKAT