

UDK 628:613:614:71 (05)

YU ISSN 0352 — 0676

ZAŠTITA

naučni, stručni i informativni časopis



ZAŠTITA, GODINA 10, VOL. 37 № 5 str. 1-90, SARAJEVO, SEPTEMBAR-OKTOBAR 1984.

ZAŠTITA

NAUČNI, STRUČNI I INFORMATIVNI ČASOPIS

ZAŠTITA NA RADU, ZAŠTITA ČOVJEKOVE OKOLINE, ZAŠTITA OD POŽARA

Godina 10 br. 5 Sarajevo septembar — oktobar 1984. YU ISSN 0352-0676

Izdaje: RO INSTITUT ZAŠTITE NA RADU
UNIVERZITETA U SARAJEVU

Izdavački savjet:

GABELA OMER, (predsjednik) delegat Opštinskog vijeća Saveza sindikata Novo Sarajevo; Dr STJEPAN MARIĆ, (potpredsjednik) delegat Instituta zaštite na radu; Dr DŽENANA EFENDIĆ — SEMIZ — delegat Prirodno-matematičkog fakulteta Sarajevo; SARADŽIĆ SALIH, delegat Instituta zaštite na radu Sarajevo; Dr SENIHA BEŠLAGIĆ, delegat UPI RO Klas; KASABAŠIĆ MILORAD, delegat Opštinske konferencije SSO Novo Sarajevo; STANIŠIĆ MILOŠAVA, delegat SIZ-a za zapošljavanje — osnovna zajednica Novo Sarajevo; JOVANOVIĆ VOJISLAV, delegat SIZ-a zdravstvene zaštite

Redakcija:

Prof. dr MUHAMED FILIPOVIĆ; Prof. dr HASAN KAPETANOVIĆ; Prof. dr LAKUŠIĆ RADOŠIĆ; Prof. dr PAVLE KALUĐERČIĆ; Doc. dr STJEPAN MARIĆ; Doc. dr RATKO DUNĐEROVIĆ; Dr REŠAD MUFTIĆ; SADIK BEGOVIĆ, dipl. ing. zaštite; dr DŽEMAL PELJTO, Dr TUHTAR DINKO — dipl. ing. hem. Mr FERDO PAVLOVIĆ, dipl. ing.; REŠAD VITEŠKIĆ, dipl. ing. zaštite; MAHMUTOVIĆ ZUHDIJA, dipl. ing. zaštite; ZUPKOVIĆ VLADIMIR, dipl. ing. hemije; TRIVAKOVIĆ SRETO, dipl. ing. maš.; SARADŽIĆ SALIH, dipl. politolog; ČENGIĆ HAJRUDIN, dipl. ing. el.; OBRADOVIĆ DŽAFER, prof. fil.; JAHDADIĆ JUNUZ, dipl. ing. el.; Mr SEAD ZEĆO, dipl. ecc; IZUDIN OSMANOVIĆ, dipl. pravnik

Glavni i odgovorni urednik:
SADIK BEGOVIĆ

Urednik:
SALIH SARADŽIĆ

Tehnički urednik:
MUHAMED HADŽIJAMAKOVIĆ

Prevodilac, lektor i korektor:
NADA JANKOVIĆ

Adresa redakcije: Sarajevo, Ul. Vojvode Putnika 20, tel. 640-955, 641-255
Ziro račun: 10195-603-7620, SDK Sarajevo

Telex: YU INZRSIA 41-552
Godišnja pretplata: 2400 dinara
Časopis izlazi dvomjesečno
Rukopisi se ne vraćaju

Štampa: Stud. servis Univerziteta Sarajevo
Za štampariju: Musić Ljubo, graf. ing.

Časopis »ZAŠTITA« se štampa uz finansijsku pomoć SIZ nauke BiH
Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za obrazovanje, nauku, kulturu i fizičku kulturu SR BiH br. 02-413/126 od 28. 11. 1975. go dine, časopis »ZAŠTITA« ne plaća osnovni porez na promet proizvoda.

SAFETY

A SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND INFORMATIVE JOURNAL
SAFETY AT WORK, FIRE PROTECTION, ENVIRONMENTAL PROTECTION

Year, X, No 5, VOL. 37, 1984.

CONTENTS

A. Pleho	The Influence of Chronic Alcoholism on the Toxic Effects of Chemical Matters Mixture in the Technology of Explosives — — — — —	3
H. Čengić R. Šarančić	Safety at Grinding Works — — — — —	7
I. Ramić	Occupational Cancer in Bosnia and Herzegovina —	19
M. Muminagić	Safety in Working Process and Working Organizations — — — — —	23
Dž. Obradović	The Importance and the Role of Human Factor in Protection from the Hazardous Effects of Natural Gas Application — — — — —	51
V. Zupković	A Study of the Chemical Analytical Methods for Determination of the Surfactants — — — — —	57

New Rules

A Draft of the Rule Book Concerning Keeping File and Documentation from the Field of Safety at Work	83
A Draft of the Rule Book Concerning Periodical Check-ups and Tests of the Work Tools and Workrooms and the Methods for Carrying them Out —	85

ZAŠTITA

NAUČNI, STRUČNI I INFORMATIVNI ČASOPIS

Godina 10, vol. 37. br. 5 1984.

SADRŽAJ

A. Pleho	Uticao hroničnog alkoholizma na izmjenu toksičnih efekata mješavine hemijskih materija u tehnologiji eksploziva — — — — —	3
H. Čengić R. Šarančić	Sigurnost na radu sa brusilicama — — — — —	7
I. Ramić	Profesionalni kancer u BiH — — — — —	19
N. Muminagić	Zaštita ljudi u radnom procesu i organizacija rada	23
Dž. Obradović	Značaj i uloga ljudskog faktora u zaštiti od opasnog dejstva prirodnog gasa pri njegovom korištenju — — — — —	51
V. Zupković	Studija hemijskih analitičkih metoda određivanja površinski aktivnih materija (I dio) — — — —	57

Novi propisi

Nacrt Pravilnika o vođenju evidencija i čuvanju isprava iz oblasti zaštite na radu — — — — —	83
Nacrt Pravilnika o periodičnim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad, radnih i pomoćnih prostornija i načinu vršenja tih pregleda i ispitivanja —	85

Dr Pleho Amir, sci. med. rada
RO Medicinski fakultet Sarajevo

UDK 613.6
Primljeno 10. 01. 1985.
Izvorni naučni rad

UTICAJ HRONIČNOG ALKOHOLIZMA NA IZMJENU TOKSIČNIH EFEKATA MJEŠAVINE HEMIJSKIH MATERIJU U TEHNOLOGIJI EKSPLOZIVA

Stepen oštećenja jetre mješavinom 31 hemijske materije iz tehnologije proizvodnje eksploziva je ispitivan određivanjem aktivnosti enzima u serumu: aspartat aminotransferaze (AspAT), alanin aminotransferaze (AlaAT), gama glutamil transpeptidaze (yGT), laktat dehidrogenaze (LDH), hidrokisbutitet dehidrogenaze (HBDH), alkalne fosfataze (AP) i leucin amino peptidaze (LAP).

U grupi lica koja su dugotrajno izložena mješavini hemijskih materija u proizvodnji eksploziva, ako njihovo uživanje alkohola nije prelazilo granice socijalnog pitanja, nađena je samo lako promijenjena aktivnost HBDH čija je vrijednost dosegala do gornje granice referentnih vrijednosti. Nasuprot ovome, kod hroničnih alkoholičara pri istim uslovima rada više od referentnih vrijednosti su nađene kod aktivnosti AlaAT, yGT i kvocijenta yGT/AspAT. Uvećanje ova tri parametra je i statistički značajno. Od devet uopređivanih parametara, u grupi lica koja piju u odnosu na vrijednost kod lica kontrolne grupe, šest se razlikuje, a od toga četiri pokazatelja imaju statistički značajnu primjenu: AspAT, AlaAT, yGT i kvocijent yGT/AspAT.

Pozicija centralnog metaboličkog organa i veliki broj materija koje dopijevaju iz spoljne sredine u organizam su razlog čestih oštećenja jetre. Ovakva oštećenja izazivaju hemijske materije tehnoloških procesa (Gorjačova, 1966; Sato and Omura, 1964; Beatjer and Rubin, 1976; Alpers and Isselbacher, 1967; Plunkett, 1976. i drugi), biološki agensi — najčešće virusnog porijekla, lijekovi (Strunin, 1977; Mar, 1982; Gastaut and Noel, 1981.) i kombinacija ovih materija pri istovremenom dopijevanju u organizam.

Mehanizam oštećenja jetrenih ćelija se razlikuje od jedne do druge materije — uzročnika. Mnoštvo materija i mogućnosti osjetljivosti jetre prema njima čini ova oštećenja još uvijek nerazniješenim, a rad sa hemijskim materijama neuporedivo riskantnim. Krajnji efekat oštećenja jetrenih ćelija pri izlaganju mješavini hemijskih materija ovisi o ukupnoj agresivnosti mješavine. Agresivnost mješavine sa svoje strane ovisi o međureakciji komponenata i efektima koji nastaju iz te međureakcije. Uopšteno, ovi efekti mogu da se ispolje u vidu jačanja i slabljenja toksičnosti, da toksičnost ostane nepromijenjena, a u nekim slučajevima dolazi do promjene cirkulacije krvi ili zastoja lučenja žuči (holestaze). Posebno svojstvo međureakcije hemijskih materija može biti izmjena

osjetljivosti organizma, a posebno jetre, na dopijevanje hemijske materije. Promjena osjetljivosti može biti uzrokovana raznorodnim faktorima: sunčevom svjetlošću (Strubelt et al., 1981), gladovanjem (Pickering, 1977; Hanson and Anders, 1978), lijekovima (Neuberger et al., 1981; Gastaut and Noel, 1981.) i dr. Međutim, ista materija koja je dovela do jačanja toksičnosti jednog spoja može umanjivati toksičnost drugog (Pleho et al., 1974; Pleho and Bešlagić 1980.). Kao što mehanizam toksičnog djelovanja na jetru nije jednostavan i jednak za sve materije tako nije jednaka ni pojava preosjetljivosti. U mehanizmu njenog nastanka pored pojave materija koje normalno nisu prisutne u organizmu, određenu ulogu igra i pojava antitijela. Ona su uzrok mijenjanju svojstva ćelijskih membrana i subćelijskih struktura jetrene ćelije. Ova promjena dovodi do poremećaja funkcije jetrenih ćelija (Neuberger et al. 1981.).

U ovom radu su prikazani rezultati pretrage devet pokazatelja aktivnosti enzima u serumu kod lica sa hroničnim alkoholizmom izloženih mješavini trideset i jedne hemijske materije iz tehnologije proizvodnje eksploziva.

MATERIJAL I METODA

Ispitivanje uticaja alkohola na promjenu toksičnosti efekta mješavine hemijskih materija je izvršeno na grupi radnika koji rade u proizvodnji eksploziva. Kao kriterij za utvrđivanje hronicnog alkoholizma (ogledna grupa) uzet je nalaz yGT i anamnestički podaci (Goetz, 1983.). Isključena su oštećenja čiji su uzroci druge prirode. Određivane su katalitičke aktivnosti slijedećih enzima u serumu: aspartat aminotransferaze (AspAT), alamin aminotransferaze (AlaAT), gama glutamiltranspeptidaze (yGT), laktat dehidrogenaze (LDH), hidroksibutirat dehidrogenaze (HBDH), alkalne fosfataze (AP), i leucin aminopeptidaze (LAP). Kao kontrola ispitana je grupa lica muškog pola iste dobi, približno istog radnog staža u identičnoj tehnologiji čije uživanje alkohola nije prelazilo granice koje se označavaju socijalnim pijenjem.

Katalitička aktivnost enzima u serumu

Tabela 1.

Enzim	Ogledna grupa		Kontrola	
	n		n	
AspAT	11	382.7 ± 47.75 s	12	220.8 ± 24.49
AlaAT	11	678.2 ± 124.57 s	12	375.0 ± 45.64
LDH	11	1.39 ± 0.08 ns	12	1.37 ± 0.07
HBDH	11	3.10 ± 0.21 ns	12	3.46 ± 0.20
LAP	11	296.0 ± 28.84 ns	12	339.1 ± 45.42
yGT	11	1810.0 ± 507.67 s	12	299.0 ± 32.07
AP	11	0.41 ± 0.08 ns	12	0.35 ± 0.01
AspAT/AlaAT	11	0.76 ± 0.14 ns	12	0.70 ± 0.04
yGT/AspAT	11	4.82 ± 1.03 s	12	1.55 ± 0.20

x srednja vrijednost
x standardna pogreška
n broj slučajeva

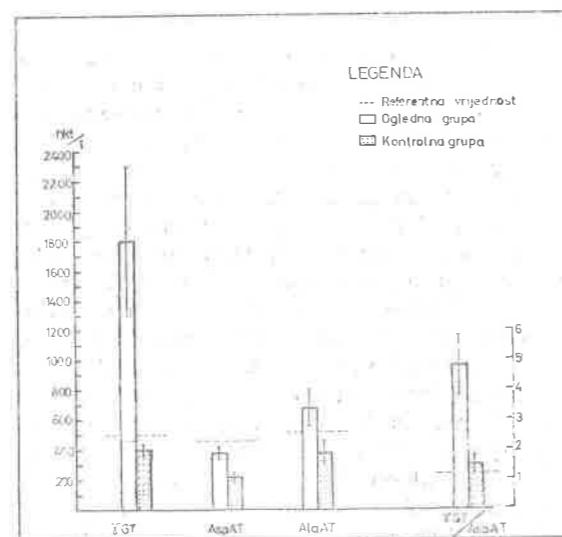
REZULTATI

Sumirani, statistički obrađeni, rezultati uticaja hemijske mješavine materija tehnologije eksploziva na katalitičku aktivnost enzima u serumu i promjene aktivnosti do kojih dovodi hronicni alkoholizam, prikazani su u tabeli 1.

Šest parametara koji ukazuju na stanje aktivnosti enzima u serumu kod ogledne grupe (hronicni alkoholizam) se razlikuje od vrijednosti nađenih u kontrolnoj grupi. Od tih šest parametara kod četiri su promjene i statistički značajno uvećane sa (AspAT $t = 3.01$, $p < 0.002$; za AlaAT $t = 2.28$, $p < 0.02$; za yGT

$t = 2.9$, $p < 0.005$ i za yGT/AspAT $t = 3.23$, $p < 0.001$).

s statistički značajna razlika
ns razlika nije statistički značajna



DISKUSIJA

Značenje katalitičke aktivnosti serumskih enzima za utvrđivanje toksičnosti hemijskih materija se ocjenjivalo od skoro beznačajnog (Gorjačeva, 1966; Končalovskaja i Popova, 1964) do sigurnog znaka. Kod izlaganja mješavini hemijskih materija otrovnih za jetru u tehnologiji eksploziva nisu nađene promjene aktivnosti serumskih enzima, što se slaže sa radovima sovjetskih autora (Končalovskaja, Popova i dr. 1964). Međutim, prilikom izlaganja istoj mješavini lica koja uživaju alkohol (ogledna grupa) mijenja se aktivnost tri enzima u serumu: AspAT, AlaAT i yGT te kvocijent yGT/AspAT. Najsnažnije promjene aktivnosti pokazuje yGT a potom AlaAT, dok je rast aktivnosti AspAT u odnosu na kontrolu umjeren i najviše vrijednosti mu jedva prelaze gornju granicu referentnih vrijednosti. AspAT, AlaAT i kvocijent AspAT/AlaAT se mijenjaju po tipu hronicnog perzistirajućeg hepatitisa. Porast yGT i kvocijenta yGT/AspAT ima svojstva promjena koje su karakteristične za hronicni agresivni hepatitis.

Prema enzimima koji su promijenjeni izgleda da su osnovne promjene u propustljivosti membrana jetrenih ćelija i promjene u lučenju žuči, (Buddecke, 1987.). Ovakav tip promjena ukazuje da mješavina hemijskih materija koje oštećuju jetru u tehnologiji eksploziva ne daje oštećenje po jednom tipu prema klasifikaciji Poppera i Schafner-a, 1959. Sigurno se pokazuju znaci zastoja lučenja unutar jetre (holestaza) a ostali dio promjena ovim načinom ispitivanja ostaje nejasan. Prema Zimmermanu (1968) a i s obzirom na biohemijske nalaze koji se ovdje ne prikazuju (neobjavljeni podaci) ova oštećenja pripadaju grupi indirektnih jetrenih otrova. Iako mješavina ima značajan broj komponenti koje imaju direktno štetno djelovanje na jetru a ipak su enzimatske promjene pri izlaganju a uz to su sa snažnom izraženom agresivnošću, ovoj mješavini relativno oskudne. Ovo pokazuje da i u mješavini otrovne materije zadržavaju svojstvo da promjene daju tek poslije dugog latentnog perioda (Klastkin, 1969.). Nije jasno koliko su druga svojstva jetrenih otrova zadržana kada oni u jetru dospijevaju u mješavini. Ovu spoznaju treba očekivati od daljih ispitivanja mješavine hemijskih materija.

U zaključku razmatranja efekata mješavine hemijskih materija tehnologije eksploziva na aktivnost enzima u serumu, na osnovu prikazanih rezultata i neobjavljenih rezultata druge tehnologije pri dodatnom učinku hronicnog alkoholizma, može se tvrditi da ne po-

stoje uniformni efekti. Ovo se slaže sa radovima drugih autora koji su izučavali hepatotoksičnost, njeno jačanje i zaštitne efekte u različitim okolnostima (De Man, 1964; Strubelt et al. 1981; Younes and Siegers, 1980; Gomez et al 1975. itd.).

ZAKLJUČCI

Na osnovu provedenih istraživanja enzimске aktivnosti u serumu kod radnika sa hronicnim alkoholizmom izloženih mješavini hemijskih materija tehnologije eksploziva može se zaključiti slijedeće:

1. Hronicni alkoholizam može mijenjati toksičnost mješavine hemijskih materija.
2. Mješavinu hemijskih materija tehnologije eksploziva hronicni alkoholizam čini agresivnijom.
3. Promjene aktivnosti enzima u serumu do kojih je doveo hronicni alkoholizam u lica izloženih mješavini hemijskih materija tehnologije eksploziva liče na promjene kod hronicnog hepatitisa.
4. Promjene aktivnosti enzima su dijelom tipične za hronicni perzistentni a dijelom za hronicni agresivni hepatitis.

LITERATURA

1. Alpers, D. H. and Isselbacher, K. J.: The effect of carbon tetrachloride on rat-liver lysosomes. *Biochim, Biophys*, 137 33—42, 1967.
2. Baetjer, A. M., and Rubin, R. J.: Effect of water and food deprivation on hepatic microsomal metabolism of hexobarbital and aniline. *J. Toxicol. Environ. Health* 2 131—138, 1976.
3. Buddecke, E.: (1978) *Patobiohemie* Walter de Gruyter Berlin, New York pp 242—271.
4. De Man, J. C. H.: Effect of cortisone on the fine structure, glycogen content, and glucose-6-phosphatase activity of hepatic cells in fasted and dimethylnitrosamine-treated rats, *Cancer Res* 24, 1347—1361, 1964.
5. Gastaut, H., and Noel, P.: A case of fatal toxic hepatitis epilepsy, 711—713, 1981.
6. Goetz, W.: Recent advances in y GT determination, *Clinical Products*, 48—50, 1983.
7. Gorjačeva, L. A.: K voprosu o sastojaniji belkovog obmena u bolnih toksičeskimi gepatimi, *Gig. truda i prof. zabol.* 1. 39—43, 1966.

8. Hanson, S. K., and Anders, M. W.: The effect of diethyl maleate treatment, fasting and time of administration on allyl alcohol hepatotoxicity. *Toxicol. Lett.* 1. 301—305, 1978.
9. Klastkin, G.: Toxic and drug induced hepatitis In Schiff, L (ed) Diseases of the liver 3 rd ed. J. B. Lippincott Co., Philadelphia, 1969, pp 498—601.
10. Končalovskaja, N. M., Popova, T. B. Smirova, M. I., i dr.: Kliniko-morfologijska karakteristika toksičkih profesionalnih hepatitov. *Vest. Akad. Med. nauk SSSR* 19, 27—30, 1964.
11. Mar D. D.: Drug induced hepatotoxicity. *American J. of nursing* 124 — 126, 1982.
12. Neuberger, J., Vergani, D., Mieli-Vergani, G., Davis, M., and Villiams, R.: Hepatic damage after exposure to halothane in medical personnel. *Br. J., Anesth.* 53, 1173—1177, 1981.
13. Omura, T., and Sato, R.: The carbon monoxide binding pigment of liver microsomes. *J. Biol. Chem.* 239, 2379—2385, 1964.
14. Pickering, R. W.: The effect of fasting on galactosamine induced hepatitis in experimental animals
15. Plunkett, E. R.: (1976) Handbook of In-Arzneim-Forsch. 27 (II) 1922—1966, 1977. industrial toxicology
16. Pleho, A., Stanković, D. and Bešlagić, R.: Toxicity of manganese and nicotine mixture and its effect on the blood cholinesterase activity, *Folia Medica Facultatis Medicinae Universitatis Saraeviensis*, 9. 199—205, 1974.
17. Pleho, A., and Bešlagić, R.: Protective effects of nicotine in acute lethal intoxication of rats with copper. *Folia Medica Facultatis Medicinae universitatis Saraeviensis* p 121—126, 1980.
18. Popper, H. and Schaffner, F.: Drug induced hepatic injury. *Ann. Intern Med.* 51 1230—1252, 1959.
19. Strubelt, O., Dost-Kempf, E., Siegers C. P., Younes, M., Völpel, M., Preuss, U., and Dreckmann, J. G.: The influence of fasting on the susceptibility of mice to hepatotoxic injury. *Toxicology and applied pharmacology* 60, 66—77, 1981.
20. Strunin, L.: (1977) The liver and anaesthesia. W. B. Saunders, London.
21. Zimmerman, H. J.: The spectrum hepatotoxicity. *Perspect. Biol. Med.* 12, 135—161, 1969.
22. Zimmerman, H. J.: Toxic hepatopathy. *Am. J. Gastroenterol.* 49, 39—56, 1968.

mr Čengiđ Hajrudin, dipl. ing. el.
RO Elektromontaža Sarajevo

mr Šaranđić Remzo, dipl. ing. mašinstva
RO Institut zaštite na radu Sarajevo

UDK 628.51
Primitljeno 20. 02. 1985.
Stručni rad

SIGURNOST NA RADU SA BRUSILICAMA

Mnogobrojne teške i lakše tjelesne povrede na radu sa brusilicama bile su povod da se napiše ovaj članak. U njemu je dato uputstvo za rukovanje i održavanje brusilica, a bazirano je na problemima zaštite na koje nailazimo u raznim pogonima.

Ovo nije studija o brusilicama nego samo uputstvo sa osvrtom na nedostatke koji uzrokuju povrede zbog kojih su mnogi radnici postali invalidi, a neki su oslijepili ili pak izgubili živote.

1. NAJČEŠĆI NEDOSTACI KOJI PROUZROKUJU POVREDE RADNIKA

- a) nedovoljna ili nepotpuna obuka radnika za rad na brusilicama;
- b) nedostatak ličnih zaštitnih sredstava, (naočale, rukavice, grudnjak i sl.);
- c) nekorištenje ličnih zaštitnih sredstava;
- d) neispravna lična zaštitna sredstva;
- e) nedostatak oslonca za brušenje ili njegova neispravnost;
- f) nedostatak mehaničke zaštite na brusnoj ploči;
- g) nedostatak mehaničke zaštite na osovinama brusna;
- h) rad na podešavanju ili dotjerivanju brusne ploče za vrijeme njegovog obrtanja;
- i) neodgovarajuća brzina brusna (veća od predviđene);
- j) napukla, neizbrisana, neučvršćena ili hladna brusna ploča;
- k) nepravilno držanje predmeta za vrijeme brušenja;
- l) brušenje sa strane brusna koji za to nije predviđen;
- m) nedostatak pomičnog jezika;
- n) neučvršćene brusilice, odnosno vibracija brusilice;
- o) neuzemljeni, odnosno nenulovani elektromotor ili prekidač brusilice;
- p) neispravan pristup brusilici i neravan pod na kome stoji radnik za vrijeme rada;
- r) neosvijetljen ili loše osvijetljen prostor oko brusilice, a naročito brusna ploča, oslonac za brušenje i predmet koji se brusi;

- s) nedostatak uređaja za odvođenje prašine sa brusne ploče itd.;
- nepravilno priključen uređaj — sistem za odvod prašine;
- mekšanje vezivnog sredstva brusne ploče pri mokrom brušenju (ostavljanje brusna mokrog i cijeđenje vode nakon brušenja) itd.

Ovi i slični nedostaci se mogu otkloniti ako se brusilica pravilno postavi, opremi potrebnim zaštitnim sredstvima i mjerama, kontroliše i održava, blagovremeno oprema i ako se osoblje koje brusi pridržava postojećih opštih i propisa radnih organizacija u vezi sa sigurnim radom na brusilicama, te ako je radnik rukovalac obučen za rad na brusilicama.

Zakonom o zaštiti na radu (»Sl. list SRBiH«, broj 31/84) regulisana su prava i obaveze radnika i osnovnih organizacija i drugih pravnih lica u vezi provođenja zaštite na radu.

2. ZAŠTITNI ELEMENTI BRUSILICE

a) Zaštitni oklop

Pored svih nastojanja proizvođača brusnih ploča da proizvedu ploče koje bi bile sigurne za slučaj prskanja (loma) pri upotrebi, događaju se slučajevi nesreće na radu od komada ploča koje se lome.

Krtosti ploča pogoduje nedisciplinarnost (nepažnja i neznanje) radnika koji koriste nenamjenski brusne ploče na brusilicama sa većim brojem okretaja (brzina). Tada se pojavljuju veće centrifugalne sile koje prouzrokuju pucanje i raspadanje brusnih ploča.

U takvim slučajevima, često sav brus, sem dijela pod prirubnicom, raspadne u paramparčad. Ti komadi ozlijeđuju radnike i oštećuju opremu i objekte.

Nešto manja opasnost od komada brusa prijeti brusaru pri korištenju brusilice za unutrašnje brušenje gdje su brusne ploče (i komadi od njih) uokvireni predmetom koji se obrađuje. Ovi štitnici imaju ulogu da zaštite radnike od slučajnog dodira ploče ili komada, u slučaju prskanja ploče, kao i dodira nekim predmetom koji radnik drži u rukama. Štitnik ujedno onemogućava postavljanje ploče većeg prečnika od predviđenog za tu brusilicu. Isto tako štitnik sprečava brušenje sa strane na brusevima kojih za to nisu predviđeni.

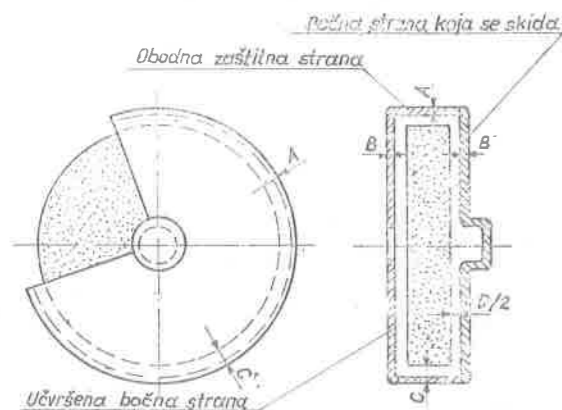
- U ovu grupu zaštite spadaju:
- zaštitni oklopi, a ponekad i
 - zaštitne prirubnice ili
 - zaštitni stezači.

Zaštitni oklop treba učvrstiti uz brusilicu i napraviti od jakog materijala koji će izdržati eventualno rasprsnuće brusne ploče da ne odleti i ozlijedi radnika. Oklop mora imati dvije bočne strane sa pojasnim (obodnim) dijelom koji ih povezuje.

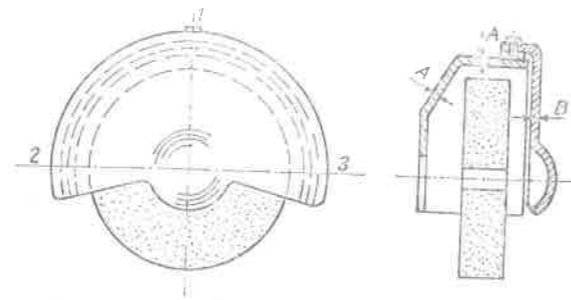
Oklop mora obuhvatiti kako brusnu ploču, tako i osovinu brusilice i navrtku koja drži prirubnicu.

Postoji nekoliko vrsta zaštitnih oklopa od kojih su najčešći:

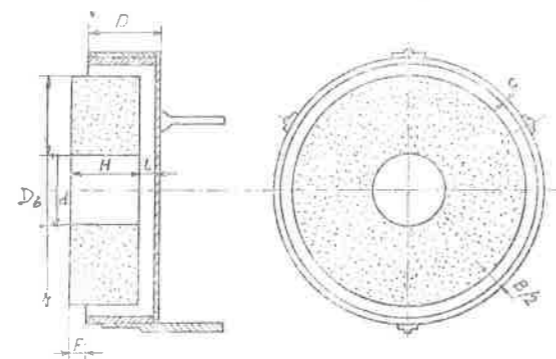
a) **liveni oklop**, kakav je prikazan na slici 1. On ima dva dijela od kojih je jedan nepomičan, a drugi, vanjski, pomičan. Vanjski dio se lako pričvršćuje na fiksni dio i skida prema potrebi pri izmjeni brusa.



b) **pomični**, kao na slici 2 koristimo za brusna kola do 200 mm prečnika;



c) **pojasni** koristimo kod obručnih, lončastih i segmentnih brusova, kao što se vidi na slici 6.



Pojasni (sl. 3) se upotrebljavaju kod obručnih, lončastih i segmentnih brusova.

Dimenzije oklopa su date u tabeli br. 1.

Tabela br. 1

brusno kolo D ₀ (mm)	c	D
do 200	1,5	Lm Fm Hm
200 — 600	3	
600 — 700	6	

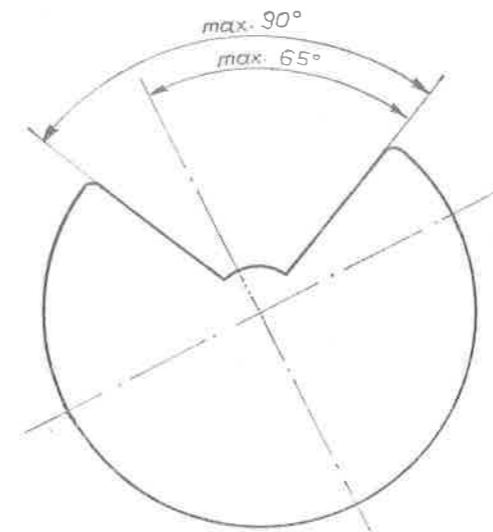
Dimenzije iz tabele zavise od prečnika i debljine brusne ploče.

b) Otvori na oklopima

Ugao otvora na zaštitnom oklopu zavisi od vrste brusilice i rada koji se obavlja. Svrha ovoga otvora je da omogući nesmetan rad brusara, ali ujedno i da ga zaštiti od eventualnog rasprsnuća brusne ploče. Ovaj ugao se može podešavati prema potrebi.

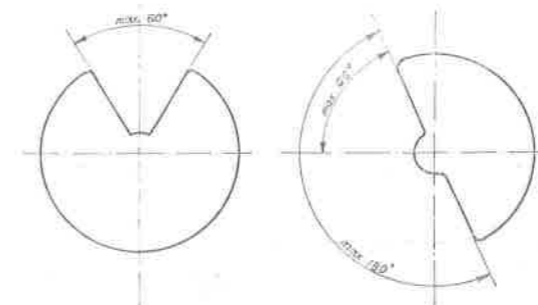
Prema vrsti radova i vrsti brusilica (postavljenih na stalcima ili na zidu) ugao otvora ne smije preći 65° računato od horizontalne brusilice, a ukupan otvor ne smije

preći 90° (slika 4). Ovaj preostali dio preko 65° zaklonjen je osloncem za brušenje (bravarska brusilica, na primjer).

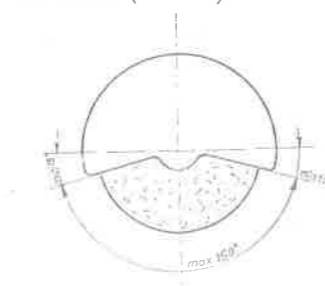


Ako se ukaže potreba da se brusi neki komad sa otvorom i ispod horizontalne linije osovine brusilice i tada otvor ne smije preći 85°, iako ukupan ugao otvora smije biti do 125°.

Kod brusilica za okruglo brušenje otvor nad horizontalom ne smije preći 65°, a ukupan otvor oklopa smije biti do 180° (slika 5).



Za brusilice za ravno brušenje ili rezanje ukupni ugao otvora oklopa smije biti 150°, ali gornji dio otvora mora biti najviše 15° udaljen od horizontalne linije osovine brusilice (slika 6).



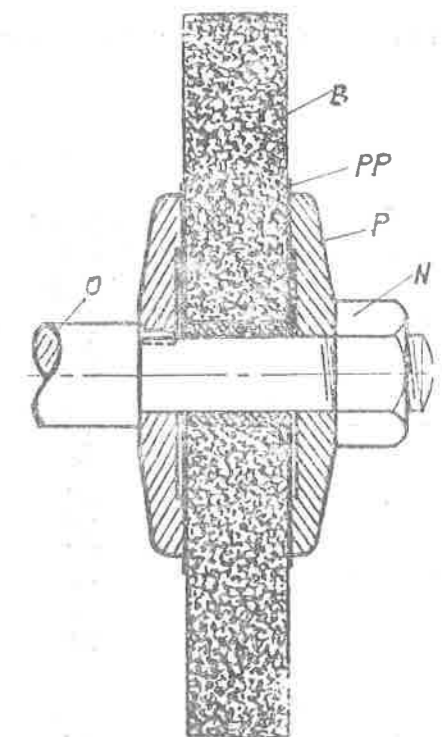
Za prenosne brusilice (ili brusilice sa pokretnim ramom) ugao otvora smije biti najviše 100°, ali gornji dio oklopa (iznad horizontalne linije osovine brusilice) mora biti zaštićen.

Kod brusilica kod kojih se brusi gornjim dijelom brusne ploče treba nastojati da je ugao otvora oklopa što manji, a najviše do 60°, kako je prikazano na slici 7.

Odstojanje između zaštitnog oklopa i obima brusne ploče treba nastojati da se održava što ravnomjernije (do 30 mm), a odstojanje bočnih stranica oklopa i brusne ploče d 15 mm. Ovo drugo kod bruseva sa obodnim brušenjem je uvijek isto. Unutrašnja širina oklopa zavisi od prečnika i debljine brusne ploče.

c) Prirubnica

Brusovi B su učvršćeni s obje strane prirubnicama P, kao što je prikazano na slici 8. Kao što se vidi unutarnja prirubnica se oslanja na vreteno bušilice (osovina), a druga je učvršćena navrtkom (N). Ispod obje prirubnice su postavljeni prstenasti podmetači (PP) koji imaju prečnik veći od prečnika prirubnice.



Prirubnice se dijele na prave koje drže brusove i konusne koje služe i kao zaštita, te ih i zovemo zaštitne prirubnice.

Neke vrste brusova ne mogu imati prirubnicu zbog oblika brusa. U tu vrstu brusova spadaju: brusovi sa drškom, sa umetnim maticama itd.

Unutrašnja strana prirubnice mora biti fino obrađena da dobro naliježe uz brus. Neravnomjerno nalijeganje bi prouzrokovalo lom brusa.

Obje prirubnice moraju biti istog prečnika. Prečnik prirubnice mora biti bar trećinu prečnika brusa.

Materijal prirubnice mora biti od čelika.

d) Prstenasti podmetači — ulošci

Ovi podmetači se grade od kože, gume, filterpapira, azbesta i drugih materijala koji su elastični i prenose ravnomjerno pritisak sa prirubnice na brusnu ploču.

Debljina podmetača smije biti najviše 3 mm (koža, guma, olovo) i 0,65 mm (filterpapir).

Njihove dimenzije su date na tabelama 2 i 3.

Materijal prilagođivača i rukavaca je čelik.

TABELA 2
DIMENZIJA PRILAGOĐIVAČA

Prečnik brusne ploče	Povrat brusne ploče	Minimalni prečnik prirubnice	Minimalna debljina prirubnice na punom dijelu	Minimalna debljina prirubnice na rubu upuštanja
R	A	B	D	E
300 — 350	100	150	16	9,5
	125	175	16	9,5
	150	200	16	9,5
350 — 450	100	150	16	9,5
	125	175	16	9,5
	150	200	16	9,5
	175	225	16	9,5
650 — 600	200	250	19	12
	250	300	19	12
	300	350	19	12
600 — 900	300	375	19	12

(Sve mjere su date u mm).

e) Prilagođivači i rukavci

Ako je otvor rupe brusne ploče veći od prečnika osovine brusa, ugrađujemo prilagođivače i rukavce koji su, u stvari, prirubnice a ne zaštitni oklop.

Prilagođivača i rukavaca ima više vrsta, a jedna od njih je prikazana na sl. 9. u sklopu sa brusnom pločom i osovinom brusilice.

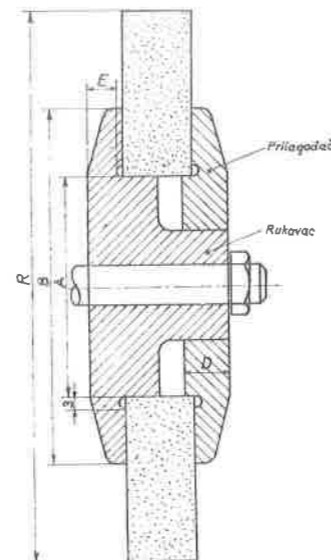


TABELA 3
DIMENZIJE RUKAVCA

Prečnik ploče	Povrat ploče	Minimalni prečnik prirubnice	Minimalna debljina prirubnice na punom dijelu	Minimalna debljina prirubnice na rubu upuštanja
R	A	B	D	E
300 — 350	125	180	12	11
	150	200	16	11
	200	250	16	11
350 — 500	250	290	16	11
	300	340	16	11
	200	250	19	12
	250	290	19	12
500 — 750	300	340	19	12
	400	440	19	12
	300	340	19	12
750 — 1050	400	440	19	12
	450	450	19	12
	500	540	19	12
	300	340	19	12

f) Oslonac za brušenje

Na svim brusilicama na kojima nije obezbijeđeno automatsko dodavanje i učvršćivanje materijala koji obrađujemo mora se napraviti oslonac — postolja za materijal koji se obrađuje. Na slici 10 je prikazan takav oslonac (O).

Oslonac mora biti napravljen od kaljenog čelika, masivan i pomjerljiv u horizontalnom i vertikalnom položaju, čime se materijal za brušenje podešava prema brusu, odnosno zahtjevu za kvalitetan i siguran rad.

Pošto se odredi položaj oslonca — postolja, učvrstimo ga i tada se može početi sa radom. U toku rada se ne smije ništa raditi na podešavanju oslonca.

Odgovorna lica u pogonu moraju, svakodnevno, kontrolisati odstojanje brusa od ivice oslonca, koje mora biti 3 mm (maksimalno).

Gornja strana oslonca mora biti glatka.

Ako je odstojanje između oslonca i brusa veliko, dogodi se da radnik, nesmetano, pri brušenju tanjih komada upusti iste između brusa i oslonca, što dovodi do loma brusa. Komadi brusa lete prostorijom i ugrožavaju radnike. Bilo je slučajeva da neki radnici ozlijede prste ruku koji upadaju u veliki zazor između oslonca i brusa.

g) Zaštitna sredstva

Sva lična zaštitna sredstva kao i crude za rad moraju da odgovaraju JUS standardima zemalja proizvođača (VDE, DIN, GOST, IECE itd.

Pri nabavci ličnih zaštitnih sredstava treba obratiti pažnju na atest svih proizvoda. Na pogodnom mjestu treba da je obilježeno:

- ime proizvođača,
- JUS (broj),
- datum proizvodnje, odnosno trajanja sredstva itd.

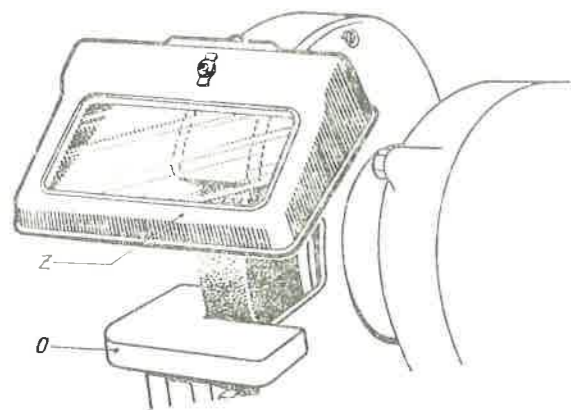
Bez tih podataka nije dozvoljeno koristiti zaštitna sredstva.

Zaštitna sredstva koja treba koristiti za zaštitu očiju su:

a) zaštitne naočale i

b) zaštitni štitnik (Z) kao na slici (10). Bolje je koristiti oboje jer same naočari ne obezbjeđuju uvijek dovoljno zaštite za oči, pošto sitna prašina prodire do njih.

Uz prednja zaštitna sredstva treba koristiti zaštitna odijela, rukavice a ponekad i kećelju.



h) Pomoćni jezik

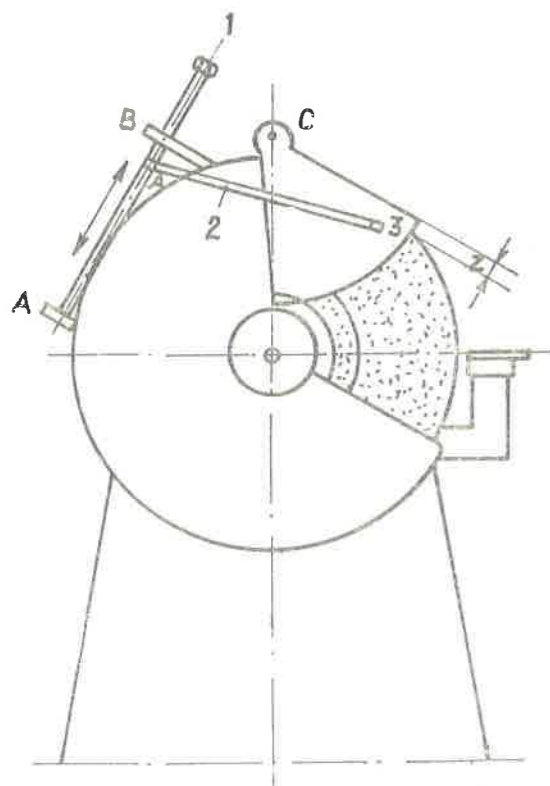
Ovaj dodatak zaštitnom oklopu je rijetko ugrađen na brusilicama, ali je vrlo važan za zaštitu radnika od komada brusa u slučaju raspadanja.

Brus se vremenom troši i njegov se prečnik smanjuje.

Smanjenjem brusa, otvor postaje veliki te bi kroz njega mogli izletjeti veliki komadi brusa i ozlijediti brusača.

Nepažnjom radnika događa se da se brus potroši do te mjere da bi mogao izletjeti veći dio brusa na postojeći otvor.

Da se to spriječi, ugrađuje se pomični jezik, kao na slici br. 11.



Konstrukcija jezika je jednostavna. Trošenjem brusa zazor između oklopa i oboda brusa (z) se povećava. Međutim, taj zazor ne smije preći 6 mm, a to se ostvaruje pomičnim jezičkom.

Pomjeranjem glave zavrtnja 1 podiže se ili spušta poluga 2 pomičnog jezika, a preko poluga i sam jezik.

Zavrtnj 1 je učvršćen u tačkama (A i B) a jezik u C.

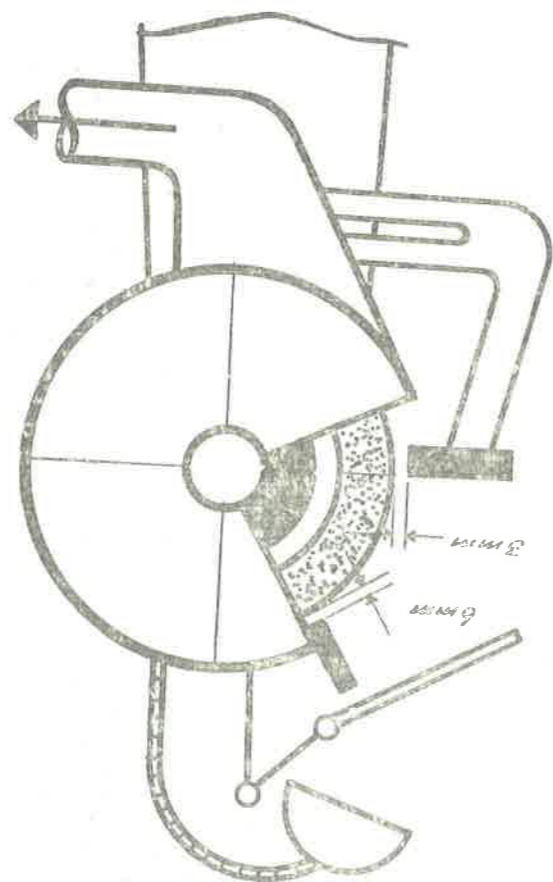
Brusač može podešavati odstojanja (z) po volji i sa malo pažnje a to se odražava konstantno (6 mm).

Materijal jezika je isti kao i materijal zaštitnog oklopa.

i) Odvođenje prašine

Pri brušenju na brusilicama za suho brušenje stvara se prašina koja je opasna po zdravlje radnika, ukoliko se ne odredi dalje od disajnih organa brusača i njegove okoline. Naročito je opasna po zdravlje fina prašina, koja se raspršuje po čitavom prostoru oko brusilice.

Konstruktori su dužni da obezbijede odvođenje prašine sa samog mjesta nastajanja, tj. ispod zaštitnog oklopa. To se postiže praviljenjem otvora u oklpu, prema slici 12.



Taj otvor se nalazi na donjoj strani oklopa i u njega pada prašina (krupna), a sitnu usisava i efikasno odvodi van disajne zone (radne prostorije).

Kao minimalna mjera potrebna za odvođenje prašine usvaja se otvor ispod oklopa i na njegovom kraju se postavlja posuda sa vodom u kojoj se taloži nakupljena prašina.

Zavisno od vrste bruseva i materijala koji brusimo odabira se materijal otvora i odvodnih cijevi za prašinu. Ponekad to treba da je čelik sa svojstvima otpornosti prema koroziji ili prevučen slojem antikoroziivnih sredstava (guma, asfalt itd.).

Kod mokrog brušenja ne oslobađa se prašina, ali treba obezbijediti dovoljnu količinu vode za hlađenje brusa i odvođenje nataložene prašine.

Postavljanje brusilica

Brusilica mora biti stabilna (ako se ne radi o prenosnoj), učvršćena u pod ili zid objekta. Neučvršćena brusilica prouzrokuje vibraciju brusilica, s tim i savijanje osovine i pucanje brusa.

Brusilica mora biti postavljena vodoravno ili vertikalno, zavisno od toga kako je namijenjena od proizvođača. Poslije montaže stručno lice treba da ispita stabilnost i ispravnost brusilice.

j) Brusevi (Brsne ploče)

Bruseva ima više vrsta, zavisno od vrste posla koji treba obaviti (grubo čišćenje odlivaka, obično brušenje, poliranje i vrlo fino brušenje), od vrste brusilice (stabilne, pokretne) itd.

Prema obliku bruseva dijelimo ih na više grupa:

1. puna ploča za rezanje je ravna do 500 mm prečnika, a debljina je do 1/48 prečnika ploče;
2. tanjurasta ploča;
3. polir-brusevi se prave od tekstila, kože i sl.;
4. dijamantski brusevi sa slojem dijamantskih čestica na jezgru običnog brusa služe za rezanje.

Na svakom brusu treba da stoji tabla sa podacima:

- proizvođač,
- dimenzije (debljina, prečnik ploče i rupe),
- datum proizvodnje,
- dozvoljena obimna brzina (broj obrtaja brusa).

Odgovorni rukovodilac brusilice ili poslovođa provjeravaju da li dotični brus odgovara brusilici i vrsti poslova koje treba da obavlja.

Ujedno se provjerava da li na brusu ima bilo kakvih pukotina ili nekih oštećenja i nedostataka.

Bruseve držimo u suhim prostorijama, zaštićene od smrzavanja i visokih temperatura, a štitimo ih od udara i pada.

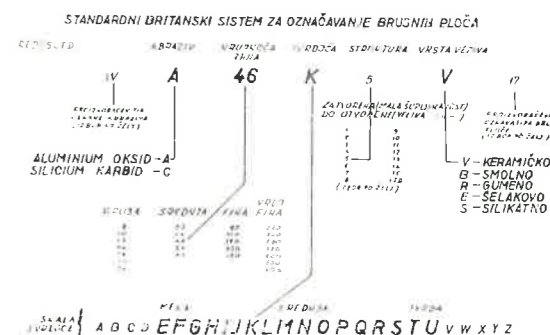
Neke vrste bruseva imaju ograničen vijek trajanja te treba obratiti pažnju na to da brus, i pored tehnički ispravnog stanja, nije zastario.

Naročito su osjetljivi brusevi vezani smolom čiji je vijek trajanja oko godinu dana, dok brusevi vezani vezivom od stakla praktično su uvijek upotrebljivi.

Prema Britanskim standardima broj 1814/1952 god. označavanje ploča se vrši na osnovu podataka datih na tabeli 4. Ukoliko nekom radniku nije jasno kako da proračuna obimnu brzinu ili broj obrtaja u minuti kada poznaje jednu od tih veličina, treba da se koristi jednačinom:

$$W = \frac{nd\pi}{60}$$

gdje je: W — obimna brzina (m/sec.)
 π — konstanta 3,14
 n — broj obrtaja u minuti



Na brusu stoji dozvoljena obimna brzina (na pr. 35 m/sec. za ploče sa keramičkim vezom a 45 m/sec. za ploče sa vezom od smole ili gume). Na brusilici (elektromotoru) stoji tablica na kojoj piše broj obrtaja u minuti. Otuda je lako procijeniti da li neka ploča odgovara za tu brusilicu. Ako je slučajno brus na osovini van motora (sa prenosnim odnosom preko remenice), treba uzeti u obzir i taj prenosni odnos.

Ako se dozvoli da se koristi brus na brusilici sa većim brojem obrtaja od propisanih od strane proizvođača brusa, vrlo lako dolazi do prskanja brusa i nesreće na radu.

OSOVINA BRUSILICE (vreteno) mora biti izrađeno od čelika (JUS KFL 020) odgovarajuće debljine i dužine. Na krajevima osovine narezan je navoj dovoljne dužine da se na njega može postaviti matrica (uz prirubnicu i brusnu ploču). Smjer navoja mora biti suprotan smjeru obrtanja brusne ploče.

PRISTUP do brusilice mora biti ravan, hrapav i čist, oslobođen nepotrebnog materijala, alata i opreme. Kanali u podu treba da su propisno pokriveni.

Brusilice moraju biti postavljene na udaljenju od ostalih radnih mjesta bar 2 metra.

Za vrijeme rada brusnač mora stajati na drvenoj podlozi ili podlozi od nekog toploto izolacionog materijala, a nipošto na betonskom, zemljanom i sličnom hladnom podu.

Ako brusnač radi sjedeći, mora imati higijensku stolicu koja ne zamara i na kojoj može da sjedi bez naprezanja i deformacije kičme.

Ako radnik radi stojeći postolje brusilice treba da je tako konstruisano da radnik radi u normalnom stojećem položaju bez savijanja u leđima ili upinjanja da dostigne potrebnu visinu.

Radno mjesto ne smije biti izloženo jakim vjetrenju (propuh) niti uticaju velike toplote, vlage, kao ni prašine, gasova i drugih štetnih uticaja.

Temperatura radne prostorije gdje se brusi ne smije biti, za vrijeme zime, niža od 18°C.

Zagrijavanje prostorija mora biti provedeno na neki savremeni način, ali koji nije štetan po zdravlje radnika (centralno grijanje — toplovođno, parno itd.).

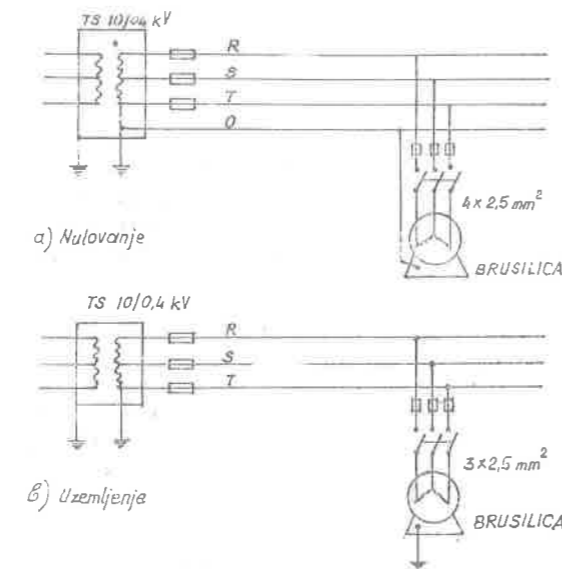
ZAŠTITA OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE

Elektromotori brusilica su, najčešće, trofazni (220/380) V, ili monofazni (220 V) asinhroni motori. Obje vrste motora se napajaju naponom opasnim po život radnika (220 V prema zemlji), a svaki napon preko 65 V je opasan po život.

Da izbjegnemo opasnost od udara električne struje, potrebno je elektromotor kao i prekidač (eventualno automatsku sklopku) nulovati ili zaštitno uzemljiti.

Nulovanje se sastoji u tome što se jedna žila iz kabla kojim napajamo elektromotor električnom energijom, veže na masu elektromotora, a takođe i na prekidač ukoliko je na posebnom postolju ili ima izolovano postolje.

To je obično četvrta žila (na primjer kabla 4 X 2,5 mm²), kao na slici 13. a.



U nekim, izuzetnim slučajevima vršimo uzemljavanje mase brusilice. To se postiže posebnim provodnikom koji je spojen na zaštitni uzemljivač, kako je prikazano na slici 13 b. Prednost pri zaštiti pripada nulovanju i treba težiti da se usvoji taj sistem zaštite.

Nulovanje je obavezno kod svih mreža niskog napona u kome je usvojen sistem zaštite nulovanja. U tom sistemu ne smije se miješati sistem nulovanja i zaštitnog uzemljenja. To je problem za koji treba upitati pogonskog stručnog električara.

Svake godine u periodu suše (juli, avgust, septembar) treba izmjeriti prelazni otpor uzemljenja i nađenu vrijednost unijeti u knjigu evidencije mjerenja otpora uzemljenja. Kod primjene sistema nulovanja prelazni otpor uzemljenja može biti najviše 2 Ohma. Kod sistema zaštitnog uzemljenja mora se preračunavati potrebna vrijednost otpora uzemljenja prema jednačini:

$$R \leq \frac{65 \text{ V}}{k \cdot I_n} \quad (\Omega), \text{ gdje je:}$$

R — otpor uzemljenja zaštitnog uzemljenja,

k — konstanta zavisna od vrste osigurača,

I_n — nominalna stanja osigurača koji štite strujni krug brusilice.

Kontrola efikasnosti otpora uzemljenja, zavisno od vrste pogona provodi se na slijedeći način:

— aparatima sa pomoćnim sondama, ako je brusilica u posebnom pogonu, daleko od izvora električne struje (transformatorske stanice) ili je dovod struje proveden vazdušnim vodom ili nesigurnim kablovima, tj. ako je multi provodnik nesiguran (na primjer aparatom MU-2, proizvodnje »Elektro-nika« — Zadar);

— aparatima bez pomoćnih sondi ako je kabliranje sigurno (aparati »Revitester« proizvodnje »Iskra« — Kranj). Ovim aparatom se provjerava efikasnost osigurača i povezanost multog provodnika sa masom brusilice. Očitana vrijednost na skali se upoređuje sa tabelom koja je data u prilogu uputstva za rukovanje aparatom. Ova vrijednost zavisi od jačine osigurača. Očitana vrijednost ne predstavlja otpor uzemljenja nule nego otpor strujnog kruga brusilice.

Ovaj podatak nam je dovoljan ako znamo da je multi provodnik položen sigurno od izvora električne energije do brusilice.

Mjerenje i ispitivanje sistema zaštite na brusilici može vršiti isključivo stručna osoba — električar.

Elektromotor je proračunat u fabrici proizvođača (snaga, tip, vrsta zaštite, broj obrtaja u minuti itd.). Taj motor, svakako, zadovoljava svojim karakteristikama i svaki pokušaj promjene vrste motora (sa drugim karakteristikama) može dovesti do nepoželjnih posljedica. Ovdje je najopasnije kada dođe do promjene elektromotora novim sa većim brojem obrtaja. Ovo prouzrokuje povećanu brzinu brusne ploče i ponekad njenog raspadanja, a s tim i do opasnih ozljeda radnika.

Elektromotor treba da je zatvorenog tipa (obezbijeđen od upadanja prašine i čestica od brusa i obrađivanog komada). Njegova snaga je toliko da izdrži potrebno opterećenje pri ispravnom brušenju, a u slučaju preopterećenja, elektromotor se isključuje svojom električnom zaštitom.

Elektromotor je zaštićen topljivim osiguračima od kratkog spoja, a njihova jačina zavisi od jačine elektromotora. Bimetalna zaštita štiti elektromotor od preopterećenja, a podnaponski relej od samouključivanja.

Elektromotor, kablovi, prekidač i osigurači zavise od vrste prostorije u kojoj su smješteni. U suhim prostorijama bez lakozapaljivog sadržaja zahtjevi su blagi. U vlažnim prostorijama, sa prašinom i lakozapaljivim sadržajem propisi su strožiji.

Spoj provodnika nule ili uzemljenja sa masom elektromotora, brusilice ili prekidača mora biti otvoren na čistoj površini (bez farbe, minimiziranja i masnoće), a na kraju provodnika treba postaviti kablovske stopice.

Ti se ostvaruje dobra spoj (sa malim prelaznim otporom). Prekidač za brusilicu treba postaviti na samu brusilicu ili u neposrednu blizinu nje tako da brusnač može bez muke manipulirati njima.

Položaj prekidača mora biti jasan da se može razlikovati uključen od isključenog položaja.

Kod upotrebe elektromagneta na brusilicama za horizontalno brušenje treba provjeriti zavisnost isključenja naizmjenične struje za napajanja elektromotora u momentu nestanka jednosmjernne struje za napajanje elektromagneta.

Osigurači moraju biti odabrani tako da sigurno štite elektromotor od kratkog spoja. Uloške u osiguraču odabira električar, a ne radnik koji brusi (najčešće bravar) pošto on odabira jače uloške od potrebnih da bi izbjegao zamjenu u slučaju pregrijavanja uložaka, do čega dolazi pri preopterećenju brusilice.

Osigurači ne smiju biti otvoreni i pristupačni ruci radnika. Osigurače treba smjestiti u zatvoreni prostor u neposrednoj blizini mašine, a ne u drugu prostoriju gdje nema prilaza (zaključana prostorija) ili na mjesto koje nije poznato radnicima. **Krpljenje osigurača** je zabranjeno jer može dovesti do nesreće usljed udara električne struje. U slučaju proboja faze na masu brusilice, premošteni i krpljeni osigurači neće pregorjeti pa će na masi ostati napon sve dotle dok neko ne strada (ako je uzemljenje ili nulovanje mašine loše provedeno).

U takvom slučaju su ugroženi ne samo brusnači nego i drugi radnici koji se kreću u blizini takve brusilice.

Kod prenosnih brusilica napojni kabl mora biti teški, srednji ili laki gumeni radionički kabl (RGCT, RGCS ili RGCL) u ispravnom stanju. Ako je elektromotor brusilice

trofazni, kabl je petožilni, a kod monofaznog motora kabl je trožilni. Jedna žila kabla (žutozelene boje) vezana je na zaštitni kontakt u šuko utikaču, a na drugom kraju na metalnu masu brusilice. Tako se ostvaruje nužovanje elektromotora brusilice.

Pošto se kabl prenosi sa brusilicom treba ga čuvati od mehaničkog oštećenja (vozila, metalni profili itd.), od ulja, vatre, raznih hemikalija itd.

Za priključivanje prenosa brusilice mora nam stajati na raspolaganju i šuko-utikačka kutija koja mora biti opremljena zaštitnim kontaktom vezanim sa multim provodnikom.

OSVJETLJENJE BRUSILICE

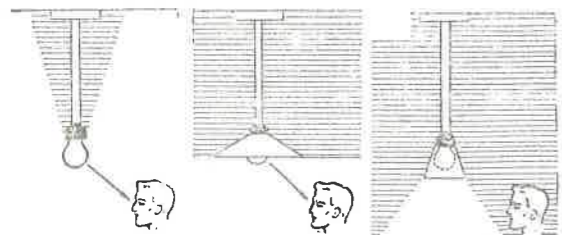
Osvjetljenje brusilice mora odgovarati JUS-u C9 100, prema kojem osvjetljenje radnog mjesta-prostora brusa, oslonca i predmeta koji radnik obrađuje mora biti dovoljna. Ovaj intenzitet osvjetljenosti zavisi od vrste posla tj. složenosti i finocće obrade.

Ako je rasvjeta brusilice provedena kombinovano, opšta rasvjeta mora biti 40 do 80 luksa, ali prosječna jačina dodatnog osvjetljenja mora biti 300 do 600 luksa.

Od osvjetljenosti zavisi sigurnost radnika kao i kvalitet i produktivnost rada. Zato treba odabrati takvu rasvjetu koja će goditi radniku, da pri radu ne napreže vid niti da mu svjetlo jačeg intenziteta prčinjava nelagodnost i zamor.

Najpovoljnije je dnevno (sunčevo) svjetlo te stoga treba postavljati brusilice pored prozora. Treba nastojati da svjetlo dolazi sa lijeve strane brusilice.

Električno osvjetljenje može biti: opšte (kada dolazi sa plafona), lokalno ili kombinovano. Svjetiljke treba postaviti tako da svjetlosni snop ne pada direktno na oči radnika nego na brusilicu odnosno komad koji se obrađuje, kako je prikazano na slici 14.



Kod izvora osvjetljenja, ako je pod naponom 220 V, treba provjeriti da li mu je metalno kućište (armatura) nulovano odnosno uzemljeno. Oko sijalice, ako je na dohvat ruke radnika, treba postaviti zaštitnu mrežu i staklo da se spriječi direktan dodir rukom radnika ili nekog predmeta u ruci do nezaštićene sijalice.

Česti su slučajevi nesreće od udara električne struje od nezaštićene sijalice pod naponom 220 V, jer je električno vlakno u sijalici ili dodirni provodnik (napojeni kabl) pod opasnim naponom. Najpovoljnije i najsigurnije izvesti kombinovano osvjetljenje i to opšte pod naponom 220 V i dodatno (lokalno) pod naponom 24 V. Taj napon 24 V je bezopasan po život radnika, a obezbjeđuje dovoljnu osvjetljenost radnog mjesta.

Izvor napajanja je najčešće prenosni ili ugrađeni transformator 220/24 V. Napajanje prenosnog transformatora mora biti trožilnim kablom (obično kabl RGCL 3 X 2,5 mm²), jedna žila kabla mora biti vezana na masu transformatora, a drugim krajem na zaštitni kontakt u šuko-utikaču (220 V, 10 A). Za uključivanje šuko-utikača mora stajati na raspolaganju ispravno ugrađena šuko-utičnica na obližnjem zidu, na mašini ili na prenosnom kablju.

Ugrađeni transformator se napaja sa dva provodnika od kojih jedan (multi) služi za nulovanje metalnog oklopa-mase transformatora.

Kratko upozorenje brusaaču

- Ne počinji rad dok se ne uvjeriš da je brusilica u redu.
- Ne opravljaj sam električne instalacije.
- Ne krpi osigurače niti ih mijenjaj jačim od originalnih.
- Ne opravljaj brusilicu, ne podešavaj brus niti ma koji drugi uređaj za vrijeme rada brusilice.
- Ne pritiskaj tijelom na brus, jer time nećeš postići željeni efekat — produktivnost rada nego ćeš oštetiti brus i ugroziti sebe.
- Ne koristi polugu ili drugo sredstvo za pridržavanje predmeta, ako to nije proizvođač konstruisao.
- Ne oslanjaj se na brusilicu, a pogotovo ne na brus.
- Ne ostavljaj brusilicu uključenu, ni na kraće vrijeme.
- Ne bacaj predmete, bez reda, oko brusilice.
- Ne razgovaraj dok brusiš.
- Ne ostavljaj brus u neredu.

- Ne odlazi kući dok ne postaviš svu opremu na svoje mjesto i ne isključiš brusilicu.
- Prijavi sve neispravnosti koje primijetiš nekom od pretpostavljenih (poslovođa), a dotle dok se brusilica ne dovede u ispravno stanje nemoj se njome koristiti.
- Kod postavljanja novog brusa, pusti ga da se okreće naprazno nekoliko (5) minuta, a za to vrijeme stoji po strani od brusilice, pa tek onda je koristi.
- Ne brusi bočno na brusu koji nije za to predviđen.
- Ne zaustavljaj brusnu ploču nasilno, pritiskom sa strane na brus.
- Ne brusi bez predviđenih ličnih zaštitnih sredstava.
- Pazi na odjeću da je ne uhvati brusna ploča.
- Ne postavlja ploču sa većom rupom od prečnika osovine.
- Zategni maticu sa osjećanjem, a nipošto silom.

Navedimo neke primjere nesreća na poslu pri radu sa nedovoljno zaštićenim brusilicama:

A. U limarsko bravarskom preduzeću iza ulaznih vrata postavljena je stabilna brusilica, na kojoj nije bilo zaštitnog oklopa na brusnoj ploči. Ploča prečnika 500 mm bila je »osigurana« sa vanjske strane prirubnicom prečnika 80 mm. Radnici pa čak i učenici u privredi su brusi bez ikakvih ličnih zaštitnih sredstava.

Kvalifikovani bravar je donio materijalni profil (L) jačih dimenzija da ga skрати, jer nije bila ispravna testera za željezo, smještena u krugu preduzeća. Želio je da posao obavi čim prije, pa je navalio svom snagom na brusnu ploču.

U jednom momentu došlo je do prskanja brusne ploče. Komadi se razletjeli po radionici, a jedan, poveći, je udario u sljepočnicu i čelo radnika. Udar je bio vrlo jak da mu je lobanja prsila.

Unesrećeni je kroz par minuta izdahnuo.

B. Brusaač, u odjeljenju brusionice jedne fabrike, bio je opomenut da nosi zaštitne naočare za vrijeme brušenja, pa je, da udovolji zahtjevu poslovođe, postavio naočare na čelo i tako brusi.

Na brusilici je bila postavljena propisana zaštita i jedino su nedostajale naočari, odnosno štitićnik.

Prilikom brušenja varnog mjesta nekog čeličnog nosača odletio je komadić brusne ploče pravo u lijevo oko brusaača. Od tog udara iscurilo je oko, te je brusaač ostao bez oka i pored pokušaja ljekara da ga spasi.

Da je unesrećeni imao zaštitne naočare, do ovakve nesreće ne bi došlo ili bi oštećenje oka bilo znatno manje.

LITERATURA

Pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu na preradi i obradi metala, (Sl. list SFRJ, broj 40/61).

Pravilnik o opštim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima, (Sl. list SFRJ, broj 18/67).

Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje elektroenergetskih instalacija u zgradama, Sl. list SFRJ, broj 43/66).

Pravilnik o tehničkim mjerama za elektroenergetske instalacije u industriji, Sl. list SFRJ, broj 2/73).

Pravilnik o sredstvima osobne zaštite na radu i osobnoj zaštitnoj opremi, Sl. SFRJ, broj 35/69).

Opšti pravilnik o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama pri radu, Sl. list SFRJ, broj 16/47 i 36/50).

Pravilnik o opštim mjerama i normativima zaštite na radu za građevinske objekte namijenjene za radne i pomoćne prostorije, (Sl. list SFRJ, broj 27/67, 29/67 i 41/68).

Zakon o zaštiti na radu, (Sl. list SR BiH, br. 31/84).

Sigurnost na radu pri upotrebi brusnih ploča, Zajednica zavoda za zaštitu na radu, Niš 1966. godine.

Uputstvo za održavanje i rad sa brusilicama, Fabrika sode Lukavac, 1966. godine.

ABC za sigurno brušenje, Tovarna umetnih brusov Maribor.

Arhiva Republičkog inspektorata rada SR BiH, Sarajevo (Evidencija povreda na radu).

Casopisi, novine i prospektni materijali naše i stranih zemalja.

Leksikon zaštite na radu.

Dr sci. med. Ibrahim Ramić
Zavod za vaskularna oboljenja
dr »Ernest Grün« Sarajevo

UDK 613.62
Primljeno 10. 01. 1984.
Informativni rad

PROFESIONALNI KANCER U SRBIH

U radu je prikazan način evaluacije profesionalnog kancera u SRBiH. U svjetlu savremene naučne misli date su primjedbe na takav rad. Ukratko je citiran historijat profesionalnog kancera. Date su bitne razlike u kliničkoj slici i diferencijalnoj dijagnozi između neprofesionalnog i profesionalnog malignoma. Ukazano je na beskorisnost evaluacije ovih profesionalnih oboljenja koja ne počiva na savremenim naučnim osnovama jer se iz nje ne mogu izvući nikakvi relevantni zaključci.

Na XIII svjetskom kongresu raka u Sietlu, 1982. god. ovo udruženje je glasalo za uvođenje jedinstvene svjetske banke podataka i za satelitski kompjuterski sistem komuniciranja između nacionalnih banaka. U nekim republikama u sastavu republičkih zavoda za zdravstvenu zaštitu vodi se registar, što je do sada bilo rješenje u Jugoslaviji. Ovo je anahronizam koji treba mijenjati zbog njegove neefikasnosti. Očigledno je da ovo pitanje u SRBiH nije riješeno na adekvatan način. Kod profesionalnog kancera, tzv. aktivni skrining mogao bi se mnogo uspješnije primjenjivati nego kod opštih populacija jer bi se mogao primijeniti metod tačno upravljene prema određenoj vrsti ili lokalitetu malignog oboljenja. Ovo bi tražilo iznošenje stručnih stavova Sekcije za medicinu rada BiH, pošto bi metod morao da bude uniforman za cijelu Republiku.

Problem edukacije kancerologa nameće se i u profesionalnoj medicini, iako specijalisti za medicinu rada u SRBiH imaju solidan prognam iz te oblasti. U ovom radu ne može se prenebregnuti lajtmotiv da je rak bolest kao i svaka druga.

U ovom radu izraz kancer koristi se kao opšti izraz za maligne tumore bilo koje vrste, profesionalne ili neprofesionalne etiologije. U 18-om stoljeću započelo je proučavanje raka kao profesionalne bolesti. Percivall Pott je 1775. godine upozorio na pojavu raka skrotuma kod engleskih dimnjačara u svome radu »Chirurgical Observations Relative to the Cataract, the Polypus of the Nose, the Cancer of the Scrotum«. Medicina rada kao medicinska disciplina pojavila se malo ranije sa pojavom djela »De morbis artificum diatriba«. Bernardina Ramazzini-a (1633 — 1714) koji se smatra »ocem« medicine rada. Odavno je poznato da se klinička slika profesionalnih oboljenja često uopšte ne razlikuje od istog oboljenja druge etiologije. Npr. štetnom uticaju aerozagađenja a time i kancerogenim materijama radnik je izložen na radnom mjestu ali i kod kuće. S obzirom na do sada ne-

jasnu etiologiju raka nemoguće je povući jasnu granicu između profesionalnih i neprofesionalnih malignih oboljenja. Kako je to težak zadatak vidi se i iz dokumentacije Zajednice penzijskog i invalidskog osiguranja BiH, njihovog Instituta za ocjenjivanje radne sposobnosti koji ne posjeduje dokumentaciju o učestalosti profesionalnih maligniteta. Prema važećim zakonskim propisima profesionalna bolest, a time i profesionalni kancer, dobiva status profesionalne bolesti onog momenta kada nadležni stručni tim donese o tome svoje stručno mišljenje. U SRBiH to je Institut za ocjenjivanje radne sposobnosti SIZ-a PIO BiH. Ako izostane sinteza anamnestičkih, epidemioloških, tehnoloških, kliničkih i laboratorijskih podataka, ne može se steći uvid u etiopatogenezu bolesti. Poznato je da je »profesionalna ili radna okolina« najagresivnija komponenta ekoloških uticaja baš zbog toga što je stvorena vještački, rukom samog čovjeka.

Još uvijek najprikladnija definicija profesionalnih malignih oboljenja je ona koju je dao Hueper 1942. god. da su »profesionalna maligna oboljenja neoplastične reakcije nastale u toku i kao rezultat bavljenja poslom (obično dugim) kome se dolazi u kontakt sa nekom egzogenom kancerogenom materijom.«

Pojava kancerogeneze u pojedinim organima ili tkivima nije stvar statističke vjerovatnoće u kojoj sve ćelije imaju podjednake šanse; postoje predilekciona mjesta, organi i tkiva i pojava raka u njima je lokalno uslovljena. Do ovih rezultata došlo se na osnovu epidemioloških podataka.

Prikazujemo u nekoliko tabela podatke o učestalosti maligniteta u SRBiH na osnovu podataka Zavoda za zdravstvenu zaštitu BiH. Iz prikazanog materijala ne mogu se izvući nikakvi relevantni zaključci o učestalosti profesionalnog kancera jer i nije vršeno razdvajanje profesionalnih od neprofesionalnih kancera. Ipak, posebno ih je citirati da se vidi stil i način rada, beskorisnost tog posla sa aspekta profesionalne medicine.

Tabela 1

Broj i struktura oboljenja i stanja utvrđenih u službi za zdravstvenu zaštitu radnika po SIZ-u zdravstvene zaštite u SRBiH za 1982. godinu.

Vrste malignoma	SRBiH Br. Struk.	SIZ Ba- nja Luka Br. Struk.	SIZ Bi- hać Br. Struk.	SIZ Do- boj Br. Struk.	SIZ Mo- star Br. Struk.	SIZ Sarajevo Foča Br. Struk.	SIZ Sarajevo Sarajevo Br. Struk.	SIZ Tu- zla Br. Struk.	SIZ Ze- nica Br. Struk.
Maligne neoplazme limfnog i hemaopetičnog tkiva (200 — 208)	332 0,0	39 0,0	34 0,1	14 0,1	39 0,1	4 0,1	67 0,1	97 0,0	38 0,1
Maligne neoplazme (140 — 199, 230 — 234)	804 0,1	128 0,1	32 0,1	47 0,1	97 0,1	23 0,1	237 0,1	163 0,1	75 0,1

Tabela 2

Kretanje morbiditeta od raka disajnih puteva u periodu od 1977. do 1981. godine u SRBiH

Godina	Broj	Morbiditet
1977.	697	17,9
1978.	487	12,2
1979.	551	13,6
1980.	713	17,5
1981.	656	15,9

Napomena: morbiditet, broj oboljelih od raka na 100.000 stanovnika.

Tabela 3

Dinamika registrovanih slučajeva malignih neoplazmi u SRBiH za petogodišnji interval

Kalendarske godine	Broj svega	prijavljenih slučajeva na 100.000 stanovnika
1974.	3.132	83,6
1975.	2.798	74,6
1976.	2.169	57,9
1977.	2.865	76,4
1978.	2.045	54,5

Dobne skupine	Ukupno prijavljenih	Muškarci		Žene	
		Broj	Specifična stopa na 100.000 (prema procjeni za 1979.	Broj	Specifična stopa prema procjeni za 1979.
0 — 4	—	—	—	—	—
5 — 9	5	3	1,56	2	1,09
10 — 14	5	4	1,84	1	0,48
15 — 19	9	5	2,19	4	11,81
20 — 24	12	4	1,81	8	3,74
25 — 29	21	13	6,72	8	4,30
30 — 34	25	14	10,50	11	8,19
35 — 39	53	26	21,91	27	21,26
40 — 44	124	49	34,95	75	50,83
45 — 49	176	84	64,71	92	69,68
50 — 54	238	115	121,37	123	110,60
55 — 59	232	125	217,86	107	126,09
60 — 64	134	68	227,93	66	142,61
65 — 69	238	136	324,23	102	178,59
70 i više nepoznato	89	51	516,83	38	196,18
Ukupno	1.813	1.001	48,51	812	38,26

Tabela 4

Registrovani slučajevi oboljelih od malignih BiH i drugim stacionarnim ustanovama u Ju-neoplazmi po zdravstvenim regionima u SR-goslavijski u 1978. godini

Region	Broj registrovanih slučajeva	Procenata od ukupno registrovanih
Sarajevo	1.185	57,95
Tuzla	222	10,86
Mostar	257	12,57
Banja Luka	138	6,75
Doboj	134	6,55
Zenica	34	1,66
Bihać	39	1,90
U K U P N O	2.009	98,24

Tabela 5

Registrovani slučajevi oboljelih od malignih neoplazmi po dobi i spolu u SRBiH u 1979. godini

Iz prikazanih podataka ne znamo ništa o učestalosti profesionalnog kancera, iako bi se on mogao uočiti jer je moderna onkologija odredila bitne karakteristike profesionalnih neoplazmi: posebnu lokalizaciju u vezi sa prirodom kancerogenog agensa kao i način dodira i prodiranja; nejednaku učestalost među polovima s obzirom na nejednaku ekspoziciju; pojavu tumora samo kod grupe eksponiranih radnika, koja je utoliko veća ukoliko je kancerogeni agens maligniji, duže trajanje dejstva i veći intenzitet kontakta; pojavu tumora u dobi života koja je prosječno ranija nego za tumore neodređene etiologije; prekancerozne manifestacije su češće kao i mnoštvo tumora i recidiva, nego u slučajevima neodređene etiologije (Medicina rada, Medicinska knjiga Beograd — Zagreb, II, prerađeno i dopunjeno izdanje, strana 516).

Cilj rada bio je da pokaž koliko je prak-sa udaljena od teorije u našim uslovima.

LITERATURA

1. Internacionalna unija protiv raka, Technical report services-vol. 56, »Kako liječiti rak« Priručnik za hemioterapiju malignih bolesti, II Jugoslovensko izdanje, Autori: S. Monfardini i saradnici, Udruženje kancerologa Jugoslavije, Skoplje, 1984.
2. Mreža, kapaciteti i djelatnost zdravstvene službe u SRBiH za 1980. godinu, II ambulantly-dispanzerska zdravstvena zaštita, Sarajevo, jula 1981. godine, Zavod za zdravstvenu zaštitu Bosne i Hercegovine.
3. Zavod za zdravstvenu zaštitu Bosne i Hercegovine, »MrMeža, kapaciteti i djelatnost zdravstvene službe u SRBiH za 1981. godinu«, Sarajevo, jula 1982. godine, strana 238 — 247.
4. Zbornik radovi VI kongresa kancerologa Jugoslavije, Skoplje, 1983.
5. Medicina rada, glavni urednik D. Stanković, Medicinska knjiga Beograd — Zagreb, II prerađeno i dopunjeno izdanje, 1984.
6. Neobjavljeni materijali Zavoda za zdravstvenu zaštitu BiH.

Dr Nešet Muminagić, dipl. ecc.
Institut za ekonomiku i organizaciju
Sarajevo

UDK 331.041
Primljeno 20. 11. 1984.
Pregledni rad

ZAŠTITA LJUDI U RADNOM PROCESU I ORGANIZACIJA RADA

Savremene metode i tehnike organizacije rada funkciju zaštite ljudi u procesu rada ugrađuju u svoje okvire. Time funkcija integralne zaštite ljudi u procesu rada počinje od organizacije radnog mjesta kao osnovnog radnog sistema u udruženom radu pa sve do organizacije složenih poslovnih sistema. U ovom radu osnovni aspekt je tretman funkcije zaštite u organizaciji radnog mjesta ili osnovnog radnog sistema kroz iznalaženje i zadovoljavanje fiziološkog optimuma i potpune zaštite čovjeka u procesu rada.

1. Radni proces i organizacija rada

Čovjek u radnom procesu ostvaruje svrhu koja mu je poznata, i njoj potčinjava svoju volju. Svrha određuje put i način njegovog djelovanja. Pored naprezanja organa kojima radi, uvijek napreže i cjelishodnu volju, koja se očituje kao pažnja. Fokus njegove pažnje su usmjereni ka cjelishodnosti djelovanja i stalnoj racionalizaciji u tom djelovanju.

»Prosti momenti procesa rada jesu: svrsishodna djelatnost, tj. sam rad, predmet na koji rad djeluje, sredstvo kojim djeluje.«*)

U udruženom radu, znači kolektivnom radnom procesu, čovjek može imati određenu radnu ulogu. Prosti momenti radne uloge su takođe svrsishodna djelatnost, odnosno rad, predmeti rada koji se prerađuju, tj. transformišu iz jednog u drugi, viši upotrebnii kvalitet ili sredstva rada, sredstva kojima se ta transformacija vrši. Radne uloge su locirane na određenim prostorima.

Šire posmatrajući, taj prostor je, u stvari, sredstvo za rad, jer obezbjeđuje čovjeku locus standi (mjesto na kome stoji), a njegovom procesu, kao dijelu kolektivnog radnog procesa veću efikasnost. Inače, kako Marks kaže, već radom postignuta sredstva za rad ove vrste jesu, na primjer: radionice, kanali, putevi i slično.

Karakteristike pojedinačnih radnih procesa su:

(a) ritmičnost definisana stabilnošću redosljeda ponavljanja ciklusa rada, tj. transformacije,

*)K. Marks, Kapital, Kultura, Beograd 1984., str. 127

(b) paralelnost kao paralelno odvijanje svih operacija na izradi određenog proizvoda,

(c) neprekidnost u prostornom i vremenskom toku radnog procesa,

(d) neprekidnost u kretanju predmeta rada,

(e) neprekidnost u funkcionisanju sredstava rada i

(f) stalno skraćivanje vremena trajanja ciklusa rada, odnosno transformacije i putevi od ULAZA do IZLAZA iz radnog procesa.

Radni proces u udruženom radu je skup niza radnih procesa pojedinaca, koji su planski usklađeni i koordinirani. Da bi radni proces bio efikasan, mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

— podjelu rada, definisanje radnih uloga,

— iznalaženje i zadovoljavanje fiziološkog optimuma i potpune zaštite čovjeka u procesu rada,

— obezbjeđenje efikasne integracije i motivacije učesnika u radnom procesu, i

— obezbjeđenje efikasne koordinacije svih njegovih tokova, kao i racionaliziranje svih njegovih elemenata.

Dati zahtjevi su rezultat razvoja i iskustva odvijanja radnih procesa u kooperativnim strukturama, odnosno zajedničkom radu ljudi.

Na završetku radnog procesa izlazi proizvod; kolektivna ljudska djelatnost pomoću sredstava rada izazvala je promjene na predmetu rada, promjene koje su unaprijed postavljene kao svrha, promjene definisane prirodno-tehničkom logikom karaktera, svrhe i

cilja. Ciklus procesa završava u proizvodu, proizvodu koji ima upotrebnu vrijednost. Radni proces je opredmećenje rada.

Osnovne karakteristike radnih procesa, u zavisnosti od nivoa mehanizacije i automatizacije, su slijedeće:

a) u ručnoj proizvodnji sve radne operacije vrše se ručno bez pomoći strojeva i mehanizama, uz upotrebu samo najjednostavnijeg alata koji pokreće mišićna energija radnika;

b) u mehanizirano-ručnoj obradi radne operacije se vrše ručno-mehanizovanim alatom i spravama uz poseban izvor energije. To olakšava rad i podiže produktivnost;

c) u mehanizovanoj obradi većina operacija se vrši na mašinama i mehanizmima (me-automatizovanim), radnici samo upravljaju mašinama i mehanizmima uz obavljanje nekih pratećih procesa i operacija;

d) u potpuno mehanizovanoj obradi sve osnovne i prateće operacije međusobno su povezane, a obavljaju se na mašinama i mehanizmima (na pojedinim mašinama i mehanizmima upravljanje se vrši ručno). U uslovima nepotpune mehanizacije može se za neke pomoćne procese i operacije primijeniti ručni rad u slučajevima kad mehanizacija još stvara neke tehničke teškoće ili je ekonomski beznačajna;

e) u automatizovanoj proizvodnji sve osnovne i prateće operacije i procesi obavljaju se na mašinama i mehanizmima automatski bez neposrednog sudjelovanja čovjeka. Radnik vrši samo funkciju podešavanja »upravljanja i nadziranja radnog procesa«.

Da bi se analizirala uloga čovjeka u radnom procesu, a posebno njegova uloga u razvoju toga procesa, potrebno je sagledati proste i složene elemente radne uloge. Termin prosti elementi uzet je zato što su to, u stvari, elementi izvršne funkcije čovjeka u radnom procesu. Međutim, elementi radne uloge nisu samo izvršnog karaktera, već postoje i složeni elementi kao što su organizacija procesa (osim organizacije sopstvenog izvršavanja), upravljanje procesom (osim upravljanja sopstvenim izvršavanjem radnog zadatka) i kontrola procesa rada.

Dakle, prosti elementi radne uloge su:

- a) radni programi (svrsishodna djelatnost),
- b) sredstva za rad,
- c) predmeti rada,
- d) radni prostor (locus standi),

a) Radni programi

U kolektivnom radu potrebno je smišljeno i planski, na osnovu tehničkih mogućnosti, karaktera procesa i njegovog logičnog toka, odrediti svrhu svake aktivnosti i grupisati ih u određenim prostorima. To grupisanje se vrši prema kriterijima srodnosti, bilo aktivnosti, bilo sredstava rada. Upravo to grupisanje treba da omogući radnom procesu fleksibilnost u smislu brze promjene i prilagođavanja, kako u odnosu na ritam procesa, tako i izmjenu određenih tehničkih vrijednosti ili, u krajnjem slučaju, izmjenu kompletnog programa rada.

Ti me je utvrđen razvoj radnog procesa koji pojmove kao »planiranje«, »informacija« i »integracija« stavlja u središte tog procesa. Dakle, radni programi moraju biti izvori informacija sa ovlaštenjem odlučivanja, jer fokus pažnje čovjeka, pažnje kao svrsishodne volje, usmjereni su ka cjelishodnosti djelovanja i stalnoj racionalizaciji tog djelovanja.

Naime, radni programi mogu da budu potpuno specificirani sa tijesnim ograničenjima, u kom slučaju postoji malo formalnih mogućnosti za diskreciono ponašanje izvršioca radne uloge. Na drugoj strani, radni programi mogu da budu nespecificirani i dozvoljavaju visok stepen normiranog diskrecionog ponašanja.

Radne programe realizuju različiti izvršioc, u osovi na isti način: to čini stabilnost poslovnog sistema i njegovih radnih procesa, ali predstavlja i depersonalizaciju omogućuje oragnizaciji udruženog rada da preživi fluktuaciju kadrova.

Potpuno specificirani radni programi detaljno definišu radni proces, kao što je cilj način rada, kontrola, vrijeme, kvalitet i slično, odnosno definišu svrsishodnost aktivnosti. U takvoj situaciji čovjek potčinjava svoju volju svrsi koja mu je znana i data i to potčinjavanje očituje se kao pažnja. U takvoj situaciji čovjek prvenstveno komunicira intrapersonalno i organizacijski. On je u situaciji da posmatrajući i analizirajući proces utvrđuje zakonitosti pojava i upoređujući date mu radne programe i stvarno odvijanje radnog procesa daje prijedloge za izmjenu datih mu radnih programa u vidu tehničkih i racionalizacije ili daje prijedloge za oplemenjivanje sredstava rada u vidu tehničkih unapređenja. U ovakvom slučaju radni programi jesu dispozicija ali dispozicija sa dosta varijabilnih elemenata čije optimalno korišćenje zavisi od čovjeka.

Djelimično specificirani radni programi definišu radni proces sa aspekta cilja, vremena rada i donekle kvaliteta. Oni djelimično definišu svrsishodnost aktivnosti i u takvoj situaciji čovjek usmjerava svoju volju definisanju nedostajućih elemenata radnih programa, pa tek onda svrsi koja mu je tek sada potpuno znana. U takvoj situaciji čovjek komunicira intrapersonalno, interpersonalno i organizacijski. Traži i prima dosta informacija, vrši njihovu selekciju, uči, prilagođava i samoorganizuje se, kako bi što efikasnije potčinio svoju volju svrsi koja mu je disponirana sa aspekta cilja. Očito da u ovakvoj situaciji postoje vrlo naglašeni problemi te zaurusa znanja i iskustva čovjeka.

Uobičajeno je da čovjek radne programe popunjava iz svoga tezaurusa znanja i iskustva, a ako nema rješenja potčinjava volju učenju kao primarnoj svrsi u datom trenutku. Ako ne potčini volju učenju i, da tako kažemo, popuni svoj tezaurus novim znanjima, on će blokirati svoje potencijale i neće izvršiti disponiranu svrsishodnu djelatnost. U takvoj situaciji efikasnost ukupnog radnog procesa je dovedena u pitanje. Značajna pojava u takvoj situaciji je personalizacija radnih programa, jer »svako obavlja posao onako kako on to zna i umije«, što radni proces čini nefleksibilnim, teško podnosi fluktuaciju kadrova i duže je vrijeme prilagođavanja novog radnika.

Nespecificirani radni programi su oni koji u načelu definišu samo cilj i svrhu aktivnosti. U takvoj situaciji radni čovjek usmjerava svoju volju da prvenstveno detaljno definiše svrsishodnost i tok svoje djelatnosti pa tek onda otvori proces njene realizacije.

U ovakvoj situaciji zaoštara se u potpunosti problem tezauracije i učenja kao uslova sticanja novog znanja. O tome da se radi o potpunoj personalizaciji radnih programa ne treba govoriti.

Otvoreno se može postaviti pitanje razvoja procesa i u situaciji kada su djelimično specificirani ili uopšte nisu specificirani radni programi. Naime, radni čovjek u takvoj situaciji je više zaokupljen potčinjavanjem volje definisanju svrsishodnosti svoje aktivnosti nego potčinjavanju volje realizaciji i unapređenju svoje djelatnosti. Time on nema čvrstih parametara na osnovu kojih u toku realizacije djelatnosti uočava određene zakonitosti pojava i vrši korekciju radnog programa, odnosno promjena parametrizovanih vrijednosti. Opšta podjela radnih programa možemo grafički predstaviti:



Sl. 1. Opšta podjela radnih programa

b) Sredstva za rad

Sredstvo za rad je stvar ili skup stvari koje čovjek stavlja između sebe i predmeta rada i koji mu služe kao pomagala u realizaciji njegove djelatnosti. On koristi mehanička, fizička i hemijska svojstva stvari da bi, shodno svrsi koja je postavljena, njima kao silama djelovao na predmet rada.

Prilikom određivanja uloge sredstava za rad u procesu rada najpravičnije je polaziti od toga koliko su mehanizovani i automatizovani radni procesi. To treba da prikaže porast tehničke opremljenosti rada, odnosno tempo mehanizacije i automatizacije rada.

Razvoj tehničke osnove rada uslovljava karakteristične promjene u sadržaju samoga rada, kao i dalji razvoj i usavršavanje oblika osposobljavanja kadrova.

Svakom stepenu mehanizacije i automatizacije procesa proizvodnje odgovara određena kadrovska struktura, odnosno struktura učesnika u tom procesu. Te strukture su realan odraz tehničko-tehnološkog nivoa procesa materijalnih resursa.

Osnova za prelazak u nova stanja (kretanje ka progresu) je usklađenost ove dvije komponente procesa proizvodnje.

Kontinuitet tehničko-tehnološkog razvoja ostvaruje se prelaskom iz stanja nižeg u stanje višeg kvaliteta:

$$S_0 \rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow S_3 \rightarrow S_n$$

gdje je uslov da:

$$K_0 < K_1, K_1 < K_2, \dots, K_{n-1} < K_n$$

Simboli:

$S_0 - S_n$ = stanje

K = kvalitet stanja

K = intenzitet porasta kvaliteta

Čista stanja (S) veoma rijetko postoje u tehničko-tehnološkom razvoju, ona su veoma često prelazila iz jednog u drugo stanje. Čest je slučaj da se jedno stanje konačno i konstituiše a već u njemu se javlja prelazak u novo stanje. To je dinamičan i kontinuelan proces u kome ne postoji zaobilaznje ili preskakanje pojedinih stanja, ali postoji mogućnost ubrzanja prelazaka iz jednog stanja u drugo.

cilja. Ciklus procesa završava u proizvodu, proizvodu koji ima upotrebnu vrijednost. Radni proces je opredmećenje rada.

Osnovne karakteristike radnih procesa, u zavisnosti od nivoa mehanizacije i automatizacije, su slijedeće:

a) u ručnoj proizvodnji sve radne operacije vrše se ručno bez pomoći strojeva i mehanizama, uz upotrebu samo najjednostavnijeg alata koji pokreće mišićna energija radnika;

b) u mehanizirano-ručnoj obradi radne operacije se vrše ručno-mehanizovanim alatom i spravama uz poseban izvor energije. To olakšava rad i podiže produktivnost;

c) u mehanizovanoj obradi većina operacija se vrši na mašinama i mehanizmima (ne-automatizovanim), radnici samo upravljaju mašinama i mehanizmima uz obavljanje nekih pratećih procesa i operacija;

d) u potpuno mehanizovanoj obradi sve osnovne i prateće operacije međusobno su povezane, a obavljaju se na mašinama i mehanizmima (na pojedinim mašinama i mehanizmima upravljanje se vrši ručno). U uslovima nepotpune mehanizacije može se za neke pomoćne procese i operacije primijeniti ručni rad u slučajevima kad mehanizacija još stvara neke tehničke teškoće ili je ekonomski beznačajna;

e) u automatizovanoj proizvodnji sve osnovne i prateće operacije i procesi obavljaju se na mašinama i mehanizmima automatski bez neposrednog sudjelovanja čovjeka. Radnik vrši samo funkciju podešavanja »upravljanja i nadziranja radnog procesa«.

Da bi se analizirala uloga čovjeka u radnom procesu, a posebno njegova uloga u razvoju toga procesa, potrebno je sagledati proste i složene elemente radne uloge. Termin prosti elementi uzet je zato što su to, u stvari, elementi izvršne funkcije čovjeka u radnom procesu. Međutim, elementi radne uloge nisu samo izvršnog karaktera, već postoje i složeni elementi kao što su organizacija procesa (osim organizacije sopstvenog izvršavanja), upravljanje procesom (osim upravljanja sopstvenim izvršavanjem radnog zadatka) i kontrola procesa rada.

Dakle, prosti elementi radne uloge su:

- a) radni programi (svrsishodna djelatnost),
- b) sredstva za rad,
- c) predmeti rada,
- d) radni prostor (locus standi),

a) Radni programi

U kolektivnom radu potrebno je smišljeno i planski, na osnovu tehničkih mogućnosti, karaktera procesa i njegovog logičnog toka, odrediti svrhu svake aktivnosti i grupisati ih u određenim prostorima. To grupisanje se vrši prema kriterijima srodnosti, bilo aktivnosti, bilo sredstava rada. Upravo to grupisanje treba da omogući radnom procesu fleksibilnost u smislu brze promjene i prilagođavanja, kako u odnosu na ritam procesa, tako i izmjenu određenih tehničkih vrijednosti ili, u krajnjem slučaju, izmjenu kompletnog programa rada.

Ti me je utvrđen razvoj radnog procesa koji pojmove kao »planiranje«, »informacija« i »integracija« stavlja u središte tog procesa. Dakle, radni programi moraju biti izvori informacija sa ovlaštenjem odlučivanja, jer fokus pažnje čovjeka, pažnje kao svrsishodne volje, usmjereni su ka cjelishodnosti djelovanja i stalnoj racionalizaciji tog djelovanja.

Naime, radni programi mogu da budu potpuno specifikirani sa tijesnim ograničenjima, u kom slučaju postoji malo formalnih mogućnosti za diskreciono ponašanje izvršioca radne uloge. Na drugoj strani, radni programi mogu da budu nespecificirani i dozvoljavaju visok stepen normiranog diskrecionog ponašanja.

Radne programe realizuju različiti izvršioc, u osovi na isti način: to čini stabilnost poslovnog sistema i njegovih radnih procesa, ali predstavlja i depersonalizaciju omogućuje organizaciji udruženog rada da preživi fluktuaciju kadrova.

Potpuno specifikirani radni programi detaljno definišu radni proces, kao što je cilj načina rada, kontrola, vrijeme, kvalitet i slično, odnosno definišu svrsishodnost aktivnosti. U takvoj situaciji čovjek potčinjava svoju volju svrsi koja mu je znana i data i to potčinjavanje očituje se kao pažnja. U takvoj situaciji čovjek prvenstveno komunicira intrapersonalno i organizacijski. On je u situaciji da posmatrajući i analizirajući proces utvrđuje zakonitosti pojava i upoređujući date mu radne programe i stvarno odvijanje radnog procesa daje prijedloge za izmjenu datih mu radnih programa u vidu tehnološke racionalizacije ili daje prijedloge za oplemenjivanje sredstava rada u vidu tehničkih unapređenja. U ovakvom slučaju radni programi jesu dispozicija ali dispozicija sa dosta varijabilnih elemenata čije optimalno korišćenje zavisi od čovjeka.

Djelimično specifikirani radni programi definišu radni proces sa aspekta cilja, vremena rada i donekle kvaliteta. Oni djelimično definišu svrsishodnost aktivnosti i u takvoj situaciji čovjek usmjerava svoju volju definisanju nedostajućih elemenata radnih programa, pa tek onda svrsi koja mu je tek sada potpuno znana. U takvoj situaciji čovjek komunicira intrapersonalno, interpersonalno i organizacijski. Traži i prima dosta informacija, vrši njihovu selekciju, uči, prilagođava i samoorganizuje se, kako bi što efikasnije podčini svoju volju svrsi koja mu je disponirana sa aspekta cilja. Očito da u ovakvoj situaciji postoje vrlo naglašeni problemi te zaurusa znanja i iskustva čovjeka.

Uobičajeno je da čovjek radne programe popunjava iz svoga tezaurusa znanja i iskustva, a ako nema rješenja potčinjava volju učenju kao primarnoj svrsi u datom trenutku. Ako ne potčini volju učenju, da tako kažemo, popuni svoj tezaurus novim znanjima, on će blokirati svoje potencijale i neće izvršiti disponiranu svrsishodnu djelatnost. U takvoj situaciji efikasnost ukupnog radnog procesa je dovedena u pitanje. Značajna pojava u takvoj situaciji je personalizacija radnih programa, jer »svako obavlja posao onako kako on to zna i umije«, što radni proces čini nefleksibilnim, teško podnosi fluktuaciju kadrova i duže je vrijeme prilagođavanja novog radnika.

Nespecificirani radni programi su oni koji u načelu definišu samo cilj i svrhu aktivnosti. U takvoj situaciji radni čovjek usmjerava svoju volju da prvenstveno detaljno definiše svrsishodnost i tok svoje djelatnosti pa tek onda otvori proces njene realizacije.

U ovakvoj situaciji zaoštara se u potpunosti problem tezauracije i učenja kao uslova sticanja novog znanja. O tome da se radi o potpunoj personalizaciji radnih programa ne treba govoriti.

Otvoreno se može postaviti pitanje razvoja procesa i u situaciji kada su djelimično specifikirani ili uopšte nisu specifikirani radni programi. Naime, radni čovjek u takvoj situaciji je više zaokupljen potčinjavanjem volje definisanju svrsishodnosti svoje aktivnosti nego potčinjavanju volje realizaciji i unapređenju svoje djelatnosti. Time on nema čvrstih parametara na osnovu kojih u toku realizacije djelatnosti uočava određene zakonitosti pojava i vrši korekciju radnog programa, odnosno promjena parametrizovanih vrijednosti. Opšta podjela radnih programa možemo grafički predstaviti:



SI 1. OPŠTA PODJELA RADNIH PROGRAMA

b) Sredstva za rad

Sredstvo za rad je stvar ili skup stvari koje čovjek stavlja između sebe i predmeta rada i koji mu služe kao pomagala u realizaciji njegove djelatnosti. On koristi mehanička, fizička i hemijska svojstva stvari da bi, shodno svrsi koja je postavljena, njima kao silama djelovao na predmet rada.

Prilikom određivanja uloge sredstava za rad u procesu rada najpravičnije je polaziti od toga koliko su mehanizovani i automatizovani radni procesi. To treba da prikaže porast tehničke opremljenosti rada, odnosno tempo mehanizacije i automatizacije rada.

Razvoj tehničke osnove rada uslovljava karakteristične promjene u sadržaju samoga rada, kao i dalji razvoj i usavršavanje oblika osposobljavanja kadrova.

Svakom stepenu mehanizacije i automatizacije procesa proizvodnje odgovara određena kadrovska struktura, odnosno struktura učesnika u tom procesu. Te strukture su realan odraz tehničko-tehnološkog nivoa procesa materijalnih resursa.

Osnova za prelazak u nova stanja (kretanje ka progresu) je usklađenost ove dvije komponente procesa proizvodnje.

Kontinuitet tehničko-tehnološkog razvoja ostvaruje se prelaskom iz stanja nižeg u stanje višeg kvaliteta:

$$S_0 \rightarrow S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow S_3 \rightarrow S_n$$

gdje je uslov da:

$$K_0 < K_1, K_1 < K_2, \dots, K_{n-1} < K_n$$

Simboli:

$S_0 - S_n$ = stanje

K = kvalitet stanja

K = intenzitet porasta kvaliteta

Čista stanja (S) veoma rijetko postoje u tehničko-tehnološkom razvoju, ona su veoma često prelazila iz jednog u drugo stanje. Čest je slučaj da se jedno stanje konačno i nekonstituiše a već u njemu se javlja prelazak u novo stanje. To je dinamičan i kontinuelan proces u kome ne postoji zaobilazanje ili preskakanje pojedinih stanja, ali postoji mogućnost ubrzanja prelazaka iz jednog stanja u drugo.

c) Predmeti rada

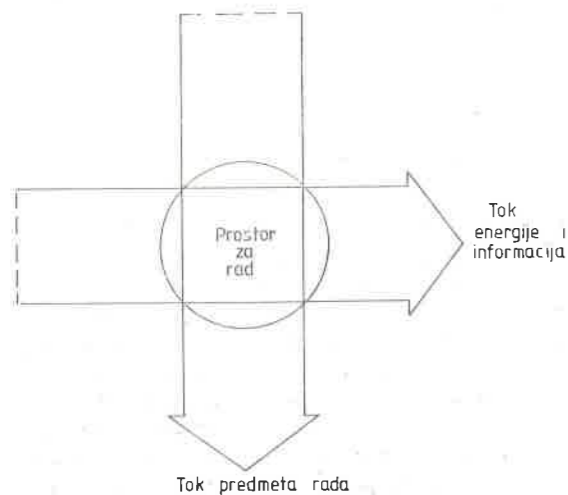
Predmeti rada su one materije ili stvari koje čovjek transformiše iz jednih u druga upotrebna svojstva. Oni su uglavnom prirodnog porijekla, međutim, osim prirodnih materija ili stvari čovjek kao predmet rada danas koristi i prirodne pojave, npr.: korištenje sunčeve energije, energije plime i oseke za proizvodnju električne energije, predmet čovjekovog rada mogu biti i sile u prirodi i sl. Čovjek, također, usljed objektivnih okolnosti, kao što je ograničenost prirodnih resursa, danas već umjesto prirode sam stvara predmete rada koje kasnije transformiše u više kvalitete radi sopstvene upotrebe. To sve iziskuje od čovjeka u procesu rada porast znanja o predmetima rada jer upravo su oni osnovni elementi zagađenja čovjekove okoline, usko s njime su povezani uslovi rada, radni ambijent i zaštita čovjeka u procesu rada.

Kao predmeti rada mogu da budu i specifične materije — informacije koje su konkretno povezane na svojim materijalnim nosiocima.

d) Prostor za rad (locus standi)

Unutrašnja međusobna djelovanja u radnom procesu konkretizuju se u radnim procesima pojedinaca: tokovima informacija i energije, tokovima predmeta rada, uslovima rada i sigurnosti radnika

Ako je radni proces pojedinca posljedica prethodne prerade i dispozicije za neku narednu preradu, a tok informacija, komunikacija, saopštavanja ili radni program kao definisanje svrsishodnosti određene djelatnosti, onda se oni na određenom prostoru moraju sjeći, to sjecište je prostor za rad. Upravo na tom prostoru ne može se postaviti zavisnost između tokova materijala; energije, informacija, efikasnosti radnog procesa pojedinaca i njegove zaštite.



Sl. 2 Prostor za rad

Na prostoru za rad susreću se tri društvena sistema koji imaju međusobne odnose, uzajamnost i uslovljenost ali čije jedinstvo daje racionalno stvaranje materijalnih dobara ili pružanja usluga. Ti sistemi su:

- tehnika sa tehnologijom proizvodnje,
- organizacija proizvodnje i
- ekonomija proizvodnje.

Svaki od ovih sistema ima svoje principe i zakonitosti.

Tehnika je sveukupnost sredstava za rad, predmeta rada i potrebnog znanja i načina djelovanja radnika u radnom sistemu. Cilj tehnike uopšte je da omogući ljudima racionalno korištenje prirode i njenih bogatstava za stvaranje materijalnih dobara. Kao takva ona je u neprekidnom razvoju i rezultat ljudske prakse i znanja. Tehnologija proizvodnje je skup načina i postupka svrsishodnog ljudskog djelovanja pomoću sredstava za rad na predmete rada s ciljem promjene jednih upotrebni u druga viša upotrebna svojstva predmeta rada. Tehnološkim djelovanjem na predmete rada mijenjaju se unutrašnja svojstva, oblici i dimenzije predmeta rada prema naprijed utvrđenim tehničkim rješenjima. Tehnologija je sastavni dio tehnike koji objedinjuje korištenje primijenjenih znanja mehanike, fizike, hemije, matematike, biologije i drugih naučnih oblasti u procesu stvaranja materijalnih dobara. Kada je ovaj odnos između čovjeka, sredstava za rad i predmeta rada utvrđen i propisan u svojoj međuzavisnosti u vremenu i prostoru, onda se naziva tehnološkim procesom. U zavisnosti od toga kakva je proizvodnja, načina transformacije predmeta rada i stepena njegove upotrebljivosti, postoje raznovrsni tehnološki procesi. U pravilu, da bi se od sirovine stvorili krajnji proizvodi koji se prodaju na tržištu potrebno je više raznovrsnih tehnologija. Uglavnom tehnologije se dijele prema primijenjenim prirodnim i tehničkim naukama, predmetima rada, ponekad sredstvima rada i privrednim oblastima. Tehnologije ne postoje samo u proizvodnji, već i u drugim oblastima ljudskog djelovanja, na primjer, prometa, zdravstva, obrazovanja i dr. u njima vladaju iste ili slične zakonitosti kao i u proizvodnoj tehnologiji. Sve te tehnologije ljudskog svjesnog djelovanja su u stalnom razvoju koji je uzrokovao rastom ljudskog iskustva i primjene nauke i savremene tehnike.

Organizacija proizvodnje je uzajamna zavisnost i povezanost elemenata proizvodnje sa čovjekom kao subjektom u racionalnu i ekonomski povezanu cjelinu sa ciljem stvaranja materijalnih dobara. Čovjek je nosilac orga-

nizacije, njemu su podređeni ne samo rezultati, već i načini organizovanja proizvodnje. Da bi organizacija stvorila racionalnu i ekonomski efikasnu cjelinu, mora da koristi i primjenjuje organizacione nauke. Smatra se da je primjena tehnike i tehnologije racionalno organizovana i ekonomski efikasna ukoliko se u proizvodnji uz punu humanizaciju rada ostvaruju ekonomski optimalni rezultati.

Ekonomija proizvodnje izučava ekonomske faktore i uslove racionalnog i efikasnog korištenja živog rada, sredstava za rad, predmeta rada i energije u stvaranju novih upotrebnih kvaliteta. Na osnovu toga ona mjeri i vrednuje tehniku, tehnologiju i organizaciju proizvodnje i time povratno utiče na njihovu primjenu i razvoj, drugim riječima, ona društvenu proizvodnju čvrsto integriše u proces društvene reprodukcije, tražeći ekonomski optimum rezultata proizvodnje. Pod ekonomskim optimumom podrazumijeva se psihofiziološko, tehničko i ekonomsko optimalno korištenje sva tri elementa proizvodnje u cjelokupnom procesu rada, od izvora sirovina i energije do tržišta krajnjeg proizvoda na kome proizvodnja treba da iskaže svoje ekonomske rezultate.

2. Produktivnost, ekonomičnost i zaštita ljudi u procesu rada

Radni sistemi kao komponentni dijelovi društvenog sistema proizvodnje realizuju radne procese kao dijelove procesa proizvodnje i imaju iste aspekte, odnosno podsisteme. Radni sistemi su proizašli iz obima, složenosti i dinamičnosti proizvodnje i težnje stvaranja takvih cjelina u okviru nje, koji omogućuju i osiguravaju ekonomičnost i rentabilnost uz najveći stepen proizvodnosti rada. Oni su proizvod organizacije proizvodnih procesa na principu pravilne podjele rada, specijalizacije i kooperacije. Prema tome, radni sistemi realizuju proizvodni (i drugi) proces kao jedan od mnogobrojnih procesa koji istovremeno odvijaju u radu radne organizacije. Treba ga definisati ne s obzirom na dio proizvoda ili proizvod, već s obzirom na prostor, tehnologiju i tehniku, specifičnost organizacije i kvalitet ekonomije. Osim toga, proizvodni proces u radnom sistemu obuhvata i sav rad na njegovoj pripremi i planiranju. Zadatak organizacije u radnom sistemu je povezivanje svih radnih procesa i priprema u jednu cjelinu koja osigurava uspješno izvršenje poslova i zadataka.

Organizacija rada je prvenstveno uslovljena tehnološkim procesom. To je proces u kojem se po unaprijed utvrđenom redoslijedu i postupku mijenja oblik ili svojstvo ma-

terijala da bi se dobio konačan oblik ili kvalitet proizvoda. Tehnološki proces, na primjer u mehaničkoj obradi, rezultat je rada stroja, alata i čovjeka na neposrednoj promjeni oblika materijala. Organizacija radnog sistema ima veliki utjecaj na tok radnih i tehnoloških procesa, i obratno, tehnologija ima veliki uticaj na stvaranje organizacije radnih sistema. Samo oni tehnološki procesi mogu biti priznati kao svrsishodni koji tačno odgovaraju formi radnog sistema.

Svi radni sistemi se zasnivaju na principima produktivnog (efikasnog) rada i principima ekonomije rada.

Principi produktivnog (efikasnog) rada su:

1) Rad treba obavljati u što kraćem vremenu, u što većem kvalitetu i uz što niže troškove imajući uvijek u vidu da nam to omogućuje optimalna kombinacija ljudske energije i prirodnih izvora uz napomenu da;

— prirodne izvore obično možemo uskladiti;

— ljudska energija i potencijali koji nam stoje na raspolaganju danas, ako propustimo i ne koristimo, zauvijek su izgubljeni;

— sprečavanje gubitaka — u vremenu, kvalitetu naporu materijala i prostoru je konstantna aktivnost i direktno određuje visinu novostvorene vrijednosti.

2) Čovjek i produktivnost stoje u direktnom odnosu kroz:

— ciljeve pojedinca, grupe i kolektiva i njihovog maksimalnog usaglašavanja i integrisanja;

— dostojanstvo rada gdje svaki radni doprinos učestvuje u realizaciji zajedničkog cilja, podsticanje svačijeg rada i njegovo realno vrednovanje;

— svaki radnik kroz radni doprinos želi da realizuje svoje potrebe u samooobrazovanju, samoupravljanju i samoorganizovanju, zbog čega prilikom analize rada treba s njim veoma tijesno saradivati.

3) Metode rada i produktivan rad međusobno su uslovljeni, zbog toga treba:

— otkloniti nepotreban i neproduktivan rad detaljnom analizom svih užih dijelova rada i za svaki dio ustanoviti koliko doprinosi povećanju produktivnosti;

— rad treba tako organizovati da teče ravnomjerno i ujednačeno;

— svaka aktivnost treba da bude što efikasnija i produktivnija i pri tome uzimati u obzir cjelokupni proces rada.

4) Primjenjivati savremene i efikasne metode rada čija je osnova sistem planiranja:

— da bi se rad na vrijeme završio, uz minimalne troškove i kvalitetno, izbjegli zastoje i obezbijedila njegova ravnomjernost, potrebno ga je planirati;

— mjerenje rada predstavlja osnovu za iznalaženje metoda rada i ocjenu njihove vrijednosti;

— kontrola rada uslovljava mjerenje rada;

— učinke treba predvidjeti i planirati da bi se izbjegli nepotrebni ekonomski konflikti;

— da bi metodi rada bili efikasni, treba da radnici učestvuju u njihovom predlaganju, analizi i primjeni.

5) Metodi rada su dinamični, treba ih stalno inovirati uz napomenu:

— prilikom promjene uslova rada treba mijenjati i metode rada kako bi se sistem rada održavao u ravnoteži,

— efikasni metodi rada dolaze procesom evolucije od ideje do realizacije gdje učestvuju svi radnici.

Principi ekonomije rada:

A. Principi koji se odnose na ljudsko tijelo

1. Objе ruke moraju početi i završiti pokrete u isto vrijeme.

2. Objе ruke ne smiju mirovati u isto vrijeme osim za vrijeme perioda odmora.

3. Pokreti ruku treba da budu simetrični i u suprotnom smjeru i treba da se vrše u isto vrijeme.

4. Svi pokreti treba da se vrše sa što je moguće nižim donjim dijelovima ruke, tj. sa najnižom grupom ili klasom; najniža klasa, tj. klasa 1. su prsti, 2. šaka i prsti, 3. podlaktica, šaka i prsti, 4. nadlaktica, podlaktica, šaka i prsti i 5. gornji dio tijela, nadlaktica, podlaktica, šaka i prsti.

5. Silu momenta treba iskoristiti kao pomoć radniku, treba je što više smanjiti kad god se ona mora savladati naporom mišića.

6. Uvijek je bolje koristiti neprekinute (kontinuirane) pokrete u krivoj liniji nego pokrete u pravoj liniji kod kojih se iznenadno i oštro mijenja smjer kretanja.

7. Balistički (iz slobodnog zamaha) pokreti su brži, lakši i precizniji nego ograničeni ili kontrolisani pokreti.

8. Ritam je veoma važan za ravnomjerno i automatsko izvođenje operacija, pa rad treba tako urediti da omogući lak i prirodan ritam.

9. Ruke treba osloboditi svakog onog rada koji se može izvršiti drugim dijelovima tijela (naprimjer noga se može upotrijebiti za pokretanje mēngela (stega i poluga).

B. Principi koji se odnose na uređenje mjesta rada

1. Za sav alat i materijal treba predvidjeti određena i stalna mjesta.

2. Alat i materijal treba ranije postaviti na pogodna mjesta da bi se smanjio pokret traženja alata i materijala i da bi pokret hvatanja bio lakši.

3. Treba koristiti gravitacione kutije i sanduke iz kojih materijal treba da stigne što bliže mjestu na kom se upotrebljava,

4. Alati, materijali i kontrolne sprave treba da se nalaze što bliže radniku.

5. Materijale i alat treba tako rasporediti da se pokreti vrše najoptimalnijim redoslijedom. Gdje god ima za to mogućnosti, treba primijeniti princip slobodnog rada obrađenih dijelova, tako da se radnik ograniči na najmanje moguć pokret kada odlaže gotov dio.

6. Treba se postarati za ispravno osvjetljenje, grijanje i provjetravanje. Isto tako, radnik treba da ima stolicu koja mu obezbjeđuje dobro držanje tijela.

7. Gdje je to praktično, treba uraditi visinu mjesta rada i sjedišta tako da radnik može raditi stojeći i sjedeći.

8. Treba da postoji kontrast između boje radnog mjesta i boje radnog predmeta da bi se oči manje naprezale.

C. Principi koji se odnose na projektovanje alata i opreme

1. Ruke treba osloboditi obaveza da »drže« materijal kad god je to moguće izvesti pomoću držača, stega i sl., a ruke mogu da vrše druge pokrete i sl.

2. Gdje god je moguće, treba spojiti zajedno po dva ili više alata.

3. Kada svaki prst obavlja neki specifični pokret (kao na primjer kod kucanja na mašini za pisanje), opterećenje treba rasporediti prema prirodnoj sposobnosti svakog prsta.

4. Ručice (na primjer kod velike odvrtke i sl.) treba tako projektovati da što veći dio površine ruke dođe u dodir sa ručicom.

5. Poluge, ručne točkove i sl. treba tako postaviti da se radnik može njima služiti sa što manjom promjenom u položaju tijela i sa što većim »mehaničkim iskorišćenjem«.

Da bi se analizirao radni proces, potrebno ga je prthodno raščlaniti na uže procese rada i u okviru tih cjelina vršiti analizu rada. Obično se analiza rada vrši na tzv. mjestu rada a njen tok je slijedeći:

1. Izbor poslova i zadataka

a) Ekonomski faktori

— uvijek birati one poslove i zadatke iz materijalne proizvodnje ili obavljanja usluga koji se stalno ponavljaju i imaju dugoročni karakter;

— birati one poslove i zadatke koji su vrlo proizvodnje ili uslovljavaju zadržavanje u procesu rada;

— birati one poslove i zadatke (osnovne radne sisteme) u kojima učestvuje više izvršilaca i gdje je intenzivno kretanje materijala;

— uzimati poslove i zadatke na kojima se mogu mjeriti svi vidovi radnog doprinosa.

b) Tehničko-tehnološki faktori

— specificirati mašine, uređaje i pomagala prema stepenu automatizovanosti i specijalnosti;

— stepen iskorištenja sredstava za rad i uređaja, snabdijevanje energetskim medijima i transport;

— snabdijevanje materijalom (informacijama) i tok materijala (informacija).

c) Faktori koji ograničavaju analizirani zahvat

— provjeriti jesu li sredstva obezbijedena za investicije i izmjenu tehnike i tehnologije i da li ima dovoljno vremena da se izvrše izmjene;

— utvrditi koliko namjeravani zahvati uslovljavaju izmjene i u drugim dijelovima radnog sistema, odnosno treba li ovaj rad i koliko koordinirati sa drugim poslovima i zadacima i koliko su to izmjene.

d) Obezbjedenje fiziološko-psihološkog integriteta radnika

— birati teške, prljave i opasne poslove i zadatke kao predmete detaljnog analiziranja;

— detaljno informisati radnike o cilju analize kako bi otpori uvođenja novih metoda bili što manji.

2. Snimak (opis) sadašnjeg metoda

a) definisati tehnološku kartu postupka (operacije, kontrole, čekanja i transporta);

b) kod svakog postupka izvršiti prosta mjerenja (vrijeme rastojanje ili put, količinu izrađenih dijelova, zadataka i sl. transport i učestalost pojava);

c) nacrtati plan prostorije (razmjera 1:50) sa ubilježanim kretanjima ljudi i materijala.

3. Analiza sadašnjeg metoda

a) poslovi i zadaci se analiziraju u svojoj cjelokupnosti kroz:

— šta im je svrha,

— zašto su potrebni,

— mogu li se izostaviti, spojiti ili kombinovati sa drugim poslovima i zadacima;

b) detaljno analizirati svaki dio posla ili zadatka, odnosno operacije, posebnu pažnju obratiti na one operacije koje se javljaju u pripremi i za vršetku posla te na operacije koje ga prate i nisu operacije »uradi«;

c) analizu operacija vršiti kroz postavljane pitanja:

1. ŠTA joj je svrha? ZAŠTO je potrebna?

2. GDJE se vrši? ZAŠTO na tom mjestu?

3. KADA se vrši? ZAŠTO u tom vremenu?

5. KAKO se vrši? ZAŠTO tom metodom?

4. Poboljšanje metoda

a) Na osnovu prethodne analize treba pokušati:

1. IZOSTAVITI (eliminirati) pojedine radne operacije;

2. SPOJITI neke operacije da bi se uštedilo na vremenu;

3. KOMBINOVATI određene operacije sa drugim poslovima i zadacima;

4. IZMIJENITI REDOSLJED operacija kako bi rad bio kontinuiran i dobio optimalan ritam;

5. UPROSTITI elemente rada kako bi rad bio brži, lakši i sigurniji;

b) Treba stalno konsultovati izvršioce na tim poslovima i zadacima i tražiti od njih ideje za poboljšanje.

c) Rješenja treba postaviti uvijek u nekoliko alternativa i sa izvršiocima tih poslova i zadataka izabrati najbolje rješenje.

5. Provjera vrijednosti poboljšanog metoda

a) isprobavanjem,

b) upoređenjem mjerljivih faktora i

c) manje operacija, manje vremena i kraći pređeni put znači povećanje produktivnosti.

6. Uvođenje poboljšanog metoda

- Treba pružiti detaljna objašnjenja poboljšanog metoda svima kojih se tiče i služiti se pismenim uputstvima, crtežima, skicama, slikama i demonstracijom.
- Omogućiti radnicima da se obuče i prihvatiti njihove sugestije za eventualne izmjene i dotjerivanje predloženog metoda; predloženi metod usaglasiti sa sistemom mjerenja radnog doprinosa i obezbijediti puni ekonomski integritet radnika.

Na osnovu detaljne analize procesa rada i uvođenja poboljšanog metoda rada čiji je cilj racionalizacija potrebno je izvršiti sistematizovanje poslova i radnih zadataka u osnovnoj organizaciji udruženog rada ili radnoj zajednici.

Svako sistematizovanje poslova i radnih zadataka počinje izradom »šema podjele rada«. U »šemi podjele rada« se prvo definiše osnovna djelatnost osnovne organizacije udruženog rada, ili radne zajednice i osnovni poslovi po užim organizacionim dijelovima. Po užim organizacionim cjelinama u OOUR-u i RZ definišu se poslovi i radni zadaci za pojedinca ili radu grupu. Tako se sistematizovani poslovi i radni zadaci zasnivaju na slijedećem:

1. napraviti pregled cjelokupnog rada svakog pojedinca po mjestima rada i to:

a) utvrditi spisak poslova i zadataka svakog radnika zajedno sa njim, provjeriti spisak poslova i zadataka jer mnogi poslovi su konglomerat onoga što su ljudi slučajno izabrali da rade i mnogo sitnih zadataka realno ne predstavljaju doprinos povećanja produktivnosti kako lične, tako i kolektivne;

b) utvrditi međusobnu zavisnost i uslovljenost poslova i zadataka pojedinaca ili pojedinih mjesta rada i napraviti osnovu »šemu rada« radne jedinice;

c) razviti šemu rada radne jedinice kroz spisak poslova distribuiranih po radnicima sa vremenima rada za svakog pojedinca;

d) izvršiti analizu rada kroz:

- cjelokupnost rada radne jedinice,
- svaki posao i zadatak posebno i
- posebno rad svakog pojedinca.

2. Pitanja za analizu:

— utvrditi za koje poslove i zadatke je potrebno najviše vremena i koliko doprinose povećanju produktivnosti;

— koje su pojave pogrešno usmjerenih napora i

— da li su znanja i vještine radnika pravilno iskorišteni.

3. Koji su poslovi i zadaci izolovani tako da nisu niukakvoj vezi sa ostalim poslovima i zadacima, zašto i kako su organizaciono postavljeni?

4. Kako su poslovi i zadaci raspoređeni bez dovoljno međusobne povezanosti kroz:

— ritam i tempo rada, prekida u radu, nedostatak odgovornosti gubljenje vremena zbog prelaska sa zadatka na zadatak,

— da li je rad ravnomjerno raspoređen i izbalansiran tako da omogućuje potpun ekonomski integritet čovjeka,

5. Definisane organizacione osnove za mjerenje rada:

- da se vremenski rasporedi rad,
- da se uspostavi veza između zadataka,
- da se podijeli rad,
- da se utvrde i eliminišu grla u radu,
- da se utvrde lične potrebe kao elementi ekonomskog integriteta ličnosti i
- da se podstakne interes i motiv za rad.

3. Organizacija mjesta rada za radnu grupu ili pojedinca i standardi zaštite na radu

Osnovni radni sistemi su komponentni dijelovi osnovne organizacije u kojima se realizuju dijelovi radnog procesa, kao sopstveni radni procesi to su mjesta rada i radna mesta.

Mjesto rada u proizvodnji kao i svakoj ljudskoj svrsishodnoj djelatnosti je prostorom ograničena osnovna organizaciona jedinica gdje se susreće radnik, sredstva za rad i predmeti rada. Cilj tog susreta je svrsishodno obavljanje aktivnosti radnika, definisane kao poslovi i zadaci u određenom vremenu sa određenim organizacionim i ekonomskim parametrima. Sa stanovišta tehnologije, najčešće jednu operaciju, kao radni zadatak, obavlja na jednom mjestu jedan radnik na jednoj mašini. Međutim, jedan radnik može obavljati na jednom mjestu rada više operacija na jednoj ili više mašina. Isto tako na jednom mjestu rada može više radnika da obavljaju jednu operaciju na više mašina. Sve ovo ukazuje na širinu i ulogu mjesta rada u tehnologiji i organizaciji. Sa stanovišta organizacije za izvršavanje radnih zadataka ili radnih operacija, mjesto rada treba da bude tako organizovano u vremenu i prostoru da pruža optimalan odnos radnika, sredstva za rad i predmeta rada. Taj optimalan odnos omogućuje potreban učinak i predviđeni kvalitet rada uz punu bezbjednost radnika na radu.

Sa stanovišta ekonomije mjesta rada treba da je tehnološki i organizaciono tako postavljeno da se postiže najveće moguće uprošćenje i ekonomija rada, što treba da se manifestuje u minimalnim troškovima rada. Sva tri prilaza: tehnološki, organizacioni i ekonomski mjestu rada, kao osnovnoj organizacionoj jedinici čine cjelinu, ali im u konačnom oblikovanju mjesta rada treba dodati i treći: zaštita radnika. Tek kroz ova četiri aspekta imaćemo u vidu radnika i uslove pune humanizacije mjesta rada. Naime, između radnika i sredstava rada na mjestu rada se uspostavlja dvostruki odnos; radnik upotrebljava sredstva za rad, ali i sredstva za rad, kao i društveni odnosi u kojima se odvija proces rada, utiču, povratno, na radnika. Uticaj elemenata mjesta rada na radnika može često biti negativan (različitog oblika i intenziteta). Najnegativniji povratni uticaj radne aktivnosti na čovjeka ispoljava se narušavanjem radnikovog fizičkog integriteta, u vidu povreda na radu i profesionalnih oboljenja. To narušavanje fizičkog integriteta je u stvari narušavanje njegovog tjelesno-organskog i psihološkog bića.

Kod projektovanja mjesta rada polazi se od sva četiri aspekta i formira se osnovni radni sistem uzimajući u obzir promjene uslova rada i sadržaja rada koje nastaju sa savremenim proizvodnim snagama gdje se stvaraju takvi uslovi u kojima neće biti narušen integritet radnika ne samo kao tjelesno-organskog, već psihičkog i društvenog bića. Radnik vrši radnu aktivnost svojom cjelokupnom ličnošću: kao tjelesno-organsko (naprežući svoje organe), psihičko (cjelishodnom voljom, koja se ispoljava kao pažnja, osmišljava svoju radnu aktivnost) i društveno biće (radnom aktivnošću ostvaruje svoje ciljeve koje sebi postavlja i ostvaruje se kao ljudsko biće). Upravo zato se kod postavljanja elemenata mjesta rada i šire radne sredine mora odbraniti:

— fizički integritet radnika, koji se manifestuje oštećenjima organizma, organskih sistema i organa;

— psihički integritet radnika, čija se ugroženost manifestuje gubitkom sposobnosti harmoničnog ponašanja i kontrolisanja ponašanja;

— moralni integritet, odnosno ljudska individualnost (ličnost), koja se manifestuje ugrožavanjem ličnog dostojanstva i drugih moralnih vrijednosti radnika.

Nesumnjivo da postavljanje osnovnog radnog sistema i njegovih dijelova ima za organizaciju velikog značaj i posebnu ulogu. To se

ogleda u tome što se u ovom sistemu formira: osnovni komunikacijsko-informacioni punkt, formiraju svi standardi rada i definišu osnove pouzdanosti širih sistema udruženog rada. Da se tome posvećuje veliki značaj i u svijetu možemo ilustrovati i angažovanjem Međunarodnog tehničkog komiteta na izradi standarda o oblikovanju radnih mjesta.

Međunarodni standardi o oblikovanju radnih mjesta***) imaju za cilj da posluže kao polazna osnova prilikom oblikovanja i organizovanja radnih mjesta. Oblikovanje i organizovanje je u stvari skladno uklapanje psihofizioloških, tehničko-tehnoloških i socioloških komponenata rada u jednu funkcionalnu cjelinu. Cilj te cjeline je svrsishodna i efikasna aktivnost čovjeka u materijalnoj proizvodnji.

Međunarodni standardi polaze od slijedećih osnovnih definicija:

1. Radni sistem čini skup ljudi i sredstava za rad koji zajedno djeluju u procesu rada radi postizanja određenog cilja i to a radnom mjestu, u radnoj sredini i pod uslovima koje nameće radni zadatak.

2. Radni zadatak je tehnički, tehnološki, vremenski i ekonomski programirani izlaz sa radnog mjesta.

3. Sredstva za rad čine mašine, uređaji instalacije, pomagala i druge komponente koje se koriste u izvršenju radnog zadatka.

4. Radni proces predstavlja vremensku i prostornu sekvencu interakcije ljudi, sredstava za rad, materijala, energije i informacija u kolektivnom ili kooperativnom procesu rada.

5. Radna sredina su fizički, hemijski i biološki faktori koji okružuju jednu osobu u procesu rada; mi možemo pojam radne sredine proširiti sa socijalnim i faktorom kulture, mada oni svim standardima nisu obuhvaćeni.

6. Radno mjesto je prostor, organizacijski utvrđen, na kome se nalazi radni sistem ili dio radnog sistema.

**) Nacrt međunarodnog standarda oblikovanja radnih mjesta donio je ISO — tehnički komitet broj 159 (potkomitet 1-ISO (TC 159/SC1) oktobra 1978. godine i stavio ga na diskusiju nacionalnim društvima do aprila 1979. godine, nakon čega će zajedno sa izmjenama i dopunama biti usvojeni. Na prvom sastanku pomenutog potkomiteta 1975. godine postignut je sporazum o nacrtu ovog standarda, 1976. godine sačinjena je prva, a 1977. godine druga polovina teksta nacarta.

7. Radni stres (spoljašnje opterećenje) je skup spoljnih uslova čije djelovanje dovodi do poremećaja psihičke ravnoteže pojedinaca.

8. Radni stres (unutrašnja reakcija) je dejstvo radnog stresa na pojedinca s obzirom na njegove individualne karakteristike i sposobnosti.

9. Zamor je lokalna nepatološka manifestacija radnog naprezanja koja nestaje nakon odmora.

Ove definicije poslužile su za utvrđivanje osnovnih principa oblikovanja i organizovanja radnih mjesta. Principe svrstavaju u tri područja:

- principi oblikovanja radnog mjesta i sredstava za rad,
- principi oblikovanja radne sredine i
- principi oblikovanja radnih procesa.

Smatramo da je kod projektovanja mjesta rada potrebno u udruženom radu prihvatiti ove principe, ali ići i dalje. U udruženom radu, radnik vodeći proces rada obrađuje veoma širok obim informacija i to:

1. Informacije o procesu rada radnik danas dobiva putem signalnih uređaja i indikatora tako konstruisanih i raspoređenih da omogućuju pouzdanu orijentaciju u funkciji tehničkog procesa i obezbjeđuju nedvosmislenu precepciju.***)

2. Poslovodne informacije su intervencije na radnikove akcije (odluke) koje se odnose i poduzimaju na osnovu informacija o procesu rada. Ovim poslovodstvo predstavlja specifičan komunikacioni odnos ili drugim riječima predstavlja informacioni odnos.

3. Plan i informacije o planu su u stvari mjere korekcije i definišu veličinu akcije. Radnik na osnovu razlike između plana i ostvarenja poduzima akcije u svom procesu rada dovodeći postepeno postignute efekte na nivo planiranih efekata.

****) U uslovima savremene tehnologije, kako navodi Lomov (Lomov B. F. eČlovek i tehnika: očenki inženjernoj psihologii, Moskva, Sovjetskoe radio, 1966.), pri promjeni radne djelatnosti čovjeka mogu se uočiti tri glavne tendencije:
— pred čovjeka operatora postavlja se zadatak istovremenog upravljanja sve većim brojem objekata, što otežava analizu i procjenu stanja tih objekata;
— čovjek — operator se sve više udaljava od neposrednog objekta upravljanja — mašine, čiji rad više ne prati direktno već preko jednog tehničkog sistema, koji pomoću signala predaje neophodne informacije o stanju objekta upravljanja i izdaje komande operatoru šta treba da preduzme;
— povećava se potreba za bržim i tačnijim djelovanjem, odnosno reagovanjem operatora.

4. Dohodak i dohodovne informacije su informacije koje postavljaju granice i definišu zonu pažnje radnika u donošenju odluka ili poduzimanju akcija. To su informacije o svim standardima uložaka u radni proces.

5. Upravljanje i upravljačke informacije su usmjerivači radnikovih odluka i akcija ka kolektivnom radu i njegovoj daljoj integraciji u šire samoupravne strukture udruživanja rada i sredstava.

Svaka donesena odluka, odnosno poduzeta akcija radnika se donosi u vrlo složenoj, višeslojnoj, pa prema tome i višemedijalnoj komunikacionoj razmjeni informacija. Radnik iz više slojeva ili iz više medija dobiva informacije koje integriše i mentalno obrađuje, nakon čega donosi odluke i poduzima akcije.

Ovim želimo istaći da se kod projektovanja mjesta rada ili osnovnih radnih sistema, osim tehnologije procesa rada mora postaviti i tehnologija komuniciranja kroz sve navedene slojeve jer tek tada možemo očekivati da radni efekti budu dovoljni a osnovni radni sistem pouzdan i stabilan. Pouzdanost osnovnog radnog sistema izražava se kao pouzdanost po očekivanim uslovima rada. Mjera pouzdanosti je vjerovatnoća da neće doći do zastoja u funkcionisanju osnovnog radnog sistema u datom vremenskom intervalu pod datim uslovima rada. Vremenski interval je unaprijed utvrđeni vremenski period. Pošto je definisana kao vjerovatnoća, pouzdanost se može računati, objektivno cijiniti, mjeriti, ispitati, pa čak i projektovati. Kada je u funkcionisanje sistema uključen ili integrisan čovjek, što je u našem slučaju činjenica, uz pouzdanost komponenti tehničke prirode unose se i vjerovatnoća funkcionisanja ljudskog faktora kao što su: obuka, inteligencija, iskustvo, odgovornost, volja i pažnja i motivacija.

Danas već pomalo zaboravljena teorija pažnje****) dobiva u organizaciji sve više mjesta jer automatizovana proizvodnja od radnika — operatora sve više stvara radnika — kontrolora, odnosno praćenje rada mašine ili uređaja, praćenje i integrisanje informacija o radnom procesu i intervencije. Funkciju kontrole radnik obavlja prateći funkcionisanje sredstava rada (mašina ili uređaja), više ili manje to su vizuelni ili auditivni signali na osnovu kojih vrši intervencije, odnosno izmjene određenih tehničkih parametara procesa rada.

Prema definiciji, pažnja ili pozornost je specifična pripravnost organizma da reaguje na stimulanse iz svoje okoline. Operativno

ona se može definisati kao vjerovatnoća detekcije specifičnih signala koji su u određenom prirodu i nepravilnim vremenskim intervalima pojavljuju u okolini motrioca.

Teorija pažnje ili pozornosti sa fiziološko-psihološkog aspekta u organizaciji savremene automatizovane proizvodnje nesumnjivo ima veliki značaj. Međutim, ta teorija mora i šire da se posmatra pošto radni čovjek vodeći proces rada, osim informacija iz njega, prima informacije i iz drugih medija, znači usmjerava pažnju u tim pravcima jer integracijom svih informacija stvara osnovu za donošenje odluke, odnosno poduzimanje akcija.

Organizaciono stanje procesa rada ocjenjuje se na osnovu organizacionog nivoa mjesta rada. Kako se organizaciono stanje u osnovnoj organizaciji i radnoj zajednici odražava na zbivanja u proizvodnom procesu, odnosno procesu izvršavanja radnih zadataka, organizacioni nivo mjesta rada može se uzeti kao mjerilo ocjene organizacionog nivoa bilo OOUR-a ili radne zajednice. To znači da se sve ove organizacione prednosti ili nedostaci u nadgradnji nad procesom rada odražavaju u radnim zbivanjima na mjestima rada.

Prikazujemo tri tipična organizaciona stanja mjesta rada i to:

- a) otvorena mjesta rada,
 - b) zatvorena mjesta rada i
 - c) stabilizovana mjesta rada.
- Njihove karakteristike su sljedeće*):

a) Otvoreno mjesto rada ima najniži organizacioni nivo to je mjesto na kome radnik pored korisnog rada i potrebnih prekida u

****) Tek poslije drugog svjetskog rata ovom problemu se prilazi daleko ozbiljnije i prve sistemske eksperimente sproveo je Mekvort (Mackworth). Ova istraživanja dala su teorijske i praktične implikacije problemu pažnje (pozornosti). Rezultati dugogodišnjeg rada Mekvorta objavljeni su 1950. godine u radu »Proučavanje čovjekovih postignuća« (Resarches of the Measurement od Human Performance). Na osnovu rezultata serije eksperimenata Mekvort je zaključio da — pad u detekciji kritičnih signala nastupa već u početnom periodu rada, a poslije pola sata praćenja zadataka dolazi do evidentnog pada detekcije;
— odmor od pola sata i angažovanje ispitanika drugom aktivnošću vraća detekciju na početni nivo;
— stimulatori (sedativi) produžuju period detekcije i do 2 sata;
— funkcija opadanja detekcije nezavisna je od čulnog modaliteta.

*) Vidi šire objašnjenje: prof. dr Nenad Mileusnić: Organizacija procesa proizvodnje, Privredni pregled, Bgd. 1977., str. — 95 — 102.

radu ima i nepotrebne prekide ili obavlja nekoristan rad. Nepotrebni prekidi i nekoristan rad nastaju iz više razloga. Osnovni razlog usljed koga nastaju prekidi u radu su:

- organizaciono neracionalno postavljanje priprema rada (tehnološka i operativna);
- organizaciono neriješena pitanja tokova materijala (informacija), energetskih medija i rada,
- neriješena pitanja planskog usmjeravanja rada, kontrole i samokontrole,
- nepostojanje normativa po svim vidovima utroška i troškova, i
- nizak nivo koordinacije i vođenja rada.

b) Zatvoreno mjesto rada karakteriše se time što su nepotrebni prekidi rada usljed organizacionih nedostataka isključeni i što se nekoristan rad u vidu gubitaka vremena (npr. dorade) vrši u onoj mjeri koliko je to unaprijed planom dozvoljeno. Unaprijed su definisani normativi utroška i troškova putem plana, tako da su gubici realno ograničeni i kontrolisani. Očito je da se u ovom tipu organizacije radi o visokom stepenu organizovanosti osnovnog radnog sistema — mjesta rada na kome radnik isključivo obavlja poslove i zadatke planom, tehnologijom i drugim programima utvrđene, dok mu drugi radnici, na drugim mjestima rada pripremaju, dopremaju i otpremaju materijal, pomagala, energetske medije i dr., kako bi njegov rad neprekidno tekao. Njegov radni proces se karakteriše neprekidnim tokom, sa određenim ritmom i masovnom proizvodnjom.

Kod organizovanja zatvorenog mjesta rada, osim tehničko-tehnoloških proučavaju se još psihofiziološki uslovi i uslovi radne sredine. Cilj je da se ovim proučavanjem što više uprosti rad radnika, smanje njegovi napor i poveća učinak. Proučavanje uticaja radne sredine na radnika, a to su temperatura, strujanje i vlažnost vazduha, osvjetljenje i buka ima za cilj da se ne umanjuje učinak i ne dovede do povreda na radu i profesionalnih oboljenja.

c) Stabilizovano mjesto rada karakteriše se specijalizovan i visoko organizovan radni proces. Radni postupci su ustaljeni i stalno se ponavljaju. Ovaj tip mjesta rada postoji u visoko organizovanim nematerijalnim radnim strukturama. Pri organizovanju stabilizovanog mjesta rada koriste se metode proučavanja i mjerenja rada kako bi se unaprijed upustile i standardizovale radne operacije, odnosno racionalizovali zahvati, pokreti i mikropokreti radnika. Zatim se vrši posebno proučavanje sredstava za rad, mašina, pribora

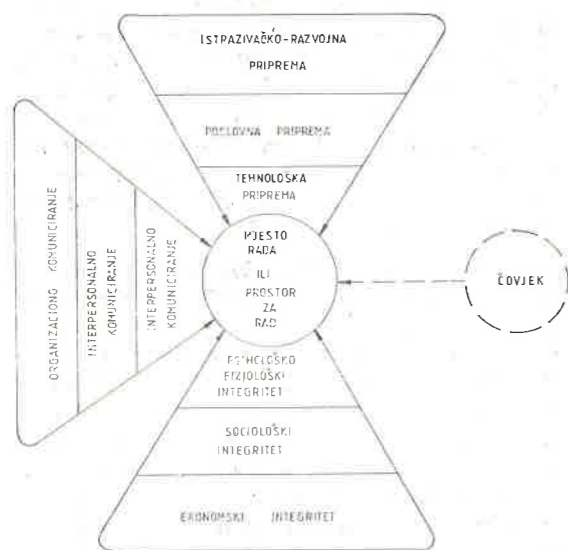
i alata radi njihovog prilagodavanja radniku i optimalnog korištenja s obzirom na učinak i troškove u procesu rada.

Stvaranja stabilizovanih mjesta rada, što je u stvari i cilj racionalizacije i unapređenja radnih efekata, zahtijeva šire organizacione zahvate ne samo u OOUR, RZ ili RO već dalje. Ti organizacioni zahvati uslovljavaju detaljnu podjelu rada, specijalizaciju, standardizaciju postupka, utroška i troškova kao osnovnih uslova stvaranja velikoserijske i masovne produkcije. Ovo opet dovodi do potrebe za kooperacijom, integracijom i drugim oblicima povezivanja u širim prostorima.

Stabilizovano mjesto rada može i treba da se uvede u svim djelatnostima putem izmjenne i racionalizacije tehnologije i organizacije pomoću tzv. tri zlatna »S«:

- standardizacija
- specijalizacija i
- simplifikacija.

To se ostvaruje putem grupne i tipske tehnologije preko tipskih postupaka rada, standardnih režima obrade, standardnih vremena i složenosti rada.



Sl. 3. Mjesto rada kao osnovni radni sistem i spoljne uslovljenosti njegove organizacije

4. Obezbeđenje fiziološkog i psihološkog*) integriteta čovjeka u procesu rada

Biološki potencijal radnog čovjeka predstavlja jedan od aspekata naučne organizacije rada, odnosno njenog dijela nauke o radu. Cilj je racionalno korištenje kapaciteta radnika u funkciji njegove fizičke, fiziološke i psihološke spremnosti za postizanje što većih učinaka a time i pružanju doprinosa stva-

ranju dohotka sa što manjim naporom, biološkim i psihološkim poremećajima. Zbog toga je dispozicija čovjeka za svakodnevni rad i definisanje radnog doprinosa dio složenog mehanizma koji se sastoji od više činilaca. Biološku sposobnost čovjeka za rad čini u prvom redu njegovo zdravstveno**) stanje, a nesposobnost je specifično ograničenje izvodenja jedne ili više aktivnosti, koju prati fizičko ili psihičko oštećenje zdravlja, bilo kao uzrok ili je udruženo sa mesposobnošću.

S tim u vezi, radna sposobnost čovjeka se predstavlja kao niz funkcijskih varijacija vezanih za pojedine organe, sisteme i potencije čovjeka da odgovarajuće reaguje na opterećenje organizma radom. U tom smislu i diferencijacije su posebne sposobnosti čovjeka kao:

— Senzorna sposobnost

Pod tim se podrazumijeva vrlo precizno funkcionisanje senzornih organa čovjeka, prevashodno organa vida i sluha jer je to jedan od osnovnih uslova za obavljanje određenih poslova (muzičar, časovničar, precizni mehaničar i sl.).

— Fizička sposobnost

Označava sposobnost čovjeka da stvori što veće fizičko (mišićno) naprezanje održavajući pritom normalan status uslova određenih fizioloških funkcija.

— Neuropsihička sposobnost

Ovdje se podrazumijeva stabilno stanje čovjeka (normalan neurološki i psihijatrijski status) u odnosu na interpoziciju faktora profesionalnog rizika (kolektivnog ili individualnog). Postoji mnogo poslova i zadataka u svim oblastima djelatnosti koji zahtijevaju vanrednu neuropsihičku stabilnost kao što su: vozači, dizaličari, mašinovođe, operatori na komandnoj tabli i dr.

— Psihotehnička stabilnost

Ova stabilnost predstavlja čovjekovu sposobnost da pomoću urođenih ili stečenih vještina obavlja složene audio-vizuelne i motorne poslove i zadatke.

*) Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije: Zdravlje je ostvarivanje potpunog fizičkog, duhovnog i socijalnog blagostanja a ne samo odsustvo bolesti ili fizičkih mana

**) Sadržati prikaz rada prim. dr. Ljubiše Jovanovića, »Fiziološki aspekti utvrđivanja radne sposobnosti sa osvrtom na neke posebne uslove pri radu«, Ergonomija br. 4, 1980.

— Podnošljivost profesionalnih štetnosti

Ova sposobnost predstavlja stepen podnošenja maksimalno dozvoljene koncentracije, štetnih agenasa bez posljedica po sopstveno zdravlje pojedinaca. Depistaža konstitucionalno ili stečeno predisponzionih osoba, upogledu nastajanja profesionalnih oboljenja, ima za cilj blagovremeno sprečavanje štetnih posljedica i obezbjeđenja uslova normalnog odvijanja aktivnosti na mjestima rada.

Dakle, radna sposobnost se izražava kao skup posebnih sposobnosti čovjeka i uvijek podrazumijeva dominantnost one sposobnosti koja je izričito potrebna za efikasno obavljanje poslova i zadataka. Kako se naprezanje organizma radnika u obliku određenog stepena prilagodivosti funkcija pojedinih organa ili organskih sistema opterećenja koje nameće rad, smatra osnovnim elementom u procjeni radne sposobnosti, proizilazi da je neophodno steći što bolji uvid u tjelesnu građu čovjeka, u fiziološki status organa i sistema, odnosno u fiziološki funkcionalni kapacitet organizma čovjeka koji se ocjenjuje na osnovu mjerenja parametara:

— dimenzije, izgled i građa tijela;

— energetske mehanizmi (aerobni i anaerobni);

— mišićna funkcija (statički i dinamički rad), i

— cirkulatorna i respiratorna funkcija.

Kod projektovanja i analize osnovnog radnog sistema (radnog mjesta), projektuju se i analiziraju moguća i stvarna opterećenja radnika u procesu rada. Obično se skup svih spoljnih faktora koji djeluju na radnika u uslovima objektivne okoline osnovnog radnog sistema definiše kao stres (stress) ili opterećenje organizma radnika.

Kako bi se opterećenje moglo što bolje proučavati, razvrstava se na pojedine vidove sa visinom i dužinom trajanja opterećenja. Veličine opterećenja dijele se na težinu rada, zamornost rada i brzinu rada. Problem mjerenja rada svodi se na problem mjerenja vremena, pa se zasniva na istim jedinicama kao pri određivanju vremenskog toka dijelova opterećenja. Razvrstavanje sadržaja rada, prema visini i veličini opterećenja, podrazumijeva klasifikaciju zbivanja u informativnom i energetskekom području. Zamornost rada je element opterećenja u informativnom području a težina rada element u energetskekom području.

RO »ENERGOINVEST — ALUMINIJ«
 M O S T A R
 OOUR »E A L«
 — SEKTOR — SLUŽBA — POGON —

Obrazac: Snimak 1.

Organizacioni kod

Organizaciona jedinica

Radna grupa

Poslovi i radni zadaci

Broj izvršilaca

1. POPIS POSLOVA I RADNIH ZADATAKA

1.1. Redovni poslovi i radni zadaci

1.2. Povremeni poslovi i radni zadaci:

1.3. Poslovi i radni zadaci u vanrednim prilikama
 a) u vremenskim nepogodama:

 b) u uslovima ONO i DSZ:

 c) u ostalim vanrednim prilikama:

1.4. Sredstva za rad:

1.5. Predmeti rada:

1.6. Alat i ostala pomagala:

1.7. Mjerni instrumenti i kontrolnici:

2. TEHNOLOŠKE OSNOVE IZVRŠENJA PO SLOVA I RADNIH ZADATAKA

- 2.1. Da li postoji pisano tehnološko uputstvo za izvršenje poslova i radnih zadataka? da ne
- 2.1.1. Ukoliko ne postoji pisano tehnološko uputstvo, da li konsultuje neposrednog rukovodioca da ne
- 2.1.2. Da li postoji kontrola prvog komada? da ne
- 2.1.3. Ko izdaje naloge za rad? da ne
 — neposredni rukovodilac da ne
 — operativna priprema da ne
- 2.1.4. Ukoliko sami radite tehnološki postupak, koji su osnovni problemi? da ne
 — materijal da ne
 — kvalitet obrade da ne
 — alati da ne
- 2.1.5. Navedite ostale probleme definisanja tehnološkog postupka:
- 2.2. Priprema za izvršavanje poslova i radnih zadataka
- 2.2.1. Priprema za izvršavanje poslova i radnih zadataka se sastoji od: da ne
 — pripreme mašine da ne
 — pripreme materijala da ne
 — pripreme alata da ne

- Da li se za izvršenje zadataka često postavljaju kratki rokovi? da ne
- Da li je izvršenje zadataka uslovljeno izvršenjem zadataka drugih? da ne
- unutar službe da ne
- unutar radionice da ne
- unutar pogona da ne
- unutar sektora da ne
- unutar OOUR da ne
- unutar RO da ne
- van RO da ne
- Da li izvršavanje poslova i zadataka izaziva značajnije angažovanje društvenih sredstava da ne
- 2.3. Komuniciranje u izvršavanju poslova i zadataka
- Da li se prilikom izvršavanja poslova i zadataka obavlja proces komuniciranja? da ne
- stalno da ne
- povremeno da ne
- nikako da ne
- Ako se obavlja proces komuniciranja, komuniciranje se obavlja: (zaokružiti) da ne
- unutar službe da ne
- unutar radionice da ne
- unutar regiona da ne
- unutar sektora da ne
- unutar OOUR da ne
- unutar RO da ne
- van RO da ne

— Na koji način obavlja komuniciranje?

— ličnim kontaktom	da	ne
— pismeno	da	ne
— telefonom	da	ne
— teleksom	da	ne

2.4. Materijalna sredstva i povjerene vrijednosti za izvršenje poslova i zadataka su velikih vrijednosti

da ne

2.5. Karakter poslova i radnih zadataka:

— Da li se po prijemu zadataka odmah pristupa izvršenju jer su poznata rješenja

da ne

— Ako se ne pristupa, da li se traže nova rješenja (tehničko-tehno-
loška, ekonomska, pravna i sl.)?

da ne

— Da li je izvršavanje poslova i zadataka vezano i za iznalazjenje pre-
težno novih rješenja za OOUR (opisati problem)

.....

.....

.....

.....

— Da li nova rješenja, kao i izvršenja određenih poslova i zadataka
izazivaju donošenje odgovarajućih poslovnih odluka?

da ne

— Ako izazivaju, kakav je intenzitet uticaja na poslovnu odluku: (za-
okružiti)

— veliki

— manjeg obima

— neznatan

— Da li ponuđena rješenja kao izvršenje zadataka mogu usloviti i na-
stajanje određene štete? (zaokružiti)

— u vidu gubitka vrijednosti

— gubitka materijala i materijalnih sredstava

— oštećenja zdravlja radnika i sl.

2.6. Broj i struktura organizacionih dijelova čiji se rad koordinira:

.....
broj	broj izvršilaca
.....
grupa
.....
služba
.....
sektor
.....

2.7. Broj i struktura izvršilaca čiji se rad koordinira, kontroliše i or-
ganizuje:

2.8. Fizički napor na izvršenju poslova i
radnih zadataka

	Trajanje rada u toku dana bez opterećenja u ostalima iznosi:	Ako se rad obavlja uz opterećenje
		Težina sa Broj kojom ra- komada dneku ruku- u toku je po ko- dana madu izno- iznosi si kg
sjedeći		
stojeći		
hodajući		
čučajući		
klečeći		
penjući se		
ležeći		
Ostale aktivnosti i opterećenja:		

2.9. Neredovitost rada u smjenama

A. Rad u smjenama

1. Stalni rad u jednoj smjeni
2. Pretežni rad u jednoj i povremeni u dvije smjene
3. Stalni rad u dvije smjene
4. Pretežni rad u dvije smjene i u tri smjene
5. Stalni rad u tri smjene

B. Neredovnost rada

Vrsta neredovnosti	nema potrebe	Učestalost u toku mjeseca	rijetko	često	vrlo često
--------------------	--------------	---------------------------	---------	-------	------------

Potreban prekovremeni

Potreban rad na terenu

Potrebna službena putovanja

2.10. Opasnosti od povreda i profesional
nih oboljenja pri izvršavanju
poslova i radnih zadataka

A. Povrede i oboljenja

Red. br.	Najčešće povrede pri izvršenju poslova i radnih zadataka	Težina povreda — učestalost	O	1-6	7-14	15-30	preko 30
1.	Povreda prstiju ruke						
2.	Povreda ruka						
3.	Povreda nogu						
4.	Povreda glave						
5.	Povreda očiju						
6.	Povreda tijela						
7.	Oboljenja zbog prehlade						

B. Profesionalna oboljenja

Navedite vrste profesionalnih oboljenja uzrokovanih radom pri izvršenju poslova i radnih zadataka:

1.
2.
3.
4.

2.11. Toplotni uslovi prilikom izvršenja poslova i radnih zadataka

Red. br.	Poslovi i radni zadaci koji se obavljaju	Vrijeme u toku dana u satima				iznad više
		do 0,4	0,5-1	1,1-2	2,1-5	
1.	U zatvorenim prostorijama					
2.	U zatvorenim radioničkim prostorijama sa instr. grj.					
3.	U zatvorenim radioničkim prostorijama bez instal. grijanja					
4.	U natkritom prostoru na otvorenom					
5.	Na otvorenom prostoru					
6.	U prostorijama sa povećanom temperaturom izazvanom tehnološkim procesom					

Izmjerena efektivna temperatura prostorije sa povećanom temperaturom iznosi ——— C°.

2.12. Osvjetljenje

Izmjereno osvjetljenje prostorija iznosi ———

Potrebno osvjetljenje prostorija iznosi: ——— do ——— lx.

2.13. Buka

Izmjerena razlika ukupne buke iznosi ——— db.

2.14. Prljavština

Red. br.	Vrsta prljanja	Vrijeme izloženosti u toku			Intenzitet prljanja
		do 1/3	do 2/3	više od 2/3	
1.	Čestice prašine				
2.	Zemlja, kazeinske boje i metal. praš.				
3.	Ulja i masti za podmazivanje				
4.	Uljne boje, lakovi i ljepljiva				
5.	Otpaci i otpadne vode				

2.15. Voda i vlaga

Red. br.	Poslovi i radni zadaci obavljaju se	Vrijeme izloženosti u toku			Intenzitet prljanja
		do 1/3	do 2/3	više od 2/3	
1.	U vlažnim prostorijama				
2.	U doticaju s mokrim predmetom				
3.	Stojeći u mokrom				

2.16. Zagađenost zraka

Izmirena koncepcija zagađenosti zraka

iznosi: ———

Maksimalno dozvoljena koncentracija zraka

iznosi: ———

3. MJERENJE RADA

3.1. Norme rada utvrđuju se za:

Elementi	Ručni rad	Strojnoručni rad	Strojni rad
a) sve radne zadatke			
b) dio radnih zadataka			
c) ne utvrđuju se			

3.2. Navedite grupe radnih zadataka za koje se norme utvrđuju:

a) ručni rad:

- a)
- b)
- c)
- d)

b) strojno-ručni rad:

- a)
- b)
- c)
- d)

c) strojni rad:

- a)
- b)
- c)
- d)

3.3. Radni zadaci za koje se norme utvrđuju čine cca% od ukupnog obima radnih zadataka.

3.4. Norme se utvrđuju:

- a) na bazi evidencije o utrošenom vremenu
- b) procjenom na bazi iskustva
- c) naučnom metodom

3.5. U slučaju pod 3.4. c. koriste se slijedeće naučne metode:

- a) studija vremena — hronometrisanje
- b) metoda unaprijed utvrđenih vremena: MTM, WF

c) obrasci (formule) za mašinski rad

d)

3.6. Ako se norme rada za određene radne zadatke ne utvrđuju na jedan od načina navedenih pod 3.4. onda se obim tih zadataka definiše:

- a) rokovima
- b) prepušta se kontroli rukovodioca
- c) savjesti izvršioca
- d) evidencijom dolaska na rad i odlaska sa rada

e)

3.7. U slučaju pod 3.6. a) rokovi se prenose izvršiocu:

- a) usmeno
- b) putem radne liste
- c) putem finog — operativnog plana

d)

e)

3.8. Za radne zadatke za koje se norma utvrđuje na jedan od načina navedenih pod 3.4. norma se prenosi na izvršioca:

- a) usmeno
- b) putem radnih lista
- c) norma je poznata i unešena u katalog radnih zadataka

d)

e)

3.9. Utvrđene norme služe:

- a) za potrebe planiranja
- b) za potrebe izrade kalkulacija
- c) za organizaciju rada

- d) za stimulativnu raspodjelu
 e)
 f)

4. MJERENJE KVALITETA RADA

4.1. Normativi sirovina i materijala utvrđeni su:

- a) za sve sirovine i materijale
 b) samo za sirovine
 c) samo za osnovne sirovine i materijale
 d) nisu utvrđeni
 e)

4.2. Procenat sirovina i materijala za koje je utvrđen normativ čine% od ukupne količine — vrijednosti.

4.3. Dozvoljeni procenat otpatka, kala i rastura, po vrstama sirovina i materijala je:

otpadaka	kalo	rastur
a) utvrđen		
b) nije utvrđen		
c) djelimično je utvrđen		

4.4. Normativ sirovina i materijala kao i dozvoljeni % škarta materijala i sirovina utvrđeni je po:

- a) tehnološkim operacijama za: sve, neke, nije utvrđen
 b) dijelovima za: sve, neke, nije utvrđen
 c) tehnološkim fazama za: sve, neke, nije utvrđen
 d) po proizvodima za: sve, neke, nije utvrđen

4.5. Moguće maksimalne uštede mogu da se kreću:

- a) na sirovinama do%
 b) na ostalim materijalima do%

4.6. Isključujući krajnji nehat i rasipništvo moguće prekoračenje normiranih količina može da se kreće:

- a) za sirovine do%
 b) za ostale materijale do%

4.7. Vrijednost potrošnog alata čini% od troškova rada.

4.8. Normativi utroška alata su:

- a) utvrđeni
 b) nisu utvrđeni
 c) djelimično su utvrđeni

4.9. Dozvoljeni % loma alata utvrđen je:

- a) za sve alate
 b) za samo neke vrste
 c) nije utvrđen

4.10. Utvrđeni normativi utroška alata i dozvoljeni % loma, utvrđeni su po:

- a) operacijama
 b) tehnološkim fazama
 c) proizvodima

4.11. U kojim granicama može maksimalno da se kreću uštede i prekoračenja u potrošnji alata:

od + (prekoračenje)% do — (uštede)%

4.12. Utrošci energije normirani su:

- | | | |
|------------------------|----|----|
| a) električna energija | DA | NE |
| b) para | DA | NE |
| c) voda | DA | NE |
| d) vazduh | DA | NE |
| e) | DA | NE |

4.13. U ukupnoj energetske potrošnji najviše je zastupljena

energija, koja čini% ukupne potrošnje svih vidova energije.

4.14. Utrošak energije pod br. 4.13. normiran je po:

- a) radnim mjestima — operacijama
 b) organizacionim jedinicama — fazama rada
 c) dijelovima — proizvodima

4.15. Uštede — prekoračenja u pojedinim vidovima energije može da se kreću:

- a) elektroenergija: od +% do —%
 b) para od +% do —%
 c) voda od +% do —%
 d) vazduh od +% do —%

4.16. Tehnički kvalitet utvrđen je po:

- a) operacijama — fazama rada

4.17. Postoje li tolerancije kao dozvoljeno odstupanje od normalnog kvaliteta:

- a) DA
 b) NE

4.18. Normalni kvalitet i tolerancija:

- a) propisan je crtežima i tehnološkom dokumentacijom
 b) dat je važećim standardima (JUS, DIN i sl.)
 c) određuje se od slučaja do slučaja.

4.19. Škart usljed loše obrade i izrade može da iznosi:

- | | |
|-------------------------|--------|
| a) operacijama — fazama |% |
| b) dijelovima |% |
| c) gotovim proizvodima |% |
- 4.20. Optimalno iskorištenje opreme je:
- | | |
|-----------------------------------|--------|
| a) mašine za proizvodnju energije |% |
| b) mašine radilice |% |
| c) transportna sredstva |% |
| d) specijalni alat |% |
| e) ostala oprema |% |

1. SENZORNA SPOSOBNOST

1.1. ČULO VIDA

1.1.1. Vid na blizinu

ZAHTJEV RADA

- Posao zahtijeva izuzetan vid na blizinu
- Posao zahtijeva dobar vid na blizinu
- Posao na kom nije potreban dobar vid na blizinu
- Posao predviđen za slabovidne radnike
- Posao na kom mogu da rade slijepi radnici

1.1.2. Vid na daljinu

ZAHTJEV RADA

- Posao zahtijeva odličan vid na daljinu
- Posao zahtijeva vrlo dobar vid na daljinu
- Posao zahtijeva dobar vid na daljinu
- Posao ne zahtijeva dobar vid na daljinu
- Posao na kome mogu da rade slijepi osobe

4.21. Bez većih investicionih zahvata, boljom organizacijom rada, stepen iskorištenja opreme može da se poveća do%, a mašina radilica do%.

4.22. Navedite nekoliko najvažnijih uzroka kvara na opremi:

.....

.....

4.23. Kontrolu utroška sirovina i materijala, mašinskog alata i energije vrši:

- a) posebna služba
 b) samo referent u službi
 c) pogonsko knjigovodstvo
 d) operativna priprema
 e) rukovodioci
 f) kombinovano
 g) ne vrši se

4.24. Brigu u racionalnom iskorištenju opreme vodi:

.....

.....

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Oštrina vida sa korekcijom na oba oka, Jäger 0,5—1
- Oštrina vida sa korekcijom na oba oka, Jäger 1—2
- Oštrina vida sa korekcijom na oba oka, Jäger 2—4
- Oštrina vida sa korekcijom na oba oka, Jäger veći 4—6
- Oštrina vida sa korekcijom na oba oka, Jäger preko 6

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Oštrina vida sa korekcijom najmanje 0,7 na jednom a 1,0 na drugom oku, ili na oba ne manja od 0,8
- Oštrina vida na oba oka, sa korekcijom najmanje 0,7 ili na jednom oku 1,0 a na drugom najmanje 0,5 ili na oba oka 0,8
- Oštrina vida na oba oka, sa korekcijom na jednom oku 1,0 a na drugom ne manje od 0,5 ili na oba oka 0,66
- Oštrina vida na oba oka, sa korekcijom 0,3 od 0,1
- Oštrina vida na oba oka sa korekcijom manje od 0,1

1.1.3. Stereoskopski vid 1. Da 2. Ne
1.2. ČULO SLUHA

Sposobnost čula sluha
ZAHTJEVI RADA

— Posao zahtijeva precizan sluh na oba uha

— Posao na kom je potreban dobar sluh

— Posao na kom se može raditi sa umanjanim sluhom

— Posao koji može raditi uz podmaklu nagluvost

— Posao koji može raditi uz potpunu gluvoću (nema rizika po ličnu sigurnost)

2. FIZIČKA SPOSOBNOST

2.1. BIOMETRIJA I FIZIČKA SNAGA

- Pogodna starost
- Pogodna visina
- Pogodna težina
- Fizička snaga po Goulene-u — Potrebna snaga

Dizanje tereta

- Težina tereta
- Broj dizanja dnevno
- Visina dizanja tereta

2.2. KARDIOVASKULARNI ZAHVATI

- Tjelesno — fizičko naprezanje

PROSJEČNO DNEVNO
TRAJANJE ZAHTJEVA
U MIN.

ZAHTJEVI RADA

— Vrlo veliko fizičko naprezanje sa stalnim stajanjem

— Stalno stajanje bez velikog fizičkog naprezanja

— Umjereno fizičko naprezanje uz povremeno sjedenje

— Manje fizičko naprezanje pola radnog vremena sjedenje

— Bez fizičkog naprezanja isključivo sjedeći rad

1.1.4. Raspoznavanje boja 1. Da 2. Ne
1.1.5. Vidno polje 1. Da 2. Ne

KRITERIJ SPOSOBNOSTI
RADNIKA

— Savršen sluh. Pomjeranje praga sluha u srednjem govornom registru na oba uha najviše do 15 db ili percepcija kucanja sata dalje od 3 m za svako uho

— Dobar sluh. Pomjeranje praga sluha u srednjem govornom registru najviše do 20 db na jednom a 30 na drugom ili percepcija kucanja sata sa 3 m daljine od jednog a sa 1 m od drugog uha

— Osrednji sluh. Pomjeranje praga sluha u srednjem govornom registru najviše za 40 db na jednom, a preko 40 db na drugom ili percepcija kucanja sata dalje od 1 m od jednog a bliže od 1 m od drugog uha ili dobar sluh s jedne strane a gluvoća sa druge

— Pomjeranje praga sluha u govornom području najviše do 60 na jednom a gluvoća na drugom uhu ili kucanje sata se čuje jedino ako se sat krisloni uz uši

— Potpuna gluvoća

ZAHTJEVI RADA

— Od do godina

— Od do cm

— Od do kg

1. Odlična 2. Vrlo dobra

3. Dobra 4. Jedva dobra

5. Prolazna 6. Osrednja

7. Slaba 8. Vrlo slaba

do kg

do

do cm

KRITERIJ SPOSOBNOSTI
RADNIKA

— Pri opterećenju radom 150 do 185 W srčana frekvencija od 150 do 170 o/min TA od 24 — 13 kPa

— Pri opterećenju radom 115 — 150 W srčana frekvencija od 130 do 150 o/min.

— Pri opterećenju radom 85 — 115 W srčana frekvencija od 110 do 130 o/min. TA od 21 — 12

— Pri opterećenju radom 50 — 35 W srčana frekvencija od 90 do 110 o/min. TA od 20 — 10 kPa

— Pri opterećenju radom do 50 W srčana frekvencija do 90 o/min. TA od 18 do 10 kPa

2.3. RESPIRATORNI ZAHTJEVI

- Tjelesno fizičko naprezanje

PROSJEČNO DNEVNO
TRAJANJE ZAHTJEVA
U MIN.

ZAHTJEVI RADA

— Vrlo veliko fizičko naprezanje

— Umjereno fizičko naprezanje

— Malo fizičko naprezanje

— Veoma malo fizičko naprezanje

— Bez fizičkog naprezanja, isključivo sjedeći rad

KRITERIJ SPOSOBNOSTI
RADNIKA

— Potrošnja kiseonika od 2,0 do 2,5 l/min. FEV 1,0 veći od 82% VC, bez znakova afekcije pluća

— Potrošnja kiseonika od 1,5 do 2,0 l/min. FEV 1,0 veći od 82% VC bez znakova afekcije pluća

— Potrošnja kiseonika od 1,0 do 1,5 l/min. FEV 1,0 veći od 79% VC. Dopusnene lake afekcije gornjih disajnih puteva

— Potrošnja kiseonika od 0,5 do 1,0 l/min. FEV 1,0 veći od 70% VC. Dopusnene afekcije respiratornog sistema sa lakim oštećenjem ventilacije

— Potrošnja kiseonika do 0,5 l/min. FEV 1,0 manji od 62% VC. Dopusnene hronične afekcije respiratornih organa sa težim opterećenjem ventilacije

2.4. MIŠIČNA SNAGA GORNJIH UDOVA
I RAMENOG LEĐNOG POJASA

- Snaga ruku i ramena

PROSJEČNO DNEVNO
TRAJANJE ZAHTJEVA
U MIN.

ZAHTJEVI RADA

— Posao sa nošenjem vrlo teškog tereta ili se ulaže vrlo veliki napor

— Posao sa nošenjem umjerenog tereta ili se ulaže umjeren napor

— Posao sa nošenjem lakog tereta ili se ulaže mali napor

— Posao bez nošenja tereta i skoro bez ikakvog napora

— Posao bez ikakvog fizičkog napora

KRITERIJ SPOSOBNOSTI
RADNIKA

— Snaga šaka preko 490 N, snaga ramena preko 735 N, otpor na težinu preko 60 sec.

— Snaga šaka preko 392 N, snaga ramena preko 588 N, otpor na težinu preko 45 sec.

— Snaga šaka preko 343 N, snaga ramena preko 294 N, otpor na težinu preko 35 sec.

— Snaga šaka preko 245 N, snaga ramena preko 98 N, otpor na težinu ispod 15 sec.

— Snaga šaka ispod 147 N, snaga ramena ispod 49 N, otpor na težinu ispod 6 sec.

2.5. MIŠIČNA SNAGA DONJIH UDOVA I KARLIČNOG POJASA

— Snaga nogu

ZAHTJEVI RADA	PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.	KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA
— Stalno nošenje teškog tereta ili stalno intenzivno fizičko naprezanje		— Lumbalna snaga preko 1.470 N
— Veliko fizičko naprezanje ili nošenje teškog tereta ali sa intervalima odmora		— Lumbalna snaga preko 1.225 N
— Stalno nošenje srednje teških tereta ili stalno umjereno naprezanje		— Lumbalna snaga preko 980 N
— Nošenje lakih tereta, sa malim naporom i uz odmaranje		— Lumbalna snaga preko 588 N
— Posao bez ikakvog fizičkog naprezanja		— Lumbalna snaga ispod 392 N

2.6. POKRETLJIVOST GORNJIH UDOVA

— Pokretljivost ruku

ZAHTJEVI RADA	PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.	KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA
— Posao koji zahtijeva vrlo brze i koordinirane pokrete gornjih ekstremiteta		— Gornji ekstremiteti u izvanrednom stanju, slobodni, velika preciznost pokreta
— Posao koji zahtijeva brze i koordinirane pokrete gornjih ekstremiteta		— Gornji ekstremiteti u dobrom stanju, dobra preciznost pokreta
— Posao koji ne zahtijeva brze pokrete rukama		— Ožiljci od povreda, hipotonija mišića, smanjena snaga, i brzina pokreta
— Posao na kome se obavljaju grubi radovi		— Teška funkcionalna slabost ili zamor jedne ruke
— Posao na kome se ne radi rukama		— Veliki ožiljci na obje ruke

2.6. POKRETLJIVOST DONJIH UDOVA

— Pokretljivost nogu

ZAHTJEVI RADA	PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.	KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA
— Posao koji zahtijeva stalno ili često brzo kretanje po različitom terenu		— Izvanredan funkcioni integritet donjih udova

— Posao koji zahtijeva normalno kretanje	— Očuvan funkcioni integritet donjih udova
— Posao koji zahtijeva ograničeno kretanje po ravnom terenu	— Lak nedostatak (gubitak jednog prsta) na donjim udovima, umjeren varices, ožiljci, i dr.
— Posao gdje nema drugog kretanja osim ograničenih pokreta nogu	— Ankiuloza jednog zgloba donjih udova, oboljenja kičmenog stuba, jaki varikoziteti
— Posao gdje nema nikakvog kretanja nogu pri radu	— Jako umanjena pokretljivost donjih udova, teški varikoziteti, edemi

3. NEUROPSIHIČKI ZAHTJEVI

ZAHTJEVI RADA	PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.	KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA
— Posao na kom postoji opasnost za pojedinca ili grupu radnika		— Bez ikakvih znakova, organskih, neuropsihičkih ili vago-simpatikusnih poremećaja (strah, DNV) test ravnoteže odličan
— Posao sa ličnim profesionalnim rizikom		— Dobro neurološko psihičko i vago-simpatikusno stanje, test ravnoteže dobar
— Posao sa malim profesionalnim rizikom		— Emotivnost, strah, razdražljivost, depresija, vrtoglavica na visini Test ravnoteže pokazuje poremećaj
— Posao bez ikakvog profesionalnog rizika		— Nervoza, dokazan etelizam, loš test ravnoteže epilepsija

4. PODNOŠLJIVOST PROFESIONALNIH ŠTETNOSTI

4.1. Vibracije

ZAHTJEVI RADA	PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.	KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA
— Posao na kome stalno postoje vibracije		— Odsustvo znakova vaskularnih, neuroloških oboljenja i oštećenja, korištenih promjena na rukama, znakova reumatske afekcije, litijaze ptoze
— Vibracije su povremene		— Znaci umjerene reumatske afekcije, litijaze, ptoze, vaskularnih i neuroloških oštećenja

4.2. Fizički uslovi okoline

PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.

ZAHTJEVI RADA

- Posao trajno izložen nepovoljnim klimatskim uslovima
- Klimatski uslovi se mogu kondicionirati

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Odsustvo kardiovaskularnih i respiratornih oboljenja i poremećaja, reumatskih oboljenja, glomerulonefritisa
- Izražena oboljenja kardiovaskularnog i respiratornog sistema

4. 3. Iritansi kože

PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.

ZAHTJEVI RADA

- Posao gdje se stalno radi sa kožnim iritansima
- Posao sa povremenim kontaktom sa iritansima kože
- Posao gdje nema kožnih iritansa

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Odsustvo iritiranih dermatoza i predispozicije ekcema
- Ranije preboljele kožne bolesti
- Sve evolutivne promjene na koži

4. 3. Iritansi kože

PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.

ZAHTJEVI RADA

- Poslovi na kojima stalno postoje respiratorni iritansi u većim koncentracijama
- Poslovi sa malim koncentracijama respiratornih iritansa

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Odsustvo svakog oboljelog i poremećaja respiratornog trakta
- Laki respiratorni poremećaji mane nosa, smanjen vitalni kapacitet

4. 4. Toksične supstance

PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.

ZAHTJEVI RADA

- Posao gdje se stalno radi sa toksičnim supstancama
- Povremeno se dolazi u kontakt sa toksičnim supstancama
- Posao gdje nema toksičnih supstanci

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Bez ikakvog oštećenja jetre, bubrega i krvi
- Lako oštećenje jetre, lake anemije, laka hipertenzija astma
- Uvećani hepatit, albuminurija, hipertenzija, astma

4. 5. Režim rada

PROSJEČNO DNEVNO TRAJANJE ZAHTJEVA U MIN.

ZAHTJEVI RADA

- Posao gdje se radi u tri smjene, turnusu
- Posao na kome se radi u dvije smjene
- Posao na kome se radi samo u prvoj smjini

KRITERIJ SPOSOBNOSTI RADNIKA

- Odsustvo digestivnih poremećaja, dobro stanje kardiorespiratornih organa
- Smetnje sna, poremećaji kardiorespiratornog sistema, dobro stanje digestivnog trakta
- Digestivni poremećaji koji zahvataju poseban režim ishrane

4. 6. OPASNOST OD POVREĐIVANJA

4. 6. 1. Mehanički izvori opasnosti

1. Predmeti u stanju mirovanja
 - a) oštri predmeti
 - b) šiljati predmeti
 - c) ostali
2. Rukovanje predmetima
 - a) guranje i vučenje
 - b) ručna manipulacija
 - c) bacanje
3. Sredstva za vertikalni prenos (dizalice i sl.)
 - a) udar sredstava
 - b) predmeti pri padu sa sredstva
 - c) pri postavljanju i skidanju predmeta
 - d) pad sa transportnog sredstva

4. 6. 2. Opasnost od električne struje

4. Sredstva za horizontalni prenos materijala (el. kolica, kamioni i sl.)
 - a) udar sredstva
 - b) predmeti pri padu sa sredstva
 - c) pri postavljanju i skidanju predmeta
 - d) pad sa transportnog sredstva
5. Slobodan pad predmeta
 - a) zbog preopterećenja
 - b) zbog olabljanja
 - c) zbog nedovoljne stabilnosti
 - d) zbog ostalih razloga
6. Alat
 - a) ručni
 - b) ručni mehanizirani
7. Dijelovi koji se pokreću ili odlijeću
 - a) zbog tehnološkog postupka
 - b) zbog drugih uzroka

4. 7. KOMENTAR — OCJENA:

- Zdravstveni preventivni pregledi
- Obavezni prethodni zdravstveni obavezan
- Periodični zdrav. pregled — obavezan
- Sistematski pregled
- Periodični pregled uslova na radu
- Dnevno radno vrijeme skratiti
- Godišnji odmor — uvećati
- Rekreacioni god. odmor — obavezan
- Beneficirani staž — neophodno tražiti
- Topli obrok — obavezan
- Zaštitna sredstva:

DA NE
DA NE
DA NE

svakih mjeseci

svakih mjeseci

za minuta

za dana

ukupno dana

DA NE
Dnevno

Obradović Džafer, prof. fil.
RO Institut zaštite na radu Sarajevo

UDK 614.842/544
Primitljeno 1. II. 1985.
Istraživački rad

ZNAČAJ I ULOGA LJUDSKOG FAKTORA U ZAŠTITI OD OPASNOG DEJSTVA PRIRODNOG GASA PRI NJEGOVOM KORIŠTENJU

Problem primjene prirodnog gasa u Sarajevu je nov i nedovoljno istražen fenomen, te stoga zauzima zavidno mjesto u sistemu opštedruštvene i individualne sigurnosti. Specifičnosti uslovi upotrebe gasa u domaćinstvu i moguće opasnosti koje proističu iz toga impliciraju pojavu brojnih problema, od kojih je jedan od najdominantnijih onaj koji se odnosi na psiho-sociološki aspekt upotrebe gasa, tj. ulogu ljudskog faktora u procesu korištenju gasa.

U sklopu naučnoistraživačkog projekta »Istraživanje izvora opasnosti i mjere zaštite pri korištenju prirodnog gasa za proizvodnju toplote u gradu Sarajevu«, kojeg je Institut zaštite na radu Sarajevo uradio u saradnji sa SIZ nauke BiH i RO »Sarajevogas«, posebno poglavlje je posvećeno upravo ovom problemu.

U nastojanju da ustanovimo najbitnije psiho-sociološke elemente koji utiču na sigurnost pri rukovanju gasom, proveli smo anketu na uzorku od 100 potrošača prirodnog gasa.

Ovaj prilog elaborira rezultate te ankete i nastoji ukazati na ključne momente sigurnosnog aspekta korištenja gasa sa stanovišta ljudskog faktora.

Fenomen primjene i korištenja prirodnog gasa na području grada Sarajeva interesantan je iz više razloga. Koliko god se ekonomski, tehnički, geološki i ostali faktori mogu smjestiti u standardne normative iz ove oblasti, kompleks psiho-socioloških elemenata, uobičajeno tretiran kao ljudski faktor, je vrlo specifičan i uveliko različit od njegove uloge u drugim, naročito tehnički razvijenim sredinama.

Baš zato je uticaj psiho-socioloških faktora na stepen sigurnosti pri korištenju prirodnog gasa u Sarajevu iznimno velik, pogotovo zato što je nedovoljno istražen.

Poznato je, naime, da sve mjere tehničke i tehnološke zaštite ne mogu isključiti ulogu čovjeka kao psiho-socijalnog bića u obezbjeđivanju te sigurnosti. Ovo je naročito karakteristično u sredinama u kojima je upotreba prirodnog gasa fenomen novijeg datuma, kao što je to slučaj sa područjem Sarajeva.

S druge strane, istraživanje najrelevantnijih specifičnosti psihosocijalne i demografske situacije stanovništva Sarajeva i njihovog uticaja na fenomen gasa i njegove upotrebe je vrlo složen proces. Ovakva konstatacija uslovljena je nepostojanjem preciznijih podataka o stepenu spremnosti potrošača da gas bezbjedno koriste, raznolikost socijalne i obrazovne strukture potrošača, relativna nerazvijenost tehničke kulture većine potrošača itd.

Prirodni gas, kao noviji energetski izvor, i pored niza svojih prednosti, stvara kod njegovog krajnjeg korisnika određene negativne stavove, kao uostalom i svaka druga nova, nepoznata pojava. Za gas je to više karakteristično što je on (pri svakodnevnom kontaktu sa njim) nevidljiv a vrlo opasan.

Nepoznavanje svojstava i karakteristika gasa, njegove pravilne primjene i svih aspekata njegovog štetnog i opasnog dejstva stvara čitav niz ozbiljnih problema sa stanovišta njegove sigurnosne upotrebe.

Osnovni problem je, svakako, nedovoljna spremnost potrošača da se cjelishodno upoznaju sa fenomenom gasa, da ga shvate krajnje ozbiljno.

Kod gasa, zaista, važi pravilo da se nepoznavanje tehničkih osobina gasa i nestručno rukovanje višestruko osvećuje.

Međutim, kad se ima u vidu realno nepostojanje tehničke kulture pri primjeni gasa kod većine njegovih potrošača u Sarajevu, onda se nužno nameće zaključak da je uloga specijalizovanih i stručnih institucija i odgovornih lica tim veća.

Ali, činjenica je da se njihov uticaj na stepen sigurnosti potrošača gasa ne odražava u dovoljnoj mjeri.

Dijapazon problema pri upotrebi gasa je širok, što se najbolje uočava u rezultatima ankete koju smo proveli na uzorku individualnih potrošača gasa u Sarajevu.

Cilj ankete je bio utvrđivanje stepena stručnosti potrošača pri upotrebi gasa, njihov odnos prema gasu kao relativno novom sredstvu za proizvodnju toplote, ukazivanje na kritična mjesta i situacije koje se javljaju na relaciji čovjek kao neposredni potrošač — prirodni gas kao potencijalni izvor opasnosti, uvid u ispravnost korištenja gasnih instalacija, te dobivanje eventualnih sugestija i prijedloga korisnika za povećanje sigurnosti pri korišćenju gasa u domaćinstvu.

Anketa je sprovedena na uzorku od 100 potrošača iz raznih dijelova grada. Na 34 pitanja, koje je sadržavala anketa, dobili smo uglavnom slično formulisane odgovore; problemi su približno isti i odnose se na stepen informisanosti, stručnosti i nedostatka adekvatne kontrole.

Većina anketiranih potrošača raspolaže sljedećim gasnim uređajima: kombi-bojlerom i štednjakom, gasnim protočnim bojlerom, a tek nekoliko njih kotlom za centralno grijanje koji koristi gas kao pogonsko gorivo, te mjerila za potrošnju gasa sa sigurnosnim regulatorom. Ovaj asortiman i vrsta gasnih uređaja, naravno, određuju karakter mogućih opasnosti pri upotrebi gasa.

Na pitanje: »Imate li i gdje se nalazi uputstvo o rukovanju gasnim uređajima?« 54% ispitanika ima i zna gdje im se nalazi uputstvo, a čak 46% nema uputstva. Ako se zna koliki je značaj uputstva o rukovanju odgovarajućim uređajima, onda je to vrlo indikativan podatak. Osim toga, izvjestan broj ispitanika koji posjeduju uputstvo nije ga pročitao ili razumjelo.

Sličan je problem i sa garantnim listom pojedinih gasnih uređaja. Čak 49% potrošača nema garantne listove i ne znaju, naravno, kad ističe garancija za te uređaje. Ostali potrošači posjeduju garantne listove, ali 31% od njih ne zna kad ističe garancija uređaja. Karakterističan je, u tom pogledu, odgovor jednog ispitanika: »Dok su uređaji ispravni, ne gledam garanciju«. Na pitanja: »Da li sami kontrolišete ispravnost gasnih uređaja?« i »Da li sami vršite opravke uređaja i koje?« skoro svi ispitanici su odgovorili negativno, osim nekolicine koja kontrolise protok gasa u instalacijama i uređajima, osigurače i slično. Međutim, teško je utvrditi hoće li ubuduće potrošači sami vršiti potrebne opravke, jer većina ispitanika tvrdi da se uređaji još nisu kvarili i da, prema tome, opravke nisu bile potrebne. Ovo je razumljivo stoga što su kod većine potrošača gasa uređaji u upotrebi relativno kratko vrijeme. Ovu dilemu potkrepljujemo odgovorom jednog ispitanika koji kaže: »Ukoliko se ukaže potreba, mogu

sam otkloniti kvar«. Pravo šarenilo odgovora dobili smo na pitanje: »Ko vam inače vrši potrebne opravke?«. Većina ispitanika odgovara: »servis« ili: »ovlašteni servis«. Odgovori se dalje, prema učestalosti, javljaju ovim redom: »Servis Sarajevogasa«, »niko«, »vojni servis«, »stručno lice«, »Elektrotehnika«, »Mehanika«, »Servis VSF« i »vaša ekipa«.

Ispravnost gasnih instalacija je vrlo važan element sigurnosti pri upotrebi gasa. Mada je tehnička ispravnost instalacija odlučujući faktor sa stanovišta sigurnosti, željeli smo ipak saznati koliko su individualni potrošači upućeni u problematiku gasnih instalacija.

Utisak je: vrlo malo. Samo 3% ispitanika posjeduje projekt o gasnim instalacijama i zna rok servisiranja instalacija. Ostali potrošači na ova pitanja odgovaraju negativno.

U otklanjanju potencijalnih izvora opasnosti pri upotrebi gasa, faktor ventilacije je jedan od najprimarnijih. Pravilno funkcionisanje ventilacije eliminiše mogućnost stvaranja povećane koncentracije opasnih supstanci u prostorijama, što je od presudnog uticaja na pojavu raznih oblika opasnosti. Prema rezultatima ankete većina potrošača (čak 92%) zna koja je svrha ventilacije, a isto tako ih većina (95%) odgovara da im ventilacija ne pričinjava nikakve smetnje. Isto tako većina potrošača (83%) tvrdi da ne osjeća miris gasa u stanu, što znači da je opasnosti od isticanja i koncentracije gasa kod ovih potrošača eliminisana. Ostali ispitanici odgovaraju da osjećaju miris gasa ili da je to prisutno »povremeno«, »pomalo« ili »vrlo rijetko, valjda smo na to navikli«.

Na pitanje: »Znate li koji su mogući izvori opasnosti pri korištenju gasa?« 68% ispitanika je odgovorilo sa »da«, 4% sa »pomalo«, 2% sa »ne«, a ostali (28%) su konkretizovali svoj odgovor i uglavnom naveli da su te opasnosti: isticanje gasa iz gasnih uređaja i instalacija, opasnost od požara i eksplozije, opasnost od gušenja, moguća opasnost izazvana neispravnošću instalacija i uređaja.

Utisak je ipak da potrošači nisu dovoljno svjesni i upoznati sa konkretnim oblicima opasnosti, jer smo na narednom pitanju: »Šta ćete preduzeti u slučaju opasnosti?« dobili neprecizne i nekvalitetne odgovore. Naime, većina ispitanika smatra da treba »pozvati servis« ili »dežurnu službu«. Manji je broj onih koji znaju postupak i redosljed potrebnih radnji pri pojavi opasnosti. Odgovori su, uglavnom, djelomični i svode se na: »zatvoriti ventile«, »otvoriti prozore i vrata«, »isključiti dovod gasa«, »napustiti prostorije« i sl., a samo tri odgovora su približna pravil-

nom postupku u slučaju pojave opasnosti i glase: »Zatvoriti dovod gasa, pristupiti ventilaciji stana, izvjestiti dežurnu službu «Sarajevogasa«.

Sličan je slučaj i kod pitanja: »Šta ćete preduzeti u slučaju nezgode?«

Utisak je, prije svega, da većina ispitanika ne razlikuje šta je nezgoda, a šta opasnost ili ove pojmove poistovjećuje. Stoga su i odgovori najčešće identični odgovorima na prethodno pitanje. U 10% odgovora spominje se pružanje prve pomoći ili pozivanje hitne pomoći, što, naravno nije adekvatan odgovor, jer u pitanju nije spomenut termin »povreda«.

Određene nejasnoće i nepoznavanje problematike opasnosti i nezgoda pri korištenju gasa izgleda da su prvenstveno rezultat činjenice da su se na čitavom istražnom uzorku desile samo četiri nezgode i to lakšeg oblika. U tri slučaja došlo je do nesvjestice lakšeg intenziteta prilikom kupanja u kupatilu, a jednom je to bio manji požar izazvan isticanjem plina iz instalacije. U sva četiri slučaja uzrok je bio neispravnost instalacija. Kod svih ostalih ispitanika (dakle 96%) nije bilo nikakvih nezgoda. Čini se da na ovako povoljan rezultat, prije svega, utiče relativno kratko vrijeme upotrebe gasa, jer većina potrošača gas koriste tek godinu do dvije.

Interesantni su odgovori na pitanje: »Koji su, po vašem mišljenju, najčešći problemi pri korištenju gasa u domaćinstvu?«. Najčešći odgovori su: »nema problema«, »do sada ih nije bilo« i »ne znam«. Međutim, velik broj potrošača je svjestan većine problema, doduše, kako onih bitnih, tako i manje važnih, bar sa stanovišta sigurnosti. Ti problemi se uglavnom odnose na nedovoljnost kontrole od strane stručnih i servisnih službi, a naročito na nepoznavanje svojstva, opasnosti i načina upotreb gasa. Činjenica je da potrošači nedovoljno poznaju gas, gasne uređaje i instalacije, način otklanjanja uzroka opasnosti, ali je, sudeći prema odgovorima datim na ovo pitanje, naročito zabrinjavajuća neobučenosť potrošača za pravilnu upotrebu gasa. Te neobučenosť, neobaviještenosť i nepućenosť velik broj ispitanika je svjestan, i mišljenja smo da je to jedan od ključnih faktora u poboljšanju sigurnosti pri upotrebi gasa.

Kakvi su još problemi pri korištenju gasa? »Prilikom kupanja«, odgovaraju oni koji imaju malu djecu, zatim: »previsoka cijena gasa«, »nepažnja«, »slabo grijanje«, »opadanje priistka vode u bojleru« itd. Odgovori su, dakle, raznovrsni, ali se uglavnom svode na: neobaviještenost, nestručnost, neobučenosť, nepažnju i nedovoljnu kontrolu.

U slučaju pojave neke smetnje ili nezgode, vrlo je važno na vrijeme obavijestiti odgovarajuću ustanovu, što pretpostavlja obaviještenost potrošača koje su to ustanove i način kako ih obavijestiti. Iz odgovora potrošača dobivenih na četiri pitanja koja smo anketom postavili vidljivo da ni u ovom slučaju nije zadovoljavajuće. I ovdje se pojavljuju različiti odgovori: »Sarajevogas«, »Hitna pomoć«, »servis«, »vojni servis«, »SUP« itd. Međutim, utješno je da 95% anketiranih potrošača zna broj telefona dežurne službe »Sarajevogasa«.

Za ispravno i bezbjedno funkcionisanje gasnih instalacija bitnu ulogu igraju ventili, jer ispravan ventil vrlo često znači najsvrsishodnije preventivno sredstvo. Međutim, većina potrošača nije upoznata sa svrhom glavnog ventila u stanu, a pogotovo ne sa svrhom interventnog ventila u objektu. Isto tako većina anketiranih potrošača (čak 90%) na pitanje: »Znaju li svi odrasli ukućani gdje se nalazi interventni ventil za gas?« odgovara: »Ne znaju«.

Sasvim je realna pretpostavka koju smo imali u vidu i prije početka anketa (a i u toku ankete) da je informisanost o bitnim problemima upotrebe gasa na nezavidnom nivou. Međutim, anketa nam je pokazala da za to postoji priličan broj objektivnih razloga.

Jedan od tih razloga jest nedostataka adekvatnih izvora informisanosti. Poznato je, naime, da sredstva javnog informisanja ne poklanjaju odgovarajuću pažnju gasu i načinu njegove upotrebe.

To proističe otuda što se gas, mada vrlo opasno energetska sredstvo, ne tretira uporedo i saobrazno sa ostalim izvorima energije (električna energija, nafta itd.). Vjerovatno zato nema, ili nije dostupna ni prikladna literatura koju bi potrošači mogli koristiti.

Na pitanje: »Da li, osim uputstva o rukovanju, posjedujete neku brošuru ili slično o upotrebi gasa?« 76% anketiranih potrošača odgovara da ne posjeduje ništa. Uzgred spomenimo da 46% anketiranih nema čak ni uputstva. Od onih koji se pozitivno izjašnjavaju, 18% ih odgovara sa »da« ali pri tome ne preciziraju šta je to. Brošuru »Praktični savjeti potrošačima gasa u domaćinstvu« posjeduje 4% ispitanika, a »Gas — čisto gorivo« — 2%. I time se iscrpljuje broj i vrsta literature potrebne za informisanje potrošača o gasu i načinu njegove primjene.

Ali smo zato na pitanje: »Šta bi trebalo učiniti da bi se korisnici gasa bolje upoznali sa načinom njegove primjene, opasnostima i mjerama zaštite?« dobili prilično mnogo korisnih, pametnih i praktičnih prijedloga.

Na ovo pitanje 22% ispitanika nema nikakvih prijedloga, a svi ostali odgovori su vrlo zanimljivi i prihvatljivi. Većina njih predlaže održavanje predavanja ili serije predavanja u mjesnim zajednicama, zgradama, školama itd. Ispitanici predlažu da se to vrši u formi kurseva, jednodnevnih ili višednevnih seminara i sl. Pri tome predlažu da predavanja budu popraćena odgovarajućim filmovima, slajdovima i skicama. Veliki broj potrošača smatra da bi uz predavanja, ili nezavisno od njih, trebalo izraditi i svim potrošačima podijeliti odgovarajuću literaturu u obliku brošure, skripte, primučnika, uputstva i sl. Uz pisani materijal bilo bi potrebno što više crteža i skica uređaja, ventila itd. čime bi se potrošačima što vizuelnije prikazala kritična mjesta na uređajima i instalacijama.

Interesantni su, takođe, prijedlozi: izrada popularne brošure sa kratkim objašnjenjima, obavještenjima, uputama, skicama i najvažnijim brojevima telefona; izrada adekvatnih upozorenja koja bi se postavila na odgovarajuća mjesta; da stručna ekipa »Sarajevogasa« povremeno obilazi potrošače i daje im najvažnije upute za siguran rad, a da pri tome izvrši i kontrolu uređaja i instalacija; unijeti u školske programe problematiku gasa itd. Imajući u vidu činjenicu da su saznanja potrošača o gasu nedovoljna za bezbjedno rukovanje njim, smatramo da bi većina navedenih prijedloga, ili bar one najracionalnije i najsvrsishodnije, trebalo i realizovati. Uvjereni smo da bi to uveliko uticalo na stepen sigurnosti pri upotrebi gasa. S druge strane, ostvarivanje ovih prijedloga u praksi ne bi iziskivalo velika materijalna sredstva.

Osim navedenih prijedloga anketirani potrošači su dali i niz drugih korisnih prijedloga koji se odnose na opštu sigurnost pri upotrebi gasa. Veliki broj ovih prijedloga odnosi se na češću i kvalitetniju kontrolu uređaja i instalacija od strane stručnih službi. Jedan ispitanik kaže: »Brigu o kontroli treba da preuzmu stručne službe a ne korisnici, jer je gas društvena opasnost a ne pojedinačna«. Osim kontrole uređaja, ispitanici insistiraju i na kontroli načina upotrebe gasa u domaćinstvu.

I u oblasti tehničkog obezbjeđenja ima niz prijedloga, od prijedloga da se ugradi sigurnosni ventil ili alarmno zvono u slučaju kvara na uređajima i pojavi gasa do prijedloga da se poboljša snabdijevanje rezervnim dijelovima. Interesantan je prijedlog jednog potrošača, koji navodimo u cjelosti: — »Osigurati interventni ventil i vidno istaći način upotrebe; dati uputstvo pored ventila; zaštititi cijev za gas na ulasku u zgradu i na raznim

uglovima gdje to nije dobro izvedeno (gdje prijeti opasnost da se cijevi probiju ostrim predmetima); u svakom stubištu (ulazu) dati uputstvo šta činiti u slučajevima kada gas nekontrolisano izlazi, šta u stanu učiniti, na kom mjestu što uraditi i na koji telefon se obraćati za pomoć; bar jednom u šest mjeseci da radnici »Sarajevogasa« provjeravaju sate, bojlere i priključke gdje se povremeno osjeća karakterističan miris«.

Mišljenja smo da bi se neki od navedenih prijedloga mogli ozbiljno uzeti u obzir u nastojanju da se poboljša sigurnost pri upotrebi gasa.

Rezultati provedene ankete ukazuju na sljedeće bitne momente: 1) Gas, kao relativno noviji energetski izvor je nedovoljno poznat anketiranim potrošačima u pogledu njegovih osobina i svojstava, opasnosti koje može prouzrokovati, načina njegove pravilne upotrebe i mjera zaštite od njegovog opasnog djelovanja. 2) Osjeća se nedostatak određene tehničke kulture anketiranih potrošača a prisutan je i strah od gasa, kao novog i nepoznatog energetskog sredstva. 3) Veliki stepen neodgovornosti i neobaviještenosti prisutan je u oblasti tehničke dokumentacije, jer većina anketiranih potrošača ne posjeduje ili nije uopšte pročitala uputstvo za rukovanje gasnim uređajima, ne posjeduje garantni list ili ne zna garantni rok pojedinih uređaja itd. Većina anketiranih potrošača nije upoznata sa načinom servisiranja i vršenja potrebnih opravki. 4) Anketiranim potrošačima uglavnom nije poznat postupak eliminisanja i saniranja opasnosti i nezgoda pri korištenju gasa. 5) Većina njih ne zna koga treba obavijestiti u slučaju opasnosti ili nezgode. 6) Potrošači su, u većini, neinformisani i nedovoljno obučeni za pravilno rukovanje gasom. 7) Veliki broj njih je svjestan toga i predlaže adekvatnije načine obrazovanja. 8) Osjeća se nedostatak adekvatne kontrole. 9) Većina prijedloga potrošača za poboljšanje sigurnosti pri upotrebi gasa je interesantna i lako ostvarljiva u praksi.

Problemi pri upotrebi gasa u domaćinstvima su zaista brojni, ali je očito da oni nisu nesavladivi. Više obučenosti i volje, više uvažavanja stvarnih sigurnosnih zahtjeva, više odgovornosti a naročito više istinske, konkretne saradnje svih faktora u oblasti potrošnje gasa su osnovni preduslovi postizanja većeg stepena sigurnosti pri upotrebi gasa.

Anketa je pokazala da je uloga ljudskog faktora i u ovoj oblasti velika i nezaobilazna te je, u svakom narednom planiranju bezbjednijeg rukovanja gasom, treba tretirati s odgovarajućim respektom.

Šest godina primjene prirodnog gasa kao energetskog izvora u Sarajevu je dovoljan vremenski period da se izvuku i definišu neki suštinski zaključci i problemi, prednosti i nedostaci, a naravno i ukaže na eventualne krizne tačke i pravce za poboljšanje uslova za optimalno korištenje prirodnog gasa.

Prednosti su očigledne i sastoje se uglavnom u stvaranju zdravija radne i životne sredine, ne ulazeći pri tome u ekonomsku opravdanost njegove primjene.

Međutim, sa tehnološke-tehničkog, zakonskog, obrazovnog i psiho-socijalnog, te prema tome i sigurnosnog aspekta, primjena prirodnog gasa doprinijela je pojavi sasvim novih problema i dilema. Sve to nužno utiče na ulogu ljudskog faktora pri rukovanju gasom.

Gledano s tog stanovišta, skup faktora koji direktno ili indirektno utiču na ulogu ljudskog faktora pri potrošnji i rukovanju gasom je širok i čine ga sljedeći elementi:

I — Teškoće izazvane nejedinstvenom izvedbom gasne tehnologije, što se naročito ogleda u raznovrsnosti tipova grijanja i postavljanja instalacija. Naime, skoro svi, u svijetu poznati tipovi upotrebe gasa u domaćinstvu su primijenjeni u Sarajevu: toplane na gas, blokovske kotlovnice, krovne kotlovnice, kombi-bojleri itd. Ovakva raznovrsnost uveliko otežava jedinstven pristup edukativno-propagandnoj funkciji procesa obrazovanja potrošača za bezbjedno korištenje prirodnog gasa. Drugim riječima, mnogo je teže program obrazovanja koncipirati ukoliko postoji više načina upotrebe gasa, ili izraditi odgovarajuću literaturu podesnu za obrazovni proces.

II — Problemi na koje potrošači nailaze u vezi sa tehničkom ispravnosću uređaja i gasnih instalacija te načinom njihove upotrebe takođe su vrlo značajni sa stanovišta sigurnosti. Naime, većina uređaja je, uglavnom, nepoznata potrošačima. S druge strane, greške koje se na tim uređajima mogu pojaviti obično nisu bezazlene, imajući u vidu sva neprijatna iznenađenja koja gas može prirediti (mogućnost eksplozije i požara, prevelike koncentracije itd). Broj kvarova koje potrošači mogu otkloniti je mali i svodi se na sitne intervencije. Stoga se redovno javlja problem otklanjanja većih kvarova. Nedostatak adekvatnih uputstava za rukovanje i održavanje uslovljava brojne teškoće sa

stanovišta sigurnosti, pogotovo zato što je kontrola odgovarajućih službi, zaista, nedovoljna. S tim u vezi idu i problemi čišćenja i podmazivanja uređaja za gas. Naravno da se čišćenje mora vršiti redovno, ali je samo mali broj potrošača to do sada činio zato što ne zna da to treba, nije upoznat kako se to radi ili ne zna čija je to nadležnost.

III — Nedostatak adekvatne i redovne kontrole i servisiranja gasnih uređaja predstavlja jedan od osnovnih problema. Za čitavo proteklo razdoblje primjena gasa u Sarajevu još se nije definisala nadležnost pojedinih proizvođača uređaja, izvođača radova i stručnih ustanova u pogledu kontrole i servisiranja gasnih uređaja. To naravno ispaštaju potrošači jer je ponekad potrebno utrošiti tri dana da se ustanovi u čijoj je nadležnosti bojler, gasni sat ili pojedina instalacija. Neminovno je što prije uspostaviti sistem prave i redovne kontrol gasnih uređaja i instalacija, jer odsustvo kontrole može prouzrokovati mnoge neželjene posljedice.

IV — Nedostatak određenog nivoa obrazovanosti i informisanosti potrošača o problemima primjene prirodnog gasa. Većina potrošača nema ni najelementarnija saznanja o ovoj problematici. Pored ponekog uputstva od strane proizvođača gasnih uređaja, jedini oblik »obrazovanja« većina potrošača je stekla od majstora koji im je priključivao uređaje na gasnu mrežu i to u formi »ovo smiješ, ovo ne smiješ«. U rezultatima ankete je istaknuta potreba postojanja prikladne literature u vidu brošura, uputstava i sl. Smatramo da je zaista začudujuće da ni do danas u Sarajevu niko nije izradio i ponudio potrošačima takvu literaturu, i pored postojanja tolikih ustanova koje se bave problematikom gasa.

V — Isto tako, činjenica je da stručne ustanove i radne organizacije nemaju dovoljan broj pravih i kvalitetnih stručnih lica koja bi potrošačima bila na usluzi. To se najbolje osjeti kad se traži neka stručna pomoć ili savjet.

VI — Neodgovarajući tretman primjene gasa i svih opasnosti koje njegova upotreba uslovljava je već ranije istaknut kao ključni problem za sve ostale faktore poboljšanja sigurnosti pri njegovoj primjeni. Psihologija »lako će

mo« u generalnom pristupu problematiki gasa neminovno se odražava i na ponašanje potrošača u odnosu na gas. Stvaranje takvih stavova neminovno umanjuje mogućnost formiranja adekvatnog nivoa tehničke kulture sadašnjih i budućih korisnika prirodnog gasa.

Izvesno je da bi drugačiji pristup bio mnogo djelotvorniji, jer ne treba zaboravljati činjenicu da je svaki dio gasnog sistema potencijalni izvor opasnosti nesagledivih razmjera.

Svaka neozbiljnost i površnost u ovoj oblasti može se mnogostruko osvetiti.

LITERATURA:

1. Strelec V; »Plinarski priručnik«, Zavod za produktivnost, Zagreb, 1980.
2. Tanović V; »Ventilacija sarajevskih kotlovnica loženih prirodnim gasom«, PEP 4/80, Sarajevo, 1980.
3. Stojanović D; »Zaštita od požara i eksplozije«, Institut za dokumentaciju zaštite na radu, Niš, 1978.
4. Časopis »Zaštita« 6/82, Institut zaštite na radu, Sarajevo, 1982.
5. Samolovčev — Muradbegović; »Opšta andragogija«, V. Masleša, Sarajevo, 1979.
6. Naučnoistraživački projekt: »Istraživanje izvora opasnosti i mjere zaštite pri korištenju prirodnog gasa za proizvodnju toplote u gradu Sarajevu«, Institut zaštite na radu, Sarajevo, 1981.

Zupković Vladimir, dipl. ing. hemije
RO Institut zaštite na radu Sarajevo

UDK 628.54.3.31.001.6
Prijavljeno 10. 09. 1984
Izvorni naučni rad

*STUDIJA HEMIJSKIH ANALITIČKIH METODA ODREĐIVANJA POVRŠINSKI AKTIVNIH MATERIJA (I DIO)

Osnovni zadatak ovog rada bio je razrada analitičkih metoda za određivanje aktivnih materija deterdženata, kao i metoda za određivanje i praćenje biorazgradljivosti u otpadnim vodama.

Iznesene su osnovne činjenice anketiranja jugoslovenskih proizvođača deterdženata i tenzida, kao i eksperimentalni rezultati usvojenih, razrađenih i novih analitičkih metoda za određivanje tenzida u laboratorijskim i terenskim uslovima.

Ispitivanja biorazgradljivosti komercijalnih jugoslovenskih deterdženata pokazala su da se radi o slabo biološki razgradljivim sredstvima koja, sa stanovišta zaštite okoline nisu preporučljiva za široku upotrebu.

Metode za određivanje tenzida — »POVRŠINSKI AKTIVNE MATERIJE« (osnovne komponente deterdženata) ni u svetu, ni kod nas nisu, još uvek, standardizovane kad su u pitanju otpadne vode. Moguće je ustvrditi da ni sami proizvođači nemaju zajedničkih standarda, već se služe onim metodama koje njihov domet u analitici dopušta, ili ponekad uopšte nemaju analitičkih laboratorija.

JUS, kao i drugi svetski standardi, propisuju pojedine metode za »ukupno« određivanje tenzida i materija koje reaguju kao tenzidi, što nije moglo da zadovolji potrebe pri radu na ovako specifičnoj temi, pogotovo što JUS daje propise za rad na kontroli čistih deterdženata (a ne za analizu u otpadnim vodama).

Postavilo se pitanje — kako odrediti prisutne tenzide po vrstama (anion-aktivni, kation-aktivni, nejonogeni) i na koji način pratiti dovoljno niske koncentracije i varijacije koncentracija bilo kojih od pomenutih tenzida.

Bitno je napomenuti da ni jedna vrsta komercijalnih deterdženata (ili sredstava koja imaju slična svojstva), bilo da su to domaćinski ili industrijski, nije monokomponentna.

Skoro po pravilu javljaju se kombinacije više tenzida i dodatnih komponenata koje pospješuju dejstvo samog deterdženta kao smeše.

*) Izradu studije finansirala je SIZ-a nauke BiH Sarajevo

Tako smo bili obavezni da nakon detaljnih pregleda literature pridemo konkretnom eksperimentalnom izboru analitičkih hemijskih i fiziko-hemijskih metoda za determinaciju svake od tri vrste tenzida. Normalno da zahtevi samog istraživanja uslovljavaju čak i izbor varijante metoda.

Zbog većeg broja uzoraka koji se posmatraju, a malog volumena raspoloživog za analizu, bilo je neophodno izabrati brzu i dovoljno osetljivu metodu, odnosno najbolje prilagođenu varijantu samom radu.

Izuzetnu pažnju smo morali posvetiti izboru referentnih supstanci za svaku od pojedinih vrsta tenzida.

Dr. S. HAGGE (1962., LEVERKUSEN) ukazuje da je to jedan od osnovnih uslova uspeha u radu. Naime, raznolikost struktura pojedinih derivata ukazuju na to da treba kao referentnu supstancu upotrijebiti onu koja je najčešća komponenta u komercijalnim deterdžentima. Ovo važi u svakom slučaju, za sve tri vrste tenzida. Zato smo radi anketiranja prvo uspostavili kontakt sa većinom proizvođača deterdženata u našoj zemlji.

One koji su nam povoljno odgovorili smo i posetili: ALBUS — Novi Sad, KEMIKALIJA — Novi Sad, SAPONIJA — Osijek, KUTRILIN — Zagreb, LABUD — Zagreb, TEOL — Ljubljana i ZLATOROG — Maribor.

MERIMA — Kruševac i još neki manji proizvođači uopšte nisu bili voljni da sa nama kontaktiraju shvativši iz našeg dopisa o kakvoj se temi radi. Posebno nam je žao da nismo uspeli uspostaviti kontakt sa našim najvećim proizvođačem sirovina za deterdžente kolektivom PRVA ISKRA — Barič.

Od većine koje smo posetili, nažalost, osim šturih informacija nismo ništa uspeli da dobijemo, izuzev u KEMIKALJI — Novi Sad i (naglašavamo) u LABUD-u — Zagreb gde su nas veoma ozbiljno shvatili i u granicama realnog nam izašli u susret. Dali su nam više originalnih referentnih supstanci koje se koriste za jugoslovenske deterdžente, bilo da su uvezene iz inostranstva, bilo da su kod nas proizvedene. Takođe smo dobili od predstavnika ova dva kolektiva neka bitna obaveštenja na osnovu kojih smo uspeli zaokružiti podatke dobijene u SAPONIJI, ALBUSU, TEOLU i ZLATOROGU.

Širok asortiman svih vrsta deterdženata, ponavljanje sastava pod drugim nazivom (npr. »plavi Jadran« RIVIJERA — Kotor i »plavi radion« SAPONIJA — Osijek) bilo da su perači ili industrijski, vimovi ili sredstva za emulgovanje, razlozi su što smo rezultate prezentirali kao opšte grupe deterdženata: OBIČNI, UNIVERZALNI, DETERDŽENTI ZA FINO PRANJE, BIOAKTIVNI, INDUSTRIJSKI DETERDŽENTI i VIMOMI i PERAČA SREDSTVA.

Valja napomenuti da se početkom ove godine pojavila na tržištu čitava kolekcija deterdženata raznih proizvođača koji se po sastavu malo ili nikako ne razlikuju od prethodnih.

Moglo bi se zaključiti da im je osnovna razlika u količini i vrsti enzima (većinom se radi o bioaktivnim deterdžentima), koji sadrži smeša.

Njihova moć pranja po kojoj se reklamiraju je uzvan našeg interesovanja.

Slične pojave su bile i biće česte na tržištu, te ovo može biti razlog za povremeno proveravanje njihovih (za nas bitnih) osobina, što i preporučujemo.

— SAŽETA KLASIFIKACIJA, FIZIKOHEMIJSKE I HEMIJSKE OSOBINE TENZIDA —

Tenzidi (površinski aktivna supstanca) su osnovna komponenta od koje su ovisna svojstva i upotreba deterdženata.

Količina tenzida u deterdžentu, bilo kog da je komercijalnog oblika (šampon, vim, sredstva za pranje površina, sredstva za pranje rublja, industrijski deterdženti) kreće se doslovno od 0% do 100%, no najčešće granica je od 6 — 60%.

Iako se tenzidi mogu podeliti u tri grupe, sve tri vrste imaju izražene sledeće fiziko-hemijske osobine:

- sposobnost emulgovanja
- penušavost
- kvašenje
- raspršivanje
- pranje (skidanje masnoća)
- antiseptičnost.

Najsazetija klasifikacija tenzida po vrsti bi bila sledeća:

1. ANIONAKTIVNI TENZIDI
2. KATIONAKTIVNI OKSIDI
3. NEJONOGENI ILI NEUTRALNI TENZIDI

Uslovno bi se moglo govoriti i o četvrtoj skupini tenzida, ali ovi se, sa stanovišta analitičke uvek mogu svrstati u jednu od tri navedene vrste, tzv. AMFOTERNI TENZIDI.

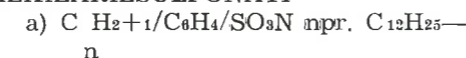
1. ANIONAKTIVNI TENZIDI se mogu dobiti reakcijama sa H_2SO_4 , pri čemu nastaju sulfati i sulfonati:

- sa teškim alkoholima
- sa višim masnim kiselinama
- sa aril derivatima viših masnih kiselina i teških alkohola.

Neutralizacijom sa lužinama alkalnih metala (Na, K i NH_4^+) dobiju se soli alkalnih metala i anionaktivnih tenzida sledećih opštih formula:



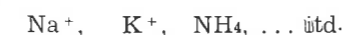
ALKILARILSULFONATI



Kao i pravi sapuni oni su izrazito anionskog karaktera, a »teški« deo molekule, veliki radikal masnih kiselina ili alkohola je LIPOFILAN:



Dok je kation HIDROFILAN i najčešće je neki od alkalnih metala ili amonijum jon:



U većini slučajeva soli alkalnih metala sulfoanata su veoma topive u vodi i nekim otapalima.

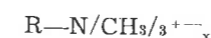
2. KATIONAKTIVNI TENZIDI su najčešće derivati PIRIDINA ili TETRAAMONIUM derivati alkilnih spojeva, odnosno, to su

tipične amonijeve KVATERNE BAZE sa raznim alkilnim supstituentima. Zbog svojih osobina, a imajući u vidu njihovu strukturu, dobili su naziv INVERSNI SAPUNI ili SAPUNSKKE KISELINE.

Opšta formula se može dati u dva oblika, ovisno od toga da li su derivati PIRIDINA



ili su derivati KVATERNIH BAZA



»Teški« deo molekule je pozitivno nabijen ($R-N^+$), kation je znači LIPOFILAN, dok su HIDROFILNI »lagani« delovi molekule — anioni (metaloidi, halogeni, ili hidrok-silna grupa:

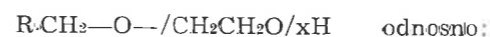


Topivi su u vodi, alkoholu, acetonu, dihloretenu, hloretenu, tetrahlorugljaku, tetrahloretnu itd.

3. NEJONOGENI ILI NEUTRALNI TENZIDI su derivati POLIGLIKOLA I POLIETOKSIDA sa masnim kiselinama, alkoholima, fenolima, esterima, aldehidima, aminima itd.

Tenzidi POLIOKSIALKILNOG TIPa nastaju adicijom etilenoksida ili propilenoksida na organska jedinjenja izvlačeći iz molekule aktivni vođik. HIDROFILNU skupinu tvori polioksialkilni ostatak. Adirani početak može biti vezan na alkilenoksid u širokim granicama, od 3 do 30 pa i više mesta.

Hidrofilna skupina može biti vezana na LIPOFILNU eterskom ili estetskom vezom, te se opšte formule nejonogenih tenzida mogu pisati kao:



Postoje danas različita mišljenja o tome kako se mogu definisati tenzidi (površinski-aktivna sredstva).

Ako se ograničimo samo na tenzide koji se rastvaraju u vodi, a koji su predmet ovog kao i naših daljih izlaganja, onda se može reći da su tenzidi jedinjenja koja pri rastvaranju u vodi, čak i u vrlo malim koncentracijama, znatno snižavaju površinski napon vode u odnosu na vazduh ili na graničnu površinu sa drugim materijama. Jedna od glavnih osobina tenzida je da se adsorbuju na graničnoj površini vodenih rastvora.

Mogli smo već uočiti da su u vodi rastvoreni tenzidi okarakterisani asimetričnom polarnom strukturom svojih molekula, koji se sastoje od više ili manje dugog ugljovodoničnog lanca, — HIDROFOBNOG DELA ili LIPOFILNOG DELA i atomske grupe ili oksijugljovodoničnog — HIDROFILNOG DELA koji se više ili manje hidratizuju i omogućavaju rastvaranje i presudni su za ostale bitne osobine tenzida.

— NAJČEŠĆE UPOTREBLJAVANI TENZIDI U JUGOSLOVENSKIM DETERDŽENTIMA —

Prema Spariću, P. (1973.) u dosadašnjem razvoju tenzida u Jugoslaviji »vodeće mesto pripada anionskim tenzidama, iako je zabeležen pad njihovog učešća u deterdžentima sa 82,05% u 1967. godini na 73,32% u 1970. godini. Neionski tenzidi beleže vidan porast u istom periodu i to sa 8,70% na 18,61%. Od toga odstupa samo proizvodnja kationskih tenzida, čiji je obim znatno manji i izrazito stagnira.

U grupi anionskih tenzida ima više tipova, te je ona od posebnog interesa. U ovu grupu su svrstani sledeći tenzidi:

- DBS dodecylbenzensulfonat (ARIL-BS)
- SMA sulfonovani masni alkoholi
- sulfonovana ulja

Slično kao u Evropi i u Jugoslaviji industrija sredstava za pranje predstavlja najvećeg potrošača tenzida i to u 1966. godini 67,5% a u 1970. godini 63,7%. Od ukupne proizvodnje tenzida za industriju deterdženata u 1966. godini na anionske otpada 97,7% (DBS 94,0%) i na neionske tenzide 2,3%; a u 1970. godini na anionske 85,8% (DBS 79,6%) i na neionske tenzide 13,1%. »Iz ostalih izvora informacija, razgovora sa proizvođačima deterdženata i posebno iz informacija dobivenih u »Zlatorogu«, »Labudu« i »Kemikaliji« zaključili smo da su najčešće upotrebljavani tenzidi u jugoslovenskim deterdžentima, po vrstama, kako sledi:

a) ANIONAKTIVNI TENZIDI

1. Dodecylbenzensulfonat (račvasti) DBS
2. Ređe dodecylbenzensulfonat (lančast) n-DBS
3. Lauril (eter) arilsulfonat LAS
4. Sulfonovani masni alkoholi SMA
5. Sulfonovana ulja

- Alkilni lanac je zapravo izomer dodecila, nedefinisano i nekontrolisano račvast. Proizvođači su »Prva Iskra« — Barič, član združenog preduzeća »Hemind« — Beograd, »Ohis« — Skoplje i drugi.
- Alkilni lanac je n-dodecil. Čest radikal umesto n-dodecila je n-nonil ili neki drugi lančasti ostatak masne kiseline ili alkohola. Kod nas se zasad ne proizvode benzonsulfonati ravnog alkilnog lanca. Uvoze se.
- Prema informacijama koje smo prikupili LAS se uvozi, a samo jedan deo lauril-sulfonata proizvode »Teol« — Ljubljana »Prva Iskra« — Barič i drugi.
- Jugoslovenski proizvođači SMA uglavnom su »Teol« — Ljubljana, »Kutrilin« — Zagreb, »Ohis« — Skoplje i drugi.
- Sulfonovana ulja služe kao pomoćna sredstva za tekstil i kožu. Proizvode ih skoro svi jugoslovenski proizvođači tenzida, samo pod raznim imenima. Važniji proizvođači u zemlji su »Teol« — Ljubljana, »Kutrilin« — Zagreb, »Ohis« — Skoplje.

b) NEIONOGENI TENZIDI

- Alkilfenopoliglikol (eter) sulfonat
AFPG/E/S
- Etoksilirane masne kiseline

- Alkilni deo čine najčešće radikali: lauril — i nonil. Važniji jugoslovenski proizvođači su »Teol« — Ljubljana, »Ohis« — Skoplje, »Kutrilin« — Zagreb.
- Alkilni deo je i u ovom slučaju lauril — ili nonil — radikal, međutim, proizvodi se i čitav niz drugih smeša etoksiliranih masnih kiselina. Kao primer navedimo etoksilirane masne kiseline kokosa koje se koriste, između ostalog, često u kozmetici.

c) KATIONAKTIVNI TENZIDI

- Alkiltrimetilamonhalogen
- Alkiltrietilamonhalogen
- Alkildietilamonhalogen
- Alkilpintidihalogen derivati
- Alkilamonacetati ili njihovi halogeni derivati

Za sve navedene kationaktivne tenzide najčešći alkil radikal je CETIL—, a kao najčešći halogeni spominju se Cl⁻ ili Br⁻ — joni.

Uglavnom, na našem tržištu nema domaćeg proizvoda, te se može reći da se kationaktivni tenzidi uvoze.

STANDARDI PREPORUČIVANI
U LITERATURI

Autori iz SR Nemačke preporučuju:

- ABS No 8692 (smeša anionaktivnih tenzida)
- LAS Na-laurilarilsulfonat
- Nonilfenolpoliglikol (eter) sulfonat
- CTAB centiltrimetilamonbromid
- Präpagen WK (75% dietildimetilamon hlorid + 25% iso-propilalkohol)

Ovo su ujedno i najčešće preporučivani standardi zapadnoevropskih autora.

Američke standardne metode, sovjetske i čehoslovačke standardne metode kao i većina citiranih autora ovih zemalja preporučuju za anionaktivne, neionogene tenzide i kationaktivne, retrospektivno, sledeće supstance kao standarde:

- | | |
|-----------------------|-----|
| 1. Dodecilbensulfonat | DBS |
| Tridecilbensulfonati | TBS |
| Laurilarilsulfonat | LAS |

Veoma često se preporučuje, ukoliko je poznat odnos ovih tenzida na tržištu, smeša kao standard.

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 2. Nonilfenoletoksilat | NFE |
| n-Dodekanoletoksilat sulfonat | DNE
AFPG/E/S |

- CTAB (cetiltrimetilamonbromid)
DDAC (dietildimetilamonhlorid)

IZABRANI STANDARDI ZA TENZIDE

Naš izbor standarda je bio uslovljen navedenim podacima za SFRJ i mogućnostima dobavljanja čistih supstanci, te je kao optimalni izbor rezultirao:

- | | |
|-----------------------------|--------|
| 1. Dodecilbensulfonat | DBS |
| 2. Alkilfenolpoliglikoleter | AFPG/E |
| 3. Cetiltrimetilamonbromid | CTAB |

OPŠTE I SPECIFIČNE METODE

Tenzidi se, na osnovu referentnih supstanci, kvalitativno i kvantitativno mogu identifikovati sledećim metodama:

I GRAVIMETRIJSKO-EKSTRAKTIVNE
METODE

II TITRIMETRIJSKE METODE

III SPEKTROFOTOMETRIJSKE-EKSTRAKCI-
KCIJONE METODE

- kolorimetrijske
- spektrofotometrijske (UV, IR, vidljivi spektar)

IV SPEKTROMETRIJSKE METODE

- emisiona spektakularna analiza
— masena spektrometrija
- apsorpciona spektakularna analiza
— ultravioletna oblast
— vidljiva oblast
— infracrvena oblast
- rezonantne metode analize
— NMR (nuklearna magnetna rezonancija)
— EPR (paramagnetna elektronska rezonancija)

V HROMATOGRAFSKE METODE

- gasno-hromatografske analize
- monoslojna hromatografija (tankoslojna)
- hromatografija na papiru

Prve tri metode su metode za kvantitativno praćenje tenzida na osnovu referentnih supstanci (tzv. »apparent« metode). Ostale metode, osim kvantitativne, omogućavaju i kvalitativnu identifikaciju tenzida, neke i strukturalno razvrstavanje, čak, po individualitetu supstanci.

Prema našim tehničkim mogućnostima, detaljno smo razradili i po potrebi dali svoje varijante pojedinih metoda.

EKSPERIMENTALNI DEO RADA

Eksperimentalni deo rada se može podeliti u pet faza koje su usko ovisne jedna o drugoj:

I OPŠTE METODE ODREĐIVANJA
ANIONAKTIVNIH TENZIDAII OPŠTE METODE ODREĐIVANJA KA-
TIONAKTIVNIH TENZIDAIII OPŠTE METODE ODREĐIVANJA NEJO-
NOGENIH TENZIDAIV TESTIRANJE JUGOSLOVENSKIH DE-
TERDŽENATA VAŽNIJIH PROIZVOĐA-
ČA, PO TIPOVIMA I UPOTREBIV KOLIČINE TENZIDA PRAĆENE U JU-
GOSLAVIJI ZA NEKE VODE I OTPAD-
NE VODE — PROSEČNE VREDNOSTI

Redosled datih faza rada odgovara i stvarnom redosledu rada, s tim što se na fazi V rad nastavlja kontinuirano radi što većeg broja rezultata za statističku obradu podataka, te detaljni podaci nisu uvršteni u elaborat i biće posebno prezentirani nakon prikupljanja reprezentativnog broja podataka.

Specifične metode praćenja pojedinih komponenata unutar opštedefinisanih grupa tenzida, nismo koristili jer za potrebe ove teme ne daju dovoljno definisane rezultate. Pogotovo, imajući u vidu da se nije radilo o biorazgradljivosti čistih supstanci (tenzida po na osob), već smeše deterdženata čiji je asortiman širok i kod jednog proizvođača, a da i ne govorimo kakvo šarenilo vlada na našem tržištu.

Smatramo potrebnim da naglasimo da, nažalost, ni specifične metode ne omogućavaju definisano praćenje produkata razgradnje.

I) OPŠTE METODE ODREĐIVANJA
ANIONAKTIVNIH TENZIDA1.0. SPEKTROFOTOMETRIJSKE
METODE

1.1. PRINCIP

Između većeg broja metoda najčešće su varijante metode sa metilen plavim, koja se može smatrati i najpogodnijom. (Edmond LECCLERC, 1960., 1971.). J. LONGVEL i W. D. MANIÉCE (1955.) prvi su predložili jednu od varijanti, spektrofotometrijsku metodu sa metilen plavim, za određivanje anionaktivnih tenzida. Kod svih varijanti princip je ostao isti, a varirao je broj ekstrakcija, pH—medijuma u kome se vrši ekstrakcija ili ispiranje (koje se uvodi radi uklanjanja smetnji). U jednoj od varijanti se preporučuje osim ispiranja i oksidacija sa vodonikperoksidom radi uklanjanja većeg dela smetnji.

Metoda se bazira na činjenicama da anionaktivni tenzidi formiraju sa METILEN-PLAVIM (kationska boja) u razblaženim rastvorima kompleks, a u koncentrovanijim rastvorima u vodi teško topivu so. Plavo obojeni stabilni kompleks i so rastvoreni su u HLO-ROFORMU, 1, 2 — DIHLORETANU, BENZENU itd., dok sama kationska boja nije rastvorna u ovim organskim otapalima zbog svoje izrazite polarnosti. Molekula kompleksa i soli je nepolarna, te je ekstraktibilna u odgovarajućim organskim otapalima. Obojenost organskog sloja je proporcionalna koncentraciji tenzida u rastvoru.

Standardne američke metode (1965., 1971.) preporučuju varijantu metode pogodnu za rad u otpadnim vodama, ako imamo u vidu koncentracije anionaktivnih tenzida koje se javljaju u vodama i otpadnim vodama. Boja se razvija u slabo baznoj sredini

pH = 8,2 ± 0,1, a zatim se ispiranje vrši posebno priređenim rastvorom za ispiranje koji je izrazito kiseo. Talasna dužina pri kojoj se meri apsorptivnost je 652 nm. Metodom nije predviđen poseban tretman uzorka radi uklanjanja smetnji, a ove su česte i pozitivne.

Određivanju smetaju neka organska i neorganska jedinjenja, na primer: ORGANSKI SULFATI I SULFONATI, karboksilati, FOSFATI, fenoli — koji formiraju komplekse sa metilen-plavim u baznom medijumu; NEORGANSKI CIJANIDI, hloridi, NITRATI, tiocijanati — koji se vezuju sa metilen-plavim. Jedinjenja ovog tipa daju rezultatima pozitivnu grešku.

Drugi tip organskih materija, u kiselom medijumu, specijalno AMINI, izazivaju negativnu grešku jer se vežu na tenzid.

POZITIVNE GREŠKE SU, MEĐUTIM, ČEŠĆE NEGO NEGATIVNE što je uslovljeno stabilnošću, prirodom i količinom u vodama i otpadnim vodama prisutnih materija.

Prema YU. YU. Lurye i R. S. Antipovoy (1963-1966., 1971.) metoda određivanja anionaktivnih tenzida sa metilen-plavim je nešto modifikovana. Uzorku se dodaje fosfatni pufer pH = 10 ± 0,1 i neutralni rastvor metilen-plavog. Razvijena boja se prvo u baznom medijumu ekstrahuje sa hlorformom, a zatim se hloroformni ekstrakti peru kiselim rastvorom metilen-plavog.

Dvojnomo ekstrakcijom se uklanjaju smetnje koje izazivaju hloridi, nitrati, rodanidi, a određivanju smetaju još sulfidi, polisulfidi, sulfati. I ove smetnje je moguće ukloniti, kao i smetnje sulfonovanih nejonogenih tenzida, oksidacijom radi koje se uzorku dodaje 2 ml 20%-tnog hidrogenperoksida na svakih 100 ml uzorka. Preporučeno vreme oksidacije je 5 minuta.

Smetnje aromatskih sulfonata neaktivnog tipa zasada još nije moguće ukloniti.

Ako je originalni uzorak obojen i ukoliko se boja ekstrahuje primenjenim organskim otapalom, interferencija se kompenzira merenjem apsorptivnosti ekstrakta same boje.

Sam postupak ne bismo izlagali jer je literatura dostupna.

DIJAGRAM 1. Daje uvid u mogućnosti određivanja tenzida STANDARNOM AMERIČKOM METODOM sa METILEN-PLAVIM, raspon koncentracije tenzida koji se može direktno detektovati iz 100 ml uzorka. Potreban otvor pukotine (blende) je 0,05 mm. Ekstrakcija je izvršena sa tri puta po 10 ml CHCl₃, a isprani sabrani ekstrakti su razblaženi do 100 ml sa CHCl₃.

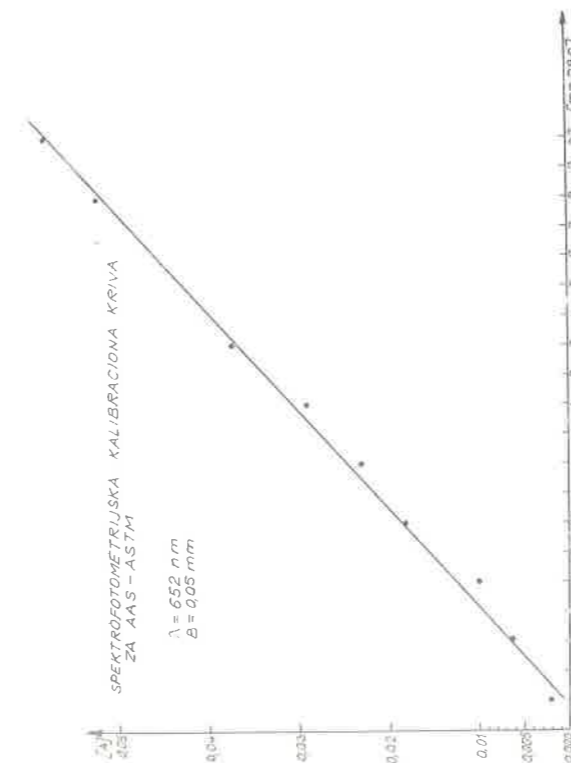
DIJAGRAM 2. Ukazuje na mogućnost prilagođavanja metoda za tenzidni rad sa kolorimetrom. Talasna dužina pri kojoj je merena apsorbaoca je 640,8 nm. Proveden je identičan postupak kod razvijanja boje i ekstrakcije kao kod spektrofotometrijske metode čiji je rezultat dat na dijagramu 1.

Uz dijagram 1. valja napomenuti da se zapremine uzorka ispitivane vode koja se uzima u rad bazira na očekivanoj koncentraciji anionaktivnog tenzida izraženog kao DBS:

TABELA 1.

OVISNOST KOLIČINE UZORKA O KONCENTRACIJI DBS	
OČEKIVANO	ml UZETOG
DBS mg/1	UZORKA
0,025 — 0,080	400
0,080 — 0,40	250
0,40 — 2,00	100
2,00 — 10,0	20,0
10,0 — 100	2,00

Ukoliko je uzeto manje od 100 ml uzorka, razradi se do ml. Ako je uzeto 100 ili više ml, ekstrahuje se celi uzorak.

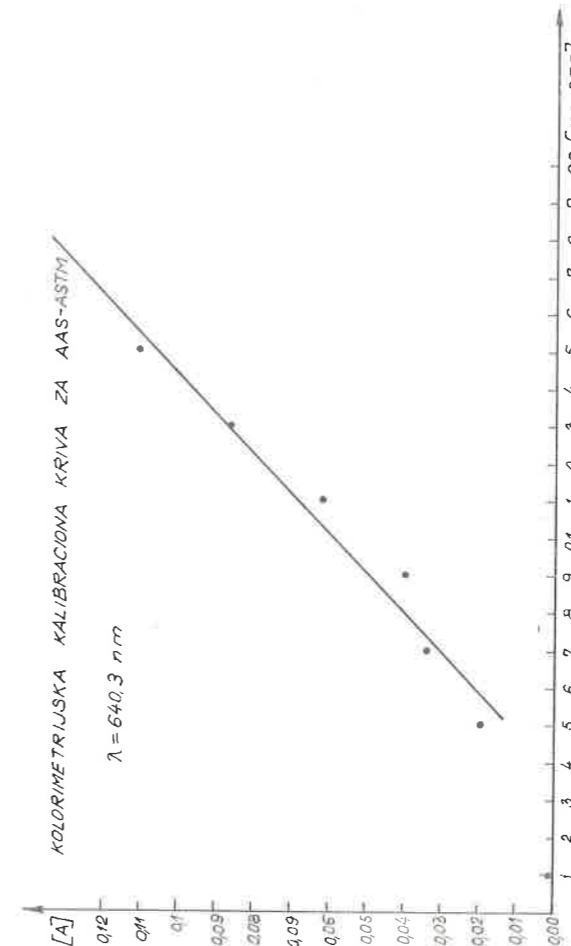


domaće proizvodnj (DBS) i druge uvozna (ABS).

Metoda je veoma osetljiva, raspon koncentracija koji se može pratiti iz jednog volumena uzorka je izuzetno povoljan za potrebe ove teme, kao i minimalna koncentracija koja se može identifikovati. Zapremina vode koja se uzima u rad ovisna je o očekivanoj koncentraciji anionaktivnog tenzida izraženog kao DBS:

Tabela 2.

OVISNOST KOLIČINE UZORKA O KONCENTRACIJI DBS		
OČEKIVANO	ml UZETOG	
DBS mg/1	UZORKA	
0,010 — 0,500	400	
0,040 — 2,00	250	
0,020 — 5,00	100	
0,20 — 25,0	20,0	
2,0 — 250,0	2,0	

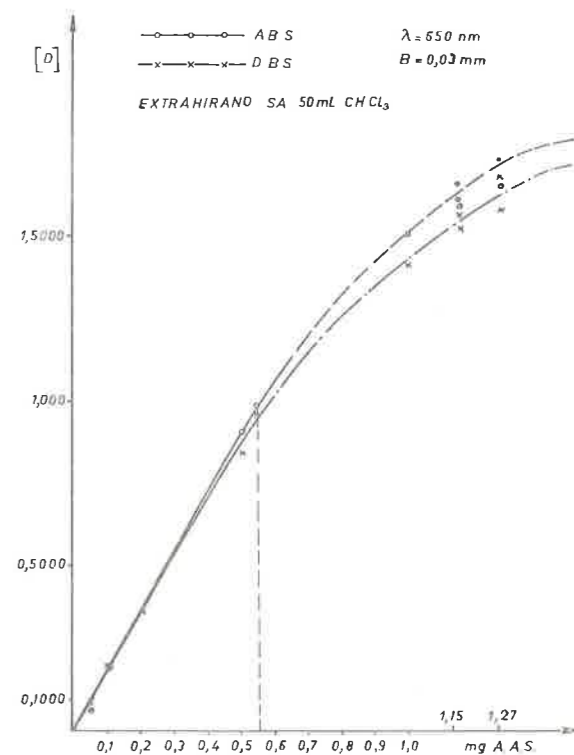


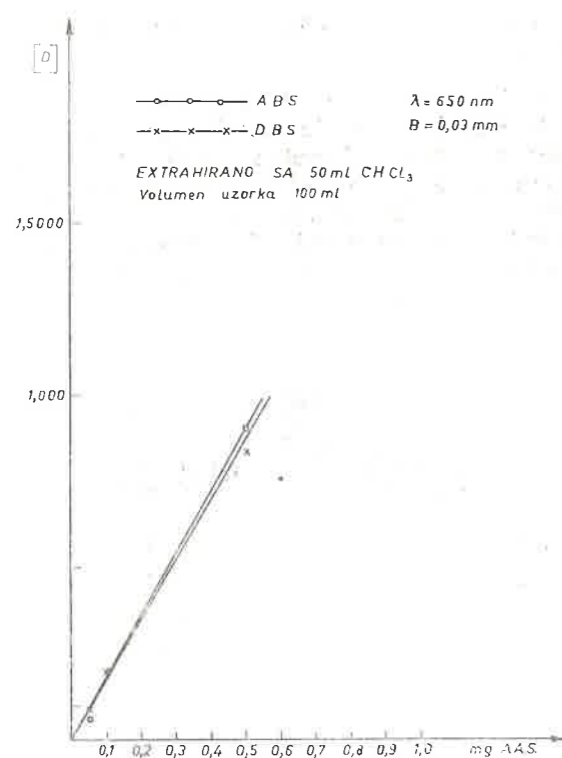
MINIMALNA KONCENTRACIJA koju je moguće odrediti ASTM — metodom je za spektrofotometrijsku analizu 0,01 mg/1, a za kolorimetrijsku analizu 0,05 mg/1.

Analize su rađene sa SPEKTROFOTOMETROM »Zeiss« tip UVS 1, a kolorimetrijske analize su rađene sa »Colorimeter« MA 9501 — Iskra Kranj.

DIJAGRAM 3. Vidimo da kombinovani Bourge-Beer-ov zakon kriva sledi do koncentracije anionaktivnog tenzida od 0,565 mg/100 ml uzorka ako je ekstrakcija izvršena sa 50 ml hloroforma. Iako dalje ovisnost apsorpcionog kapaciteta o koncentraciji nije definisana Bourge-Beer-ovim zakonom, linearna ovisnost postoji i rezultati analiza mogu biti u potpunosti adekvatni, za predloženu metodu. YU. YU. Lurye.

DIJAGRAM 4. Kalibraciona kriva (metoda Yu. Yu. Lurye) je rađena za dve standardne supstance, isti je slučaj i sa podacima prikazanim na dijagramu 3., jedna





Ukoliko je uzeto manje od 100 ml uzorka, uzorak se razredi do 100 ml. Ako je uzeto 100 ili više ml, ekstrahuje se celi uzorak i tretira kako zahteva metoda.

MINIMALNA KONCENTRACIJA koju je moguće odrediti metodom YU. Lurye i R. S. Antipovoy je za spektrofotometrijske analize 0,002 mg/l, a za kolorimetrijsku analizu 0,01 mg/l.

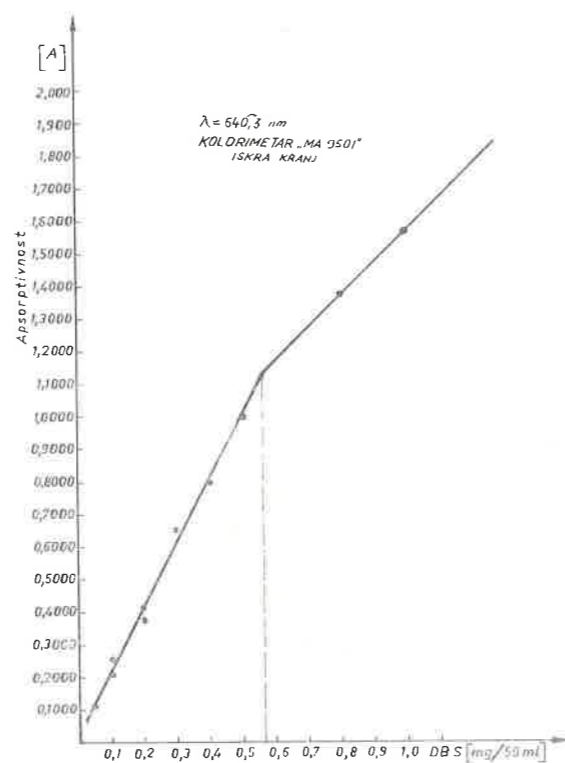
Pri radu smo se koristili SPEKTROFOTOMETROM »Zeiss« tip UUS 1, KOLORIMETROM »Colorimeter MA 9501« — ISKRA Kranj.

DIJAGRAM 5. Uzorci su tretirani identično kao za rad sa spektrofotometrom, a apsorptivnost je merena na talasnoj dužini od 640,3 nm. Iako ovisnost apsorptivnosti o koncentraciji nije definisana dalje od 0,565 mg/l, ako je ekstrakcija izvršena sa 50 ml hloroforma, Bourge-Beer-ovim zakonom, linearna ovisnost postoji, što se po potrebi može koristiti.

Uporedivši TABELU 1. i 2. očita je prednost metode po YU. YU. Lorye i R. S. Antipovoy u odnosu na ASTM — metodu, te nju predlažemo za praćenje anionaktivnih tenzida pri ovakvim istraživanjima.

Praktično ova metoda daje i veće mogućnosti jer omogućava minimum volumena uzorka za praćenje dovoljno niskih koncentracija. Tako smo praktično iz 5 ml uzorka bez ikakvih komplikacija identifikovali 0,2 mg/l anionaktivnog tenzida izraženog kao DBS. Istu ovu vrednost od 0,2 mg/l smo u par navrata identifikovali iz svega 2 ml uzorka.

Napomnuli bismo da za ovakva ispitivanja nije najvažnija tačno određena apsolutna koncentracija tenzida, već da je bitan uslov za izbor metode: osetljivost, mali volumen uzorka i mogućnost ustanovljavanja i minimalnih varijacija koncentracije tenzida.



2.1. VOLUMETRIJSKE METODE

2.1. PRINCIP

Određivanje se zasniva na uzajamnoj reakciji alkilsulfata ili alkilarilsulfonata sa kvaternim bazama uz formiranje slabodisocijirane soli. Za titraciju se koristi rastvor soli cetiltrimetilamonijum bromida (CTAB).

Iako Standardne američke metode ne preporučuju ni jednu volumetrijsku metodu za određivanje tenzida, ipak ASTM (American Society for Testing and Materials), a Edmond Leclerc (1960, 1971) et al. preporučuju za diskusiju dve metode:

a) METODA METILEN — PLAVO

b) METODA KONGO-CRVENO

Metodu sa kongo-crveno indikatorom nismo detaljnije razmatrali zbog prevelikog broja interferencija i neophodnog organskog rastvarača (butiloktan + n-hexan 1 + 1).

Na III SAVJETOVANJU O OTPADNIM VODAMA (1972.) i III JUGOSLOVENSKOM SIMPOZIJUMU ZA POVRŠINSKI AKTIVNE MATERIJE (1973.) mi smo predložili još dve metode na osnovu teoretskih razmatra-

c) METODU BROMFENOL-PLAVO

(BFP)

d) METODU BROMITIMOL-PLAVO

(BTP)

U toku jednogodišnjeg ispitivanja raznih otpadnih voda, pa i izrazito obojenih interferencije se nisu javljale.

Pri titracijama otpadnih voda bojadisajona uz BTP javlja se dvostepena titracija. Prvi stepen titracije daje vrednosti količine tenzida u otpadnoj vodi, dok drugi stepen identifikacije količinu boje koja reaguje kao tenzid. Referentna je bila BFP metoda.

Moramo napomenuti da je analitika tenzida najbolje obrađena u Čehoslovačkim standardnim metodama (1965.), tako da su i metode poda a) i b) iz njih i citirane, pa i usvojene.

DIJAGRAM 6. Uzorci su sadržavali i do 15 mg dodcilbenzen sulfata (DBS), odnosno, alkilsulfata i alkilbenzen sulfonata u 100 ml uzorka. Dodavanjem 2 ml koncentrovane sumporne kiseline oformili smo svaki put izrazito kiselu sredinu i uz dodatak 2 ml kiselog metilen-plavo reagensa, a po dodavanju 10 ml hloroforma, vršili smo titriranje do nestanka plave boje iz organskog sloja, jednom u seriji sa biretom od 25 ml, a drugi put sa mikrobiretom od 5 ml.

DIJAGRAM 7. Kod ove serije analiza uzoraka je dodato 2 ml koncentrovane sumporne kiseline ($d_{15}^{20} = 1,84$), 2 ml BFP (0,150 gr bromfenol plavog rastvori se u 200 ml 0,01 N NaOH i zakisele sa 42 ml 0,1 N HCl), a zatim se doda 10 ml hloroforma ili 1,2-dihloretana. Ovakvo pripremljen uzorak titriše se sa 0,1%-tnim rastvorom CTAB ili po potrebi za vrednosti tenzida do 5 mg/l sa 0,01%-tnim rastvorom CTAB. Za anion-aktivne tenzide u organskom sloju titracija se vrši do migracije žute boje (lagano pada) iz gornjeg sloja kada se nakon par sekundi raslojavanjem izdvoji organski sloj blago žuto obojen. Završna tačka titracije je

(Detaljno date metode u Čehoslovačkim Standardnim met. 1965.)

nja naših eksperimenata i upoređivanjem sa preporučenim metodama i spektrofotometrijskim metodama.

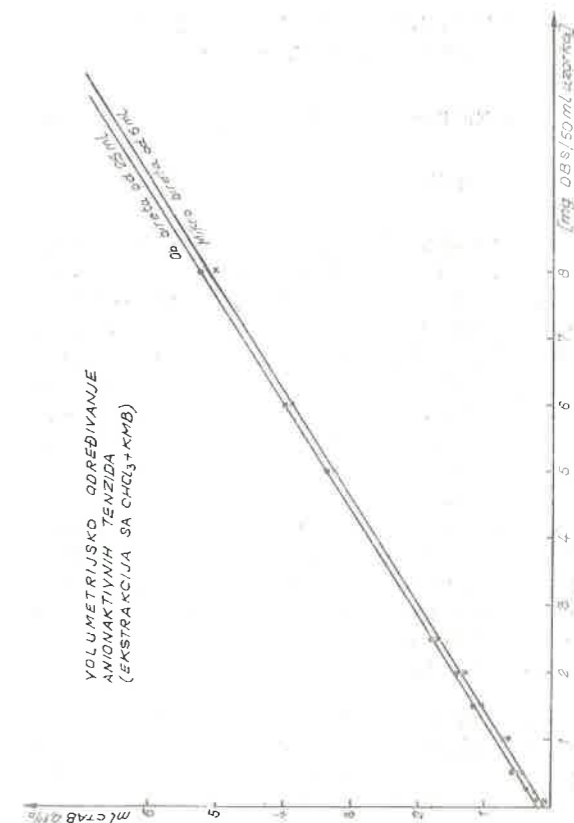
Metode se međusobno razlikuju po indikatorima završne tačke titracije, s tim što je neophodan pogodni organski rastvarač u kome se uočava promena izazvana završkom titracije:

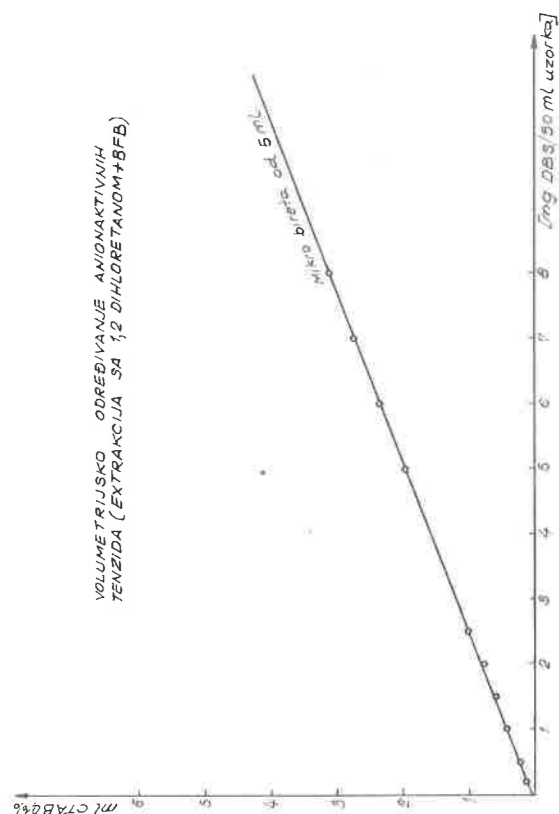
Prema teoret. rad. prof. dr M. Savića (1960, 1963, 1968.)

ovisna o individualnim osobinama analitičara (uočavanje prelaza i boje), te je obavezno da svaki analitičar radi svoju kalibracionu krivu.

Ova konstatacija stoji i za sve ostale navedene titracijske metode, što uz pažljiv rad ne smeta konačnim rezultatima.

Prednost titracija je u tome što koncentracija nije ograničena, a uz konduktometrijsku, potencimetrijsku ili kolorimetrijsku identifikaciju završne tačke titracije mogu se pratiti i veoma niske koncentracije tenzida, stim što je metoda modifikovana.





II) OPŠTE METODE ODREĐIVANJA KATIONAKTIVNIH TENZIDA

3.0. SPEKTROFOTOMETRIJSKE METODE

3.1. PRINCIP

Kationaktivni tenzidi su specifičan slučaj i kod nas i u svetu. Bez obzira na njihovu relativno (u tonama izraženu) veliku proizvodnju, oni se retko ili nikako ne pojavljuju u otpadnim vodama kao specifični zagaditelji. Razlog je što su te količine daleko manje nego proizvodne i upotrebljen količine anionaktivnog i nejonogenog tenzida, te oni dajući slabo disociranu so u reakciji sa anionaktivnim tenzidima, odnosno, sulfonatima direktno po ispuštanju dospevaju u talog. Posebno je interesantna konstatacija Sparića (1973) da je njihova i tako (u ‰-tcima izražena) mala proizvodnja u odnosu na ukupno proizvedenu količinu svih tenzida i u svetu, a pogotovo kod nas, u rapidnom opadanju.

Imajući ovo u vidu, jasno je što ni njihova analitička determinacija sa stanovišta otpadnih voda nije bila od posebnog interesa za većinu drugih istraživača.

Nalime, uočljivo je da za razliku od drugih tenzida gde imamo na serije predložnih analitičkih metoda i varijanti pojedinih, za kation-aktivne tenzide u literaturi se može naći tek gdekoji rad.

Od standardnih metoda samo Čehoslovačke standardne metode daju kompletan uvid u metodu sa bromfenol plavim, a koja je i jedina metoda, pomena vredna, razmatrana u tom malom broju radova.

Interesantno je napomenuti tri zbornika radova u kojima se ovaj analitički problem detaljnije razmatra (E. Leclerc, 1960., 1971.) i Pittter Pavel (1962.) koje smo i mi koristili pri radu.

Kationaktivni tenzidi reaguju sa rastvorom bromfenol plavog u kiselj sredini (natrijumcitrat pufer sono kiseli) uz formiranje žutog kompleksa rastvorenog u benzolu, hloroformu i 1,2-dihloretanu.

Ako se za rad uzme 100 ml uzorka, a ekstrakcija vrši sa 50 ml hloroforma ovom metodom se mogu odrediti koncentracije kationaktivnih tenzida u granicama od 0,5 do 2 mg/l.

Kolometriranje se vrši pri talasnoj dužini 410 — 416 nm, debljine kivete $d = 1$ cm, odnosno c , za $d = 5$ cm od 0,1 — 1 mg/l.

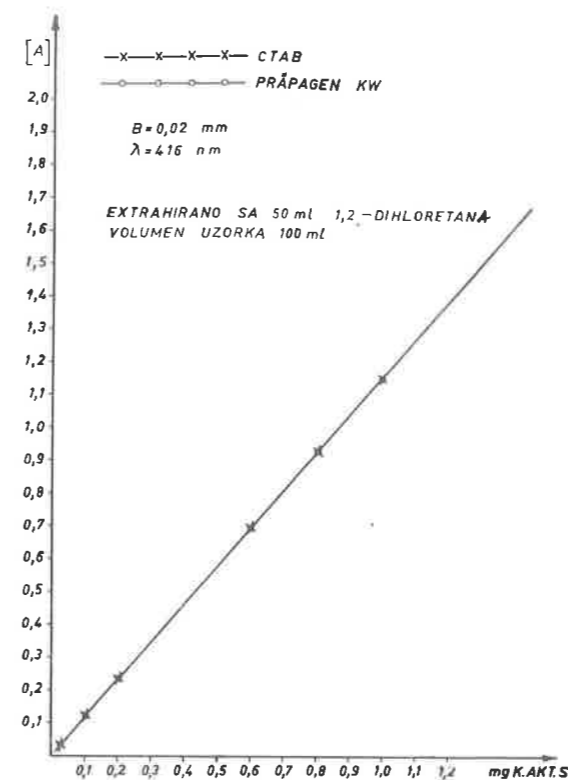
Ako se za rad uzme 100 ml uzorka, a ekstrakcija vrši sa 50 ml 1,2-dihloretana ovom metodom se mogu odrediti koncentracije kationaktivnog tenzida u granicama od 0,1 mg/l do 2 mg/l, za kivetu debljine $d = 1$ cm, a za kivetu debljine $d = 5$ cm od 0,02 do 1 mg/l.

Vrši li se ekstrakcija sa 25 ml 1,2-dihloretana, tada se sa kivetom od $d = 5$ cm može odrediti od 0,01 do 0,5 mg/l KAS.

DIJAGRAM 8. Rađena je kalibraciona kriva za dve standardne supstance različite po konstituciji, a najčešće u upotrebi: CTAB (cetiltrimetilamonijum bromid) i PRÄPAGEN KW (75% dietildimetilamonijum hlorid + 25% iso-propilalkohol), ako su uzeti u pravilnim odnosima da izražavaju stehiometrijske količine aktivne supstance u jednakom omeru tada se tačke na kalibracionim krivim potpuno poklapaju, dajući pravac identičnih karakteristika.

Rezultati su dobijeni sa spektrofotometrom »Zeiss« UVS 1, otvor pukotine (blenda) $B = 0,02$ mm.

Moguće je vršiti merenja kolorimetrom uz plavi filter (najčešća talasna dužina je 450,1 nm), za koncentracije od 0,5 — 10 mg/l.



4.0. VOLUMETRIJSKE METODE

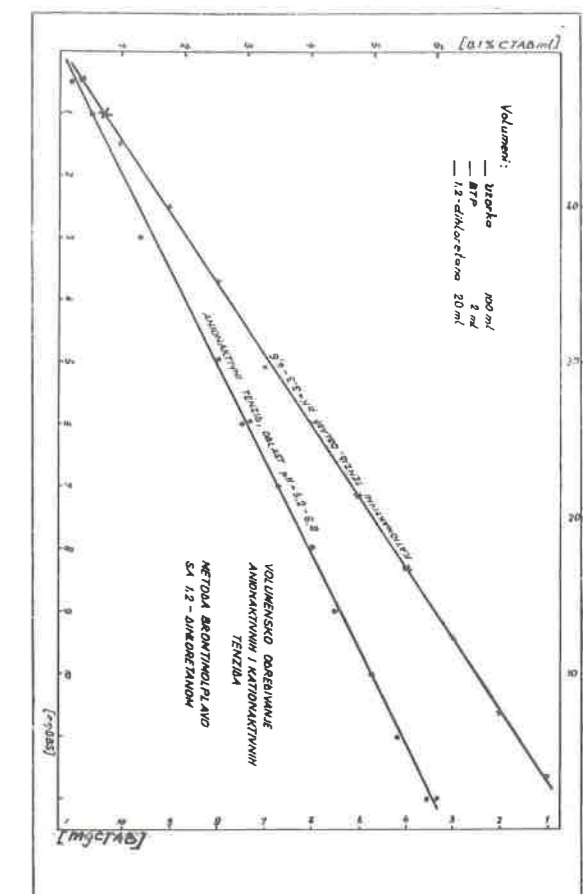
4.1. PRINCIP

Sve četiri metode navedene u volumentrijskoj analitici anionaktivnih tenzida su primenljive i za analitiku kationaktivnih tenzida. Princip je u potpunosti isti (st. 24), s tim što se za metilen plavo prati javljanje plave boje iz organskog sloja, za bromfenol plavo metodu iščezavanje žutog obojenja, a za bromtimol plavo metodu prati se iščezavanje izrazito žutog obojenja iz organskog sloja a vodeni sloj se oboji narandžasto.

Titracije se sad vrše 0,1‰-tnim rastvorom DBS ili ABS (odnosno LAS-a), a po potrebi 0,1‰-tnim rastvorom ovih soli, ukoliko se očekuju koncentracije niže od 1,0 mg/l kationaktivnog tenzida.

Prema radovima prof. dr Momira Savića, vidi se da su moguće interferencije sa jednostavnim aminima i alkaloidom nikotinom, no konstante stabilnosti navedenih spojeva u odnosu na konstante stabilnosti spojeva sulfonata sa kvaternim bazama. su niske te u jako kiselj sredini ipak, nije verovatna interferencija, a isto važi i za spoj kvaternih baza sa HBFP⁻ jonom u odnosu na navedene

azotne spojeve, te ni s te strane nije verovatna interferencija.



DIJAGRAM 9. Na ovom dijagramu je osim rezultata ispitivanja metoda na volumentrijsko određivanje dat i pravac koji karakteriše volumentrijsku metodu ako se primeni i na praćenje anionaktivnih tenzida. Kako za ovu metodu tako i za ostale metode uočljivo je da se mogu koristiti za određivanje i kationaktivnih tenzida i anionaktivnih tenzida.

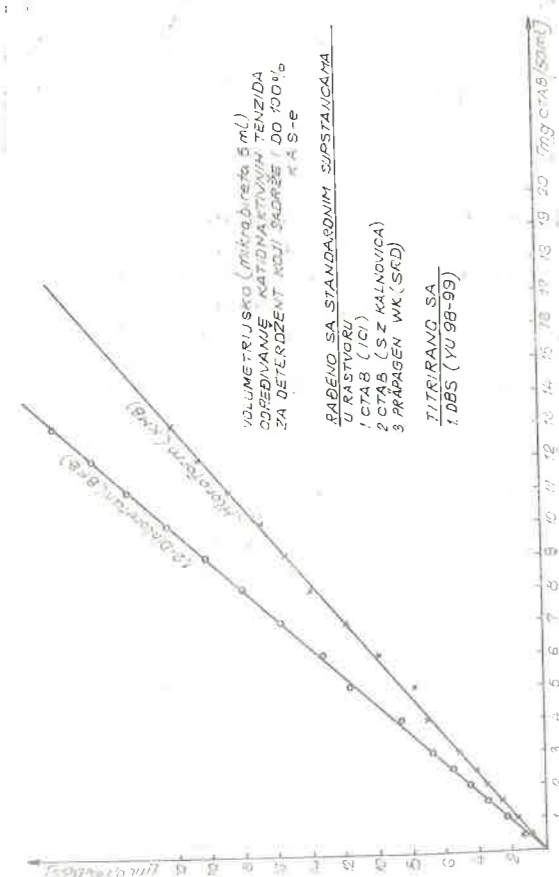
Pripremajući metodu BTP na terenu i uporedivši je sa BFP metodom, uočena je dvostepena titracija kod koje je karakteristika prvog stepena da daje odgovarajuće vrednosti kationaktivnih odnosno anionaktivnih tenzida (ovisno kako je primenjena), a karakteristika drugog stepena je da definiše vrednosti koncentracija boje i ostalih materija sličnih tenzidama po strukturi.

Uzorci su pripremani kako je dato na dijagramu; kao organski rastvarač koristili smo hloroform i 1,2-dihloretan, kao i u prethodnim slučajevima, a oba rastvarača su se pokazala kao pogodna.

DIJAGRAM 10. Izvršene su dve serije analiza sa datom pripremom uzoraka (st. 62.) i više serija analiza sa raznim standardima. Upoređene su standardne supstance raznih proizvođača i različite po konstituciji. Rezultati ukazuju na slaganje kao i kod spektrofotometrijskog metoda, što potvrđuje naše opredeljenje za ovu volumetrijsku metodu. Imajući u vidu i to da je metoda brza, te da su moguće interferencije minimalne, logičan je izbor ove metode za brze terneške analize kad se radi o većim koncentracijama tenzida od 5 mg/l. u uzorcima. Za niže koncentracije ili se volumetrijsko određivanje mora ponoviti sa 0,01% DBS-om (odnosno 0,01%-tnim CTAB-om) ili je neophodno raditi spektrometrijskom metodom.

Kod metilen plavo indikatora (KMB) za vršna tačka titracije je označena pojavom plavog obojenja u organskom sloju, a kod BFP indikatora (bromfenol plavo) titracija ide do gubljenja, žute boje iz organskog sloja.

Od organskih rastvarača, kao i inače do sada, koristili smo HLOOROFROM i 1,2-DI-HLORETAN, te smo zaključili da su oba organska rastvarača pogodna za rad.



III) OPŠTE METODE ODREĐIVANJA NEJONOGENIH TENZIDA

5.0 IZBOR METODA

Za određivanje nejonogenih tenzida spektar metoda je veoma širok, ali nažalost retke su one praktične i dovoljno specifične, pa da se kod većine metoda možemo dovoljno pouzdati u rezultate kvantitativnog određivanja.

Preporučivane su razne gravimetrijske, volumetrijske i kolorimetrijske metode za određivanje viših koncentracija nejonogenih tenzida. U čehoslovačkoj literaturi kompletn pregled svih ovih metoda dali su Michal-ská-Kočková E. (1966., 1965.) i Pavel Pitter (1966 — 67.). Ovo su ujedno i najpotpuniji radovi iz ove oblasti, kako teoretskih razmatranja tako i uputa. Shaefer i Critchfield (1947.) opisuju gravimetrijsku metodu sa sli-kovolfamatom kao precipitacionim sredstvom. Oliver i Preston (1949.) upotrebljavaju fosformolibdensku kiselinu takođe prilikom precipitacije nejonogenata. Barber, Chinnick i Lincoln (1956.) opisuju bržu proceduru sa fosfomolibdenskom kiselinom. »ALBATROS« Superfosfat Fabrik-Isseldick Rotterdam imali su razradenu metodu ekstrakcije sa 1,2-dihlo-retanom iz čvrstih uzoraka za povratno hladilo. Nakon odvajanja ekstrakta filtriranjem i otparavanjem organskih otapala zaostali talog je vagan kao etilenpoliglikol. Iste godine (1965.) predložio sam da se umesto gravimetrijskog konačnog postupka, talog kvantitativno prenese u odmerni sud od 100 ml, ili po potrebi manji, te da se razvijeno žuto obojenje sa fosfomolibdenskom kiselinom kolorimetriira za niže koncentracije na talasnoj dužini 410 — 416 nm ili za više koncentracije pri talasnoj dužini 450,1 nm, što je bilo i prihvaćeno.

Schoefeldt (1955.) daje volumetrijski postupak baziran na reakciji sa ferocijanidnim reagensom, gde se preostali reagens retitrira sa cink sulfatom. Karbinas (1955.) opisuje postupak fenolne titracije za određivanje etilenoksida dugog lanca. Na 7 do 8 etoksidnih jedinica troši se oko tri mola fenola. Davis, Watman i Speel (1955.) upotrebljavaju fenolnu titraciju za određivanje stepena kondenzacije.

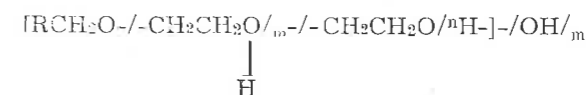
Wurzschmitt (1949 — 50.) opisuju formiranje oksonijum jona sa KJ_3 i amonijumkobalttiocijantnim reagensima. Na svakih 5,5 etoksidnih jedinica formiraju se dve oksonijumske grupe. Reakciju amonijumkobalttiocijanata sa nejonogenim tenzidom prvi put

je opisao Gnam (1941.), a koristio ju je kao kvalitativni test za identifikaciju polioksi-jedinjenja. Brown i Hayes (1955.) su publikovali metodu za kvantitativno određivanje polietilenglikol-mono-acetata upotrebljavajući Wurzschmitt-ovu amonijumkobalt tiocijanatnu reakciju; a formirani plavi kompleks rastvoren u hloroformu, su ekstrahovali. Po završnoj ekstrakciji merili su adsorpciju plavo obojenog organskog sloja.

Kurta (1955.) publikovao je zbirku metoda za analize nejonogenih tenzida u kojoj je opisao postupak upotrebe koncentrovanog amonijumkobalttiocijanatnog reagensa uz benzen kao ekstrakciono sredstvo.

Greff, Setzkorn i Leslie (1965.) razradili su za »OIL RESEARCH INSTITUTE IN IPPON« varijantu Kurta metode, tako da su mogli da odrede 0,1 mg/l nejonogenog tenzida.

Pavel Pitter (1962.) opisuje kolorimetrijski metod sa hidrohionom koji se bazira na taloženju njonogenog tenzida sa jakim kompleksom barija i fosfovolframske kiseline. Po odvajanju precipitata volfram se odredi kolorimetrijski sa 5%-tnim rastvorom hidrohiona u koncentrovanoj sumpornoj kiselini. Ujedno preporučuje dve varijante metoda. Varijantu za otpadne vode koje sadrže niske koncentracije belančevina, te varijantu metode za određivanje nejonogenih tenzida u prisustvu visokih koncentracija belančevina.



Polioksonijumske strukture tvori svaki jon bilo koje oksialkilenske (etoksidne) skupine, a broj struktura koje sadrži jon naziva se oksonijanca ili OKSONIJUMSKI STEPEN jona.

Prema Wurzschmitt-u na tri molekule oksida formira se jedna oksonijumska skupina. Ovo je razlog što osetljivost reakcije neposredno ovisi od dužine polioksialkilenskog lanca. Sledi da je nemoguće određivati one adukte čiji hidrofilni lanci imaju manj od 3 oksialkalenske skupine.

Prema Wurzschmitt-u reakcijski mehanizam teče u dva smeru:

— prvo je neophodno da polioksialkilenglikol pređe u kiselinu radi obrazovanja polioksionijskih ishodnih soli, da bi ove reagentivale sa nekim anonom tvoreći kompleks. Kationaktivni tenzidi upravo reaguju sa nastalim anionom što se slaže sa predloženom teorijom, iako ova još u potpunosti nije potvr-

Hanušova i Čuta (1963.) preporučuju nefelometrijsku metodu sa $(HgJ_2 + KJ)$ — reagensom. Pri čemu se mogu odrediti koncentracije nejonogenata od 0,2 do 3,0 mg/l. Pri određivanju amonijak ne smeta ne smetaju belančevine do 4 mg/l, dok veće smetnje mogu izazvati prisutni sulfid i anonaktivni tenzidi. Smetnje se uklanjaju propuštanjem kroz jonizmenjivač.

Od radova u kojima je prikazan pregled metoda koje se mogu koristiti prilikom praćenja nejonogenata neophodno je pomenuti Heinerth-ov referat u kome autor daje iscrpan pregled metoda određivanja tenzida u koncentracijama od par desetih do nekoliko mg/l (1966).

5.1. PRINCIP

Kao osnova za određivanje adukata ALKILENOKSIDA se uzima promena hemijskih osobina hidrofилnih POLIOKSIALKALNIH lanaca, pri stanovitim reakcijama koje rezultiraju POLIOKSIALIENSKIM jedinjenjima.

Prema Wurzschmitt-u su polialkilglikoli preračunavani na polioksionijumska jedinjenja koja nastaju sa nekim anorganskim i organskim kompleksima, tako da rezultira dovoljno jak pozitivan parcijalan naboj čitavog novo formiranog kompleksa da se može govoriti o kationaktivnom karakteru jedinjenja:

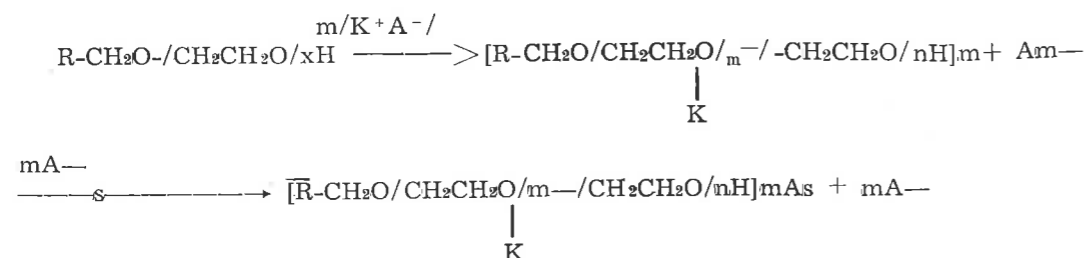
dena. Za stvaranje polioksionijumske strukture nužno je prisustvo elektrolita i slobodne kiseline.

Najčešće se upotrebljava sona kiselina, ali mogu to biti i sumporna, fosforna, dušična, hlorasta, kao i organske kiseline (benzojeva, ftalna, sirćetna, mravlja, salicina i sl.).

Jako izraženi anion nastaje u raznim slučajevima sa kompleksnim anionatima, od kojih svaki može u odgovarajućim uslovima rezultirati metodom za određivanje općenito polialkiloksilenskih jedinjenja pa i nejonogenata. Kao primer navodimo sledeće anionate:

- Fosfovolframska, fosfomolibdenska i silikovolframska kiselina;
- Kalijum heksacijanoferat;
- Kalijum jodobizmutat;
- Kalijum jodomerkurat;
- Amonijum tetraodanokobaltat ili amonijum kobalttiocijanat, i sl.

Pri reakciji je dokazano istiskivanje polioksonijumskog jedinjenja odgovarajućim anionatom:



gdje je

A^- — anion polioksionijumskog jedinjenja

As^- — anionat odgovarajući

K — kation prisutnog elektrolita

Koriste se jako oksonirajući elektroliti izuzev BaCl_2 koji je inače često u upotrebi, jer reaguje osim sa nejonogenatima i sa anion-aktivnim tenzidima, kao i sa punilima. Mogu se koristiti na primjer hloridi, fluoridi i sulfati natrija ili amonijum hlorid, odnosno sulfat.

Od rastvarača, zbog srodnosti, preporučujemo 1,2-dihloretnan.

5. 2. IZABRANA MODIFIKACIJA AMONIUM KOBALTTIOCIJANATNE METODE

Usaglasivši varijante koje predlažu Greeff et al. i Weber et al. (1962.) i uvodeći modifikaciju u pripremi kobalttiocijanatnog reagensa do koje se može doći sugestijama koje su očitije u radovima Kurata (1955.) i Brown et al. (1955.) dobili smo metodu za određivanje nejonogenih tenzida velike osetljivosti. Oblasť koncentracija nejonogenata koji se mogu pratiti u testovima kreće se od 0,1 do 100 mg/l, što zadovoljava potrebe teme. Proširenjem merne oblasti spektrofotometra dijazon koncentracija je veća. Teoretski nejonogenati se mogu pratiti od nulte koncentracije, što ipak praktično, ne bismo tvrdili.

Konačnu izuzetnu osetljivost metode možemo zahvaliti izboru 1,2-dihloretnana kao ekstrakcijskog sredstva koji zbog svoje velike srodnosti sa nejonogenatima stabilizira nastale komplekse polioksionijumskih jedinjenja, a sam nejonogenat maksimalno ekstrahira iz vodenog rastvora u prisustvu NaCl kao elektrolita. Čak se usudujemo tvrditi da i sam učestvuje u formiranju polioksionijumskih jedinjenja višeg stepena iz nižih.

5. 2. 1. REAGENSI

— Rastvori se 620 g amonijum tiocijanata (NH_4SCN) p. a. i

— 342,2 g kobalt nitrata heksahidrata $\text{Co}/\text{NO}_3/2x \text{ 6 H}_2\text{O}$
— dopuniti do marke odmernog suda od 1.000 ml.
— ekstrahirati dva puta sa 25 ml 1,2-dihloretnana.

5. 2. 2. POSTUPAK

Prenese se u levak za odvajanje 100 ml uzorka (od 0 do 10 mg NAS). Uzorku se doda 35 — 40 g NaCl u položeni levak za odvajanje, te se laganim mućkanjem rastvori. Zatim se uzorku doda 15 ml reagensa, lagano se protrese i ostavi da stoji 15 minuta radi razvijanja reakcije. U toku tih 15 minuta više puta lagano uzorak protresti radi homogeniziranja i sveukupnijeg razvoja reakcije. Potom se u levak za odvajanje doda tačno odmerenih 25 ml 1,2-dihloretnana, lagano se mućka 1 — 2 minuta; te se ispusti donji organski sloj preko staklene vune u odmereni sud. Dolivanje 1,2-dihloretnanom do marke je nepotrebno i nije preporučljivo. Kompletan ekstrakt ostaviti da miruje 10 minuta, a zatim pri talasnoj dužini od 320 nm očitati maksimum adsorpcije. (Ovisno o spektrofotometru koji laboratorija poseduje analitičari ma preporučujemo da izabru talasnu dužinu u oblasti 315 — 340 nm.) Ukoliko imaju kolorimetre, za koncentraciju NAS veće od 0,5 mg/l moguće je vršiti analize istom metodom pri talasnoj dužini 620 — 650 nm ili crveni filter.

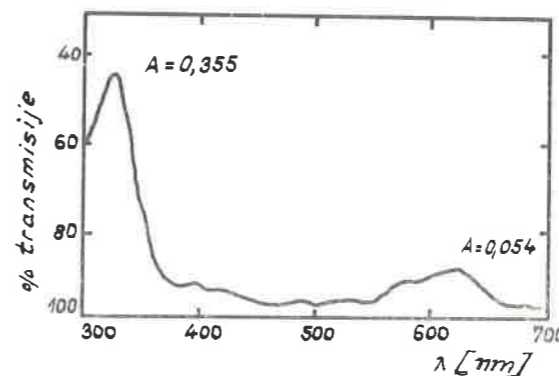
Greeff et al. su dali lepu studiju varijabilnosti. Iz prezentiranih dijagrama od 11 — 14. moguće je uočiti neke osnovne probleme koji bez obzira na ekstrakcijsko sredstvo ostaju isti.

DIJAGRAM 11. Snimljen je deo spektra polietoksidnog kompleksa sa

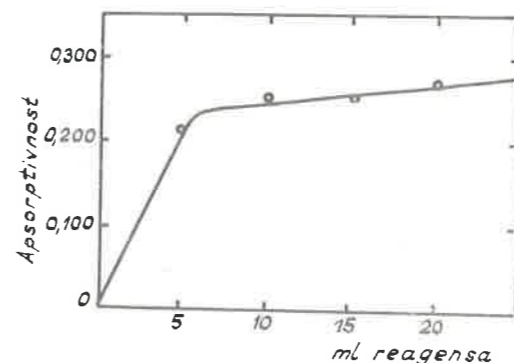
kobalttiocijanatom u benzenu koji ukazuje na oblasti mogućih merenja, s tim što je oblast oko 620 nm za 1,2-dihloretnan izraženija nego za benzen.

Drugi deo prikazuje dijagram uticaja zapremine reagensa na apsorpciju. Iako nakon 5,3 ml reagensa taj uticaj opada, ipak se ne može zanemariti i u reakciji je bitan do količine 15 — 20 ml.

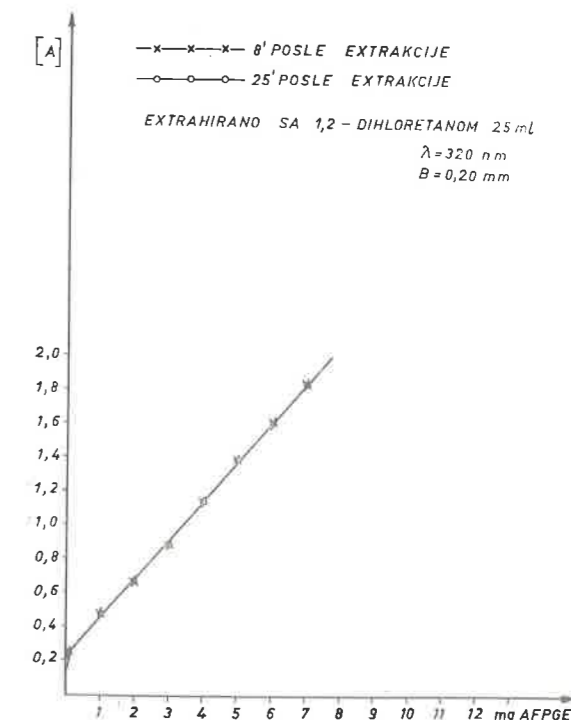
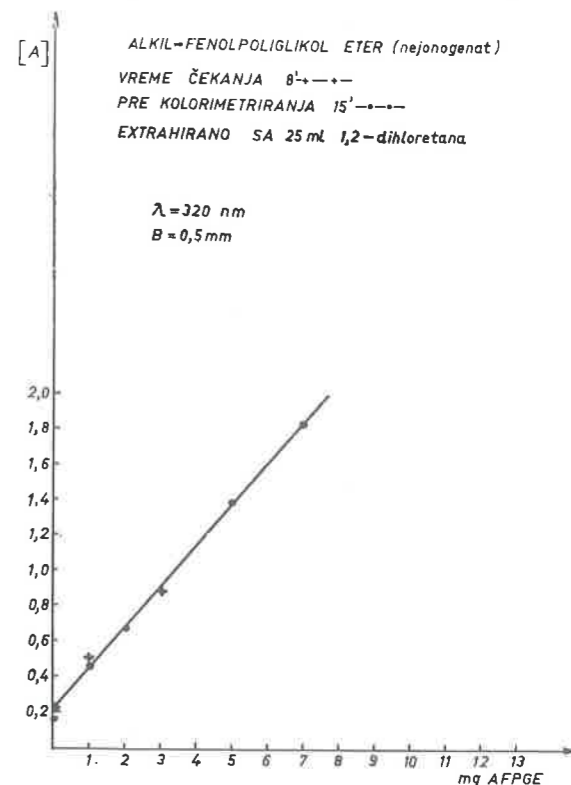
DIJAGRAM 12. i 13. Na dijagramu 12. uočljivo je da ukoliko se merenje adsorpcije vrši nakon 8, 15 minuta, a dijagram 13. ukazuje, i nakon 25 minuta da do promena boje ne dolazi te se ona može u tom intervalu vremena smatrati stabilnom. Ovo je bitno jer za razliku od 1,2-dihloretnana u kloroformu razvijena i ekstrahirana boja nije stabilna, te se gubi.



SL. 1 SPEKTAR POLIETOKSIDNOG KOMPLEKSA SA KOBALTTIOCIJANATOM U BENZENU



SL. 2 UTICAJ ZAPREME REAGENSA NA APSORPCIJU



DIJAGRAM 14. 15. 16. i 17. Na ovim dijagramima su date kalibracione krive za tri oblasti koncentracija nejonogenata koje su se izdiferencirale u samim eksperimentima. Naime, ovisno o koncentraciji tenzida u uzorku, formira se prvo tetra-kompleks sa kobaltnim jonom. Pri jako visokim koncentracijama nejonogenog tenzida dolazi do preformiranja ligandnog polja tako da nastaje polikompleks tetra strukture, a moguće je očekivati i takvo ligandno polje koje sadrži osam liganada. Pretpostavlja se da je dijagram 15. kalibraciona kriva oblasti prelaznog stanja kompleksa između dve navedene forme.

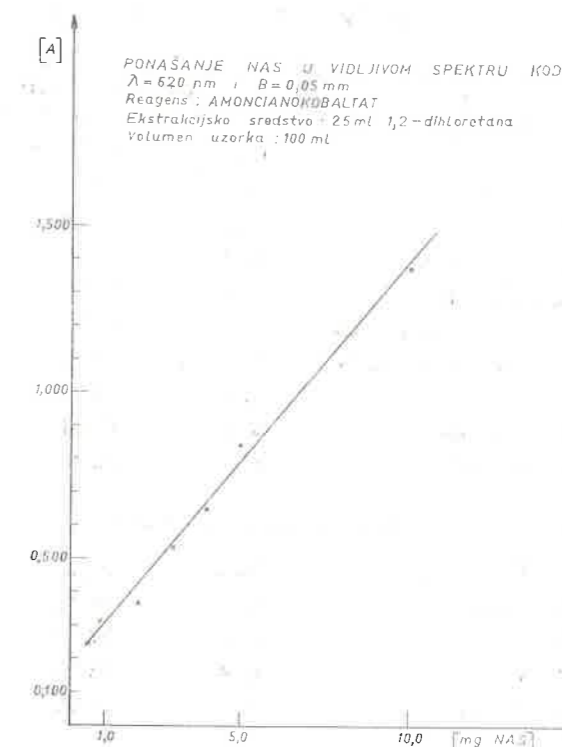
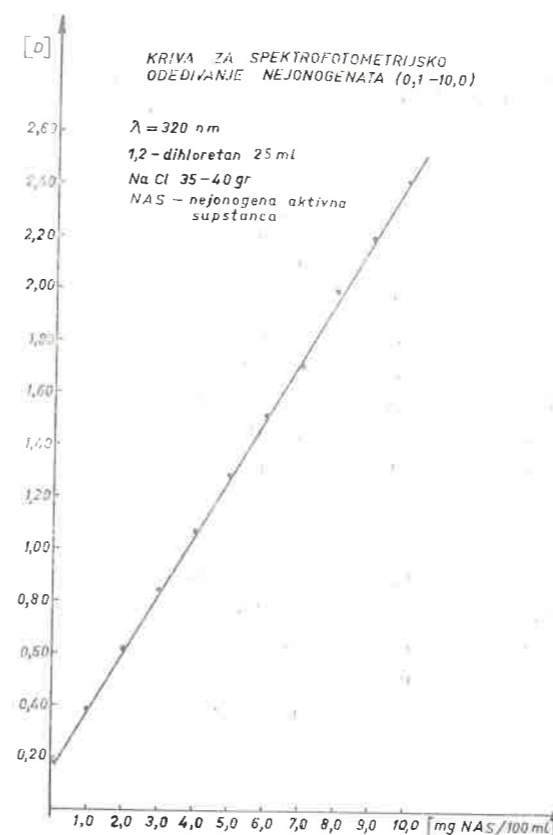
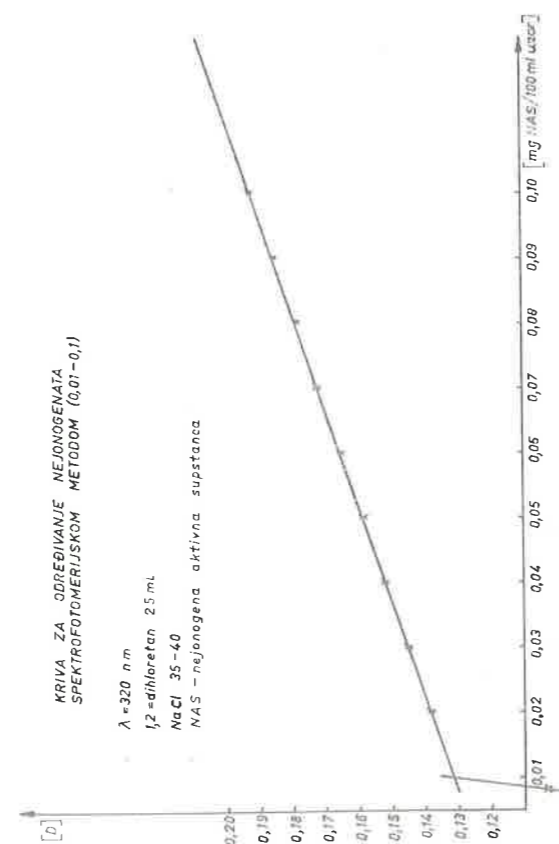
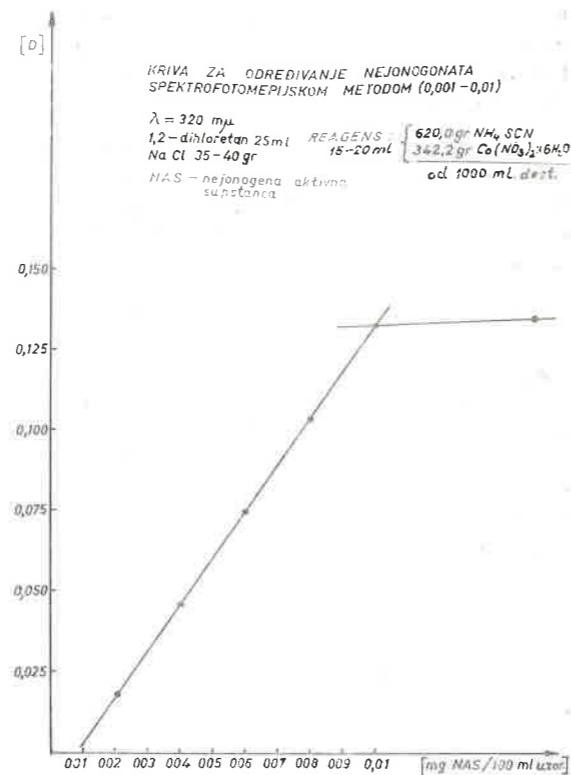
Ono što je praktično najvažnije linearnost odnosa apsorpcije i koncentracije nejonogenata nije ni u jednom od slučajeva izostala. Jedina promena o kojoj treba voditi računa je promena koeficijenta pravca. Imajući u vidu da do promene koeficijenta pravca dolazi u oblastima 0,001 — 0,01, ($k_1 = 5,91$), 0,01 — 1,00 ($k_2 = 0,273$), i 1,00 — 20,0 ($k_3 = 1,095$) mg NAS/100 ml uzorka, dali smo samo orjentacionu krivu kalibracije.

Ovo je razlog što Greff et al. predlažu da se ne rade kalibracione krive već da se uz probu radi standard očekivane oblasti koncentracija. Mišljenja smo da je predlog prihvatljiv.

Dijagram 17. ukazuje da oblast talasnih dužina od 600 — 650 nm može biti korištena u analitičke svrhe. Oblast koncentracija koja je sigurno definisano obuhvaćena, u svakom slučaju mora biti iznad 0,5 mg NAS/100 ml uzorka za predloženi postupak pri tretiranju uzorka za analizu.

Sve rezultate smo dobili na spektrofotometru »Zeiss« UVS 1. Debljina kivete je bila 1 cm. Otvor blende 0,20 mm i 0,50 mm.

Korišten je i COLORIMETER MA 9501 »Iskra« — KRANJ.



IV) TESTIRANJE JUGOSLOVENSKIH DETERDŽENATA VAŽNIJIH PROIZVOĐAČA, PO TIPOVIMA U UPOTREBI

Pošto smo izvršili izbor metoda za određivanje anionaktivnih, kationaktivnih i nejonogenih tenzida; pristupili smo određivanju prosečne količine pojedinih tenzida u smeši deterdženata. Analize smo vršili kako sledi na deterdžentima koje smo mogli dobiti od trgovinske mreže u Sarajevu. Ispitali smo proizvode proizvođača navedenih na strani 2.

Radi boljeg pregleda proizvode smo razvrstali po sledećim vrstama i nameni:

1. OBİČNI I UNIVERZALNI DETERDŽENTI
2. DETERDŽENTI ZA FINO PRANJE
3. DETERDŽENTI ZA MAŠINSKO I BIO-AKTIVNO PRANJE
4. VIMOVI I SREDSTVA ZA ČIŠĆENJE
5. INDUSTRIJSKI DETERDŽENTI

U sledećoj tabeli prikazane su vrednosti %-tka tenzida u ukupnoj smeši:

1. OBIČNI I UNIVERZALNI DETERDŽENTI

NAZIV DETERDŽENTA	ANIONAKTIVNI %o-tak tenzida		NEIOGENI Co-reag.		PROIZVOĐAČ
	KMB	SPF-MP	BFP	Co-reag.	
1. YETI	6,6	6,50	6,2	5,67	SAPONIJA
2. ZVONO	32,5	32,80	32,8	5,25	ALBUS
3. ALBUS 66	35,0	35,10	35,4	0,60	ALBUS
4. BELI ZGB	17,7	16,20	17,65	4,80	LABUD
5. PLAVI JADRAN	25,0	24,20	24,60	3,50	RIVIJERA
6. PLAVI RADION	29,5	28,40	28,3	6,55	SAPONIJA
7. TAJM	27,5	25,00	27,8	6,82	MERIMA
8. BILJANA	42,6	42,60	43,3	2,34	OHIS
9. PRIMA	31,3	32,20	31,5	2,90	ALBUS

2. DETERDŽENTI ZA FINO PRANJE

1. BIÖ IPSA	28,9	30,50	29,3	8,25	ZLATOROG
2. TRIAL	48,0	48,00	48,0	2,19	ALBUS
3. KORAL	37,9	37,88	44,4	6,25	SAPONIJA
4. NILA	62,4	62,52	62,6	6,00	SAPONIJA
5. PENA	26,4	24,88	26,5	7,40	MERIMA

3. DETERDŽENTI ZA MAŠINSKO I BIOAKTIVNOPRANJE

1. AXAL	11,3	11,29	11,3	6,70	ALBUS
2. MIXAL	8,7	7,80	8,1	6,42	ZLATOROG
3. PRODIGAN	9,3	8,20	9,6	5,61	MERIMA
4. NET	8,4	8,10	8,1	6,86	ZLATOROG
5. BIO MAT	12,0	8,00	11,4	5,50	ZLATOROG
6. BIO TEX	13,75	13,50	13,25	7,70	ALBUS
7. CRNI BIK	10,7	10,40	10,9	6,06	ALBUS
8. PLUS	17,7	18,20	18,1	5,28	LABUD
9. CIN EXTRA	1,3	1,30	1,3	6,81	LABUD
10. ROTAL	1,7	1,90	1,8	6,82	LABUD
11. FAKS	13,7	11,00	14,3	7,02	SAPONII
12. MALBI	13,7	10,90	13,9	6,80	OHIS
13. PERSIL	9,5	10,00	9,8	2,00	
14. OMO	5,6	6,20	6,2	4,00	SAPONIA
15. PERE SAM	15,4	15,35	15,3	4,80	LABUD

4. VIMOMI I SREDSTVA ZA ČIŠĆENJE

1. VIM	8,8	8,50	8,0	1,18	SAPONIA
2. VIM E;	11,1	11,10	11,1	2,90	ZLATOROG
3. N-DIK	6,1	6,00	6,0	4,20	ŠAMPIONKA
4. VA-MO	5,9	5,51	5,5	5,60	RENICE
5. TAŠ	52,0	51,25	51,2	2,70	MERIMA
6. AJTO	60,4	60,10	59,4	5,28	ALBUS
7. SUDO-MIL	31,3	31,00	31,0	5,92	MERIMA
8. PRESTO	52,0	50,00	51,0	6,45	SAPONIA
9. TAJM	27,5	25,00	25,8	6,28	MERIMA

NAZIV DETERDŽENTA	ANIONAKTIVNI %o-tak tenzida		NEIOGENI Co-reag.		PROIZVOĐAČ
	KMB	SPF-MP	BFP	Co-reag.	

5. INDUSTRIJSKI DETERDŽENTI

1. PERMETAL	19,85	19,85	19,85	4,60	LABUD
2. PERMETAL A	1,3	1,29	1,3	6,60	LABUD
3. PERMETAL 10	10,3	10,25	10,3	6,68	MERIMA
4. OHIS-IN	14,0	14,40	14,4	6,48	OHIS
5. ZLATEX FT	13,2	13,10	13,0	6,56	ZLATOROG
6. ZLATEX 802	0,9	0,60	0,8	4,33	ZLATOROG
7. BIS	11,2	11,20	11,2	0	SAPONIA
8. BIS 11	6,8	6,70	6,7	7,00	SAPONIA
9. BIS 15	7,3	7,00	7,0	0	SAPONIA

Oznake u tabeli su sledećeg značaja:

— KMB = kiseli rastvor metilen plavog, titracija uz hloroform u jako sumporno kiseljoj sredini.

— SPF-MP = spektrofotometrijska metoda po Yu. Yu. Lurye et. al. uz hloroform,

— BFP = metod sa bromfenol plavim u jako sumporno kiseljoj sredini uz hloroform, TITRACIJA,

— Co-reag. usvojena metoda za nejonogene tenzide sa kobaltiocijanatom uz 1,2-dihloroetan.

KOLEKTOR »ČISTOG« NASELJA
UPOREDNE ANALIZE SULFONOVANIH TENZIDA — TRI METODE

METODA Red. br.	Vrsta uzorka i vremena	Q l/s	A. S. T. A. M. YU. YU. LURYE			BFB (iz 100 ml) mg DBS/l
			(iz 20 ml) mg DBS/l	(iz 5 ml) mg DBS/l	(iz 100 ml) mg DBS/l	
1.	18-20 26. 9. 74.	12,8	17,00	17,99*	17,95	
2.	20-22 26. 9. 74.	12,0	13,60	12,69	12,70	
3.	22-24 26. 9. 74.	11,1	6,12	5,49	6,35	
4.	00-04 27. 9. 74.	11,1	4,31	3,43	2,86	
5.	02-04 27. 9. 74.	7,8	2,72	2,61	2,86	
6.	18-20 27. 9. 74.	12,7	8,27	6,88	8,57	
7.	20-22 27. 9. 74.	12,7	8,50	7,31	8,98	
8.	22-24 27. 9. 74.	10,3	7,14	6,26	7,34	
9.	00-02 28. 9. 74.	8,1	4,40	3,89	4,90	
10.	02-04 28. 9. 74.	7,8	2,27	2,06	2,86	
11.	18-20 28. 9. 74.	11,3	10,60	9,03	10,61	
12.	18-20 28. 9. 74.	12,3	11,11	9,26	11,02	
13.	22-24 28. 9. 74.	12,2	9,41	9,41	9,80	
14.	00-02 29. 9. 74.	9,6	5,55	4,37	5,51	
15.	02-04 29. 9. 74.	8,8	5,61	4,57	5,71	
16.	18-20 29. 9. 74.	10,6	6,80	6,18	6,94	
17.	20-22 29. 9. 74.	12,3	7,23	6,34	7,34	
18.	22-24 29. 9. 74.	10,1	4,87	3,77	4,90	
19.	00-02 30. 9. 74.	8,8	3,17	2,29	3,67	
20.	02-04 30. 9. 74.	8,8	1,59	1,60	2,04	
21.	18-20 30. 9. 74.	(18,3)	4,42	4,06	4,90	
22.	20-22 30. 9. 74.	(14,3)	5,55	4,67	5,71	
23.	22-24 30. 9. 74.	(13,1)	2,27	2,06	2,04	
24.	00-02 01. X 74.	9,4	2,27	2,06	2,04	
25.	02-04 01. X 74.	8,5	2,27	2,06	2,04	

METODA			A. S I A. YU. YU. LJURJE		BFB
Red. br.	Vrsta uzorka i vremena		Q l/s (iz 20 ml) mg DBS/l	(iz 5 ml) mg DBS/l	(iz 100 ml) mg DBS/l
26.	18-20	01. X 74.	11,8	7,73	8,16
27.	20-22	01. X 74.	12,2	6,80	6,94
28.	22-24	01. X 74.	11,2	5,78	6,12
29.	00-02	02. X 74.	8,9	3,97	4,08
30.	02-04	02. X 74.	3,3	2,27	2,86
31.	18-20	02. X 74.	(14,6)	4,76	4,08
32.	20-22	02. X 74.	(16,5)	4,76	4,08
33.	22-24	02. X 74.	(10,7)	2,58	3,67
34.	00-02	03. X 74.	(9,8)	1,70	2,45
35.	02-04	03. X 74.	(9,6)	0,38	0,50

*) Analiza vršena iz 2 ml uzorka.

V) KOLIČINE TENZIDA PRAČENE U JUGOSLAVIJI ZA NEKE VODE I OTPADNE VODE — PROSEČNE VREDNOSTI

U toku 1970 — 1974. godine izvršen je čitav niz analiza kako na vodoprijemcima, tako i na izvesnom broju industrijskih otpadnih voda.

Od vodoprijemnika izložiemo neke rezultate određivanja tenzida u rijeci Miljacki, rijeci Neretvi, potoku Mesić- — Vršac, Vršačkom kanalu i DTD-kanalu, samo kao ilustraciju primenljivosti metoda.

MILJACKA

UZORAK UZET KOD	ANIONAKTIVNI			NEJONOGENI		
	JESEN ZIMA LETO			JESEN ZIMA LETO		
1. Bendbaša	0,001	0,003	0,025	0,002	0,007	0,010
2. Č. Vila II	1,60	3,00	4,80	0,050	0,997	0,980
3. Č. Vila II kan;	9,50	5,00	10,12	0,82	2,60	2,19

mg DBS/l mg/AFPGE/l

NERETVA

N ₀ — 0,11 mgDBS/l	0,11 mgDBS/l	— prije uliva otp. vode
N ₁ — 6,0 ”	3,0 ”	— 50 m posle ”
N ₂ — 1,2 ”	0,7 ”	— 200 m ”

Merenja vršena kod izliva kolektora Pamučne industrije Mostar.

POTOK MESIĆ — VRŠAC

I	21,0	3,7 mgDBS/l
II	24,0	6,0 ”
III	25,5	9,0 ”
IV	38,4	19,5 ”
V	15,8	3,0 ”

Mesta uzorkovanja obuhvataju ceo tok Mesića kroz Vršac.

VRŠAČKI KANAL

Mesta uzorkovanja su bila razmeštena po cejoj dužini vršačkog kanala do ušća u DTD-kanal kod Vlačkovca.

I	6,7	1,2	11,0	mgDBS/l
II	15,0	5,0	12,0	”
III	21,0	3,0	10,5	”
IV	10,5	1,5	9,0	”
V	9,0	1,0	9,0	”

DTD — KANAL

	PRE ULIVA	POSLE ULIVA
	VRŠ. KAN.	VRŠ. KAN.
1. UZORAK	2,20	2,31
2. UZORAK	2,20	2,20
3. UZORAK	7,50	7,80

GRADSKI KOLEKTOR — VRŠAC

Na gradskom kolektoru je izvršeno 1974. godine 41-dna analiza na anionaktivne, tačnije ukupne sulfonovane tenzide:

MINIMALNA KONC.	11,2 mgDBS/l
PROSEČNA KONC.	35,0 mgDBS/l
MAKSIMAL. KONC.	75,0 mgDBS/l

Nadalje su prikazana 77 merenja ukupnih sulfonovanih tenzida izraženih kao mg DBS/l za levi i desni kolektor grada Sarajeva. Posebno su prikazane izvršene analize uporedno trima razmatranim metodama za sulfonovane tenzide u ovom radu (OTOKA).

Analize Vršac i Sarajevo su rađene tokom 1974. godine.

GRAD SARAJEVO — LEVI KOLEKTOR

VREME UZORKA	PETAK	SUBOTA	NEDELJA	PONED.	UTORAK	SREDA	ČETVRTAK
06 — 08	18,5	30,5	36,0	6,0	16,8	13,2	38,0
08 — 10	32,3	89,0	45,0	15,5	45,5	22,6	32,5
10 — 12	32,3	39,5	12,2	7,0	54,5	4,1	42,5
12 — 14	32,0	44,8	47,5	6,0	15,0	42,0	90,0
14 — 16	22,5	39,8	56,0	16,8	20,5	50,5	34,5
16 — 18	23,0	35,0	44,0	22,8	25,5	37,5	36,5
18 — 20	30,0	20,0	28,5	27,5	29,5	75,0	50,0
20 — 22	40,0	14,5	22,5	40,5	32,5	34,5	39,5
22 — 24	61,0	55,0	6,0	36,7	23,2	37,1	23,0
00 — 02	16,5	34,0	13,0	26,0	16,8	32,5	18,5
02 — 04	16,5	36,8	3,5	22,5	12,5	18,5	15,0
04 — 06	21,5	72,5	29,0	14,8	11,8	17,0	13,0

GRAD SARAJEVO — DESNI KOLEKTOR

06 — 08	14,0	27,5	24,0	15,5	5,5	7,0	19,5
08 — 10	24,1	35,0	34,2	5,0	34,2	41,8	23,1
10 — 12	32,5	42,5	6,0	13,7	52,0	23,0	40,5
12 — 14	45,2	44,8	56,0	9,0	23,2	26,0	40,5
14 — 16	21,0	30,5	55,0	13,4	17,0	16,8	34,5
16 — 18	61,0	16,5	14,8	24,2	28,5	24,1	34,5
18 — 20	60,0	13,0	6,0	29,0	42,6	32,5	45,0
20 — 22	54,5	20,5	12,2	24,5	16,8	37,0	57,5
22 — 24	29,5	23,0	5,5	27,5	16,1	18,5	21,5
00 — 02	50,0	12,0	5,7	23,0	23,2	9,0	21,5
02 — 04	21,8	18,5	4,8	32,0	8,2	9,5	14,0
04 — 06	26,0	22,5	22,8	34,5	19,3	9,0	9,0

DIJAGRAM 18. Metodom pokretnih suma sa periodom 24 sata (12 eksperimentalnih podataka) određen je trend količine tenzida za jednu tekstilnu industriju koja je karakteristična po prisutnosti sulfonovanih tenzida više vrsta. Uočene su velike oscilacije sa nedefinisanim periodima maksimuma, što ukazuje na promenljivu količinu upotrebljenih tenzida, odnosno, na korišćenje većeg broja pomoćnih sredstava različitog sastava i u raznim količinama.

$$C = 35,8 \text{ kg DBS/2h}$$

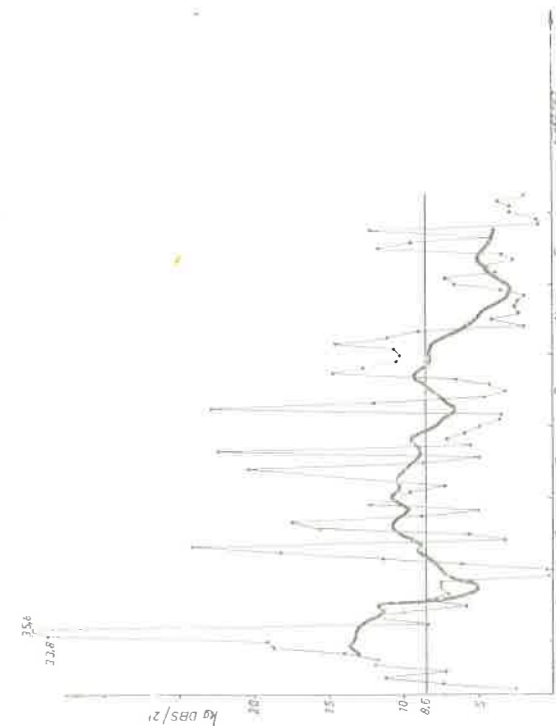
max

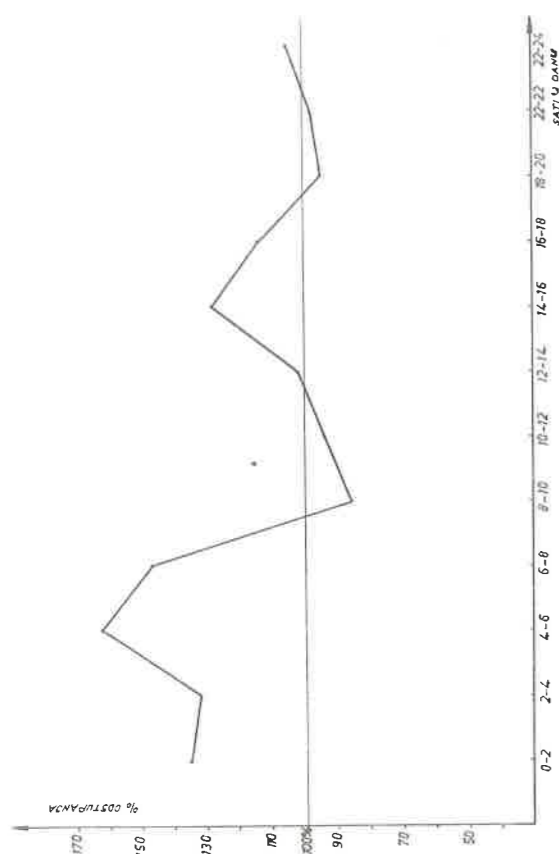
Maksimalna vrednost trenda je

$$\begin{aligned} tr &= 13,6 \text{ kg DBS/2h} \\ C &= 13,6 \text{ kg DBS/2h} \\ \text{max} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= 8,6 \text{ kg DBS/2h} \\ \text{pros} \end{aligned}$$

DIJAGRAM 19. Ovim dijagramom date su amplitude dnevnih kolebanja za svaka 2 sata (uzorci su bili srednji proporcionalni dvočasovni). Maksimalne dnevne amplitude ne prelaze vrednosti od + 62%.





ORGANSKI RASTVARAC	RASTVOR. u VODI g/100 g rast na 20°C	SPEC. TEŽINA g/cm ³ na 20°C
HLOOROFROM	0,820	1,47
BENZEN	0,080	0,86
1,2-DIHLORETAN	nerastvoran	1,25

Eksperimenti pokazuju da za sve tenzide 1,2-dihlorektan omogućuje i do desetak puta veću osetljivost metoda koje su usvajane ili modificirane za potrebe ove teme, zato ga preporučujemo u radu.

ANALITIKA ANIONAKTIVNIH TENZIDA

Vidimo da je predložen niz metoda koje se baziraju na reakcijama kationskih boja sa anionaktivnim tenzidama, međutim, variranjem kationske boje interferencije nije moguće ukloniti. Uočili smo niz autora, a po njima i modifikacija metoda sa metilen plavim. Moore, W. A. (1956.) et al. predlažu metodu sa metilen zelenim. Tonkelaar, W. A. (1969.) et al. predlažu interesantnu metodu sa AZURE A i daju uporedne rezultate sa metilen plavim. Očito je da ni ova metoda ne eliminiše interferencije samom promenom kationske boje i da interferencije treba posebno razma-

DISKUSIJA ANALITIČKIH METODA

Osnovni i zajednički problem svih razmatranih metoda analiza je izbor organskog rastvarača.

Organski rastvarač mora biti dovoljno srodan tenzidima da ih što kvalitetnije ekstrahuje iz uzorka, a ujedno da kvantitativno ekstrahuje obojeni kompleks tenzida i reagensa, a da ne ekstrahuje sam reagens.

Imajući u vidu hidrofilitnost molekule tenzida, organski rastvarač treba da bude što manje rastvoran u vodi, radi efikasnijeg razdvajanja faza nakon ekstrakcije.

Najčešće ispitivani organski rastvarači su svakako benzen i hloroform. Svega jedan rad od raspoloživih, Weber et. al. (1962.) diskutuje o upotrebi 1,2-dihlorektana. Iz ranijih iskustava i sadašnjih rezultata istraživanja, Zupković, V. (1972-73-74) i prema radovima Savića, M. (1960-63-68) na Prirodnomatemičkom fakultetu u Sarajevu, katedra za analitiku, uočljivo je da je 1,2-dihlorektan preporučljiviji organski rastvarač u analitici kationaktivnih tenzida i neionogenih, dok je u analitici anionaktivnih tenzida ravnopravan sa hloroformom i benzenom.

Karakteristike ovih rastvarača, Radošević (1962.) su sledeće:

trati za sve ove metode. Uglavnom interferencije koje su prisutne kod spektrofotometrijskih metoda, prisutne su i kod volumetrijskih metoda, te se i uklanjaju na isti način.

House Ralph (1957.) je objavio rad u kome razmatra vrste smetnji uglavnom metoda razmatranih u zapadnoj literaturi i varijanti tih metoda razmatranih u istoj literaturi. Njegovo mišljenje je veoma strogo i on smatra da ni jedna od metoda nije dovoljno specifična, te da su prisutne smetnje anorganskih i organskih supstanci prisutnih u otpadnim vodama veoma izražene.

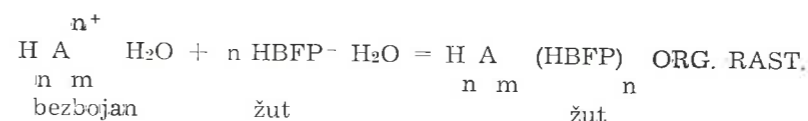
Smetnje od nitrata, rodanida, proteina i sapuna prema Degens-u, te Longwell-u i Maniece je moguće ukloniti; pogotovo ako se kombinuju sa peroksidnom oksidacijom koju predlažu Lurye i Antipovoi. Predlogom sovjetskih autora se uklanjaju i interferencije sulfonovanih nejonogenata i sapuna, što je uočljivo i iz naših eksperimenata:

SADRZAJ NAS U UZORKU mg/l	OKSIDACIJA SA 20% - tnim H ₂ O ₂ 10 ml ZAOST. NAS U UZORKU U mg/l		
	1	5' kuv. 2	10' kuv. 3
1. 0,030	0,000	0,000	0,000
2. 0,090	0,000	0,000	0,000
3. 0,482	0,003	0,000	0,003
4. 2,60	0,002	0,000	0,008
5. 5,00	0,030	0,000	0,008
6. 7,00	0,050	0,000	0,008
7. 10,00	0,070	0,000	0,008
8. 15,00	0,100	0,003	0,009
9. 20,00	0,120	0,003	0,018
10. 100,00	0,710	0,080	0,080

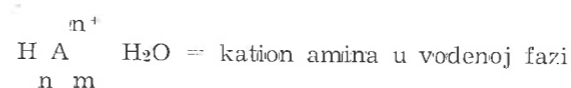
Smetnje navedenih organskih i neorganskih supstanci koje su iznesene je moguće ukloniti. Međutim sasvim je sigurno da za sve fotometrijske metode i većinu titracijskih (ukoliko se prethodno ne izvrši hromatografsko razdvajanje komponenti ili se ne koriste IR-metode i sl.) interferencije sulfonovanih površinski neaktivnih organskih jedinjenja nije moguće ukloniti.

ANALITIKA KATIONAKTIVNIH TENZIDA

U diskusiji ćemo naglasiti neke interesantnije teoretske osnove o ponašanju BFP i BTP indikatora prema izlaganjima prof. dr. Momira Savića i prema našim eksperimentalnim podacima:



gdje su



Ispitivane su reakcije HBFP⁻ i HBTP⁻ sa anorganskim jedinjenjima azota, organskim jedinjenjima azota i hidrazinom, hidroksil-aminom, te sa prostim alifatičnim aminima i kvanternim bazama.

Prema radovima M. Savića pokazalo se da neorganska azotna jedinjenja, hidrazin, hidroksil-amin, fenil-hidrazin i anilin i njihovi derivati, ili uopšte ne reaguju sa BFP i BTP, ili vrlo slabo reaguju.

Ukazano je na to da reakcije daju KVA-TERNE BAZE, PIRIDINSKI derivati, jedne-

Bromfenol plavo (BFP) i bromtimol plavo (BTP) se u slabo kiseloj i neutralnoj sredini, u sistemu VODA — HLOOROFROM (iz naših rezultata i literature je očito da slično važi i za benzol i 1,2-dihlorektan — voda), javljaju kao bezbojni molekulsku oblici H₂BFP i H₂BTP, žuti jednovalentni anioni HBFP⁻ i HBTP⁻, i plavi dvovalentni anioni BFP²⁻ i BTP²⁻, ovisno o PH oblasti.

U istim sistemima HBFP⁻ daje s porostim alifatičnim i aromatičnim aminima ekstraaktivne komplekse žute u hloroformu, benzolu i 1,2-dihlorektanu, dok u prisustvu viška amina BFP²⁻ daje plave ekstraaktivne komplekse u istim organskim rastvaračima. Tok ispitivanih ekstrakcionih ravnoteža može se predstaviti sledećom opštom jednačinom:

stavni amini i alkaloid nikotin. Međutim, u otpadnim vodama, navedeni spojevi će prvenstveno reagovati sa anionaktivnim tenzidima formirajući slabodisocirajuću so, te će na taj način biti odstranjeni pre bilo kog postupka, a i nije verovatno da dođu u kombinaciji sa kationaktivnim tenzidima u otpadnoj vodi. U samim deterđentima nije verovatna slična kombinacija.

Konstante ekstrakcionih ravnoteža su definisane jednom kao:

$$K' = \frac{H A \frac{n}{m} \text{H}_2\text{O} \times \text{HBFP} \frac{n}{m} \text{H}_2\text{O}}{H A \frac{n}{m} / \text{BFP} \frac{n}{m} / \text{org. rastv.}}$$

a drugi put kao:

$$K' = \frac{H A \frac{n}{m} \text{H}_2\text{O} \times \text{HBTP} \frac{n}{m} \text{H}_2\text{O}}{H A \frac{n}{m} / \text{BTP} \frac{n}{m} / \text{org. rastv.}}$$

Apsorpcijski spektri žutih kompleksa su veoma slični, a mogu se za analitička ispitivanja koristiti oblasti talasnih dužina oko 410 nm i u slučaju potrebe za rad sa kolorimetrom oko 450 nm.

ANALITIKA NEIONOGENIH TENZIDA

Više autora je studiralo razne uticaje za prihvaćenu metodu sa kobaltniocijanim rea-

AUTORI	g/INH ₄ SCH	g/ICO/NO ³ / ₂ x 6H ₂ O
GNAMM	347	1,4
Van Der HOEVE	174	2,8
WURZSCHMITT	174	28,0
BROWN-HAYES	200	30,0
KURATTA	620	280
ZUPKOVIĆ I	522	68,4
ZUPKOVIĆ II	620	342,2

Vidimo da su obavezno poštovani određeni stehiometrijski odnosi.

Pavel Pitter je dao lep pregled serije metoda sa heteropolikiselinama, te nefelometrijsku, teatrajodobizmutanu, tetratiocijankobaltanu i tankoslojno-hromatografsku metodu.

Može se reći da su samo posljednje dve metode potpuno specifične, od kojih je metoda sa kobaltniocijanatom reagensom do te mere specifična da daje reakcije izuzetno sa nejonogenatima sa preko 3,5 oksonijumskih skupina i ne reaguje sa neaktivnim glikolatima ma kog stepena kondenzacija da su.

Ovo je bitno napomenuti kod praćenja biorazgradljivosti nejonogenih tenzida, jer je dovoljno da dođe do dezaktiviranja oksonijumskih skupina pa da se tenzid ne identifikuje. Istina do dezaktivacije nikad neće doći a da alkilni deo nije degradiran.

LITERATURA (analitika površinski aktivnih materija)

gensom. Između ostalih Greeff et al. (1965.) su studirali sledeći niz bitnih varijabli koje mogu uticati na kvalitet rezultata:

1. Uklanjanje vode
2. Dodatak NaCl (elektrolita)
3. Reakcijsko vreme
4. Variranje zapremine
 - a) uzorka,
 - b) ekstraktora i
 - c) reagensa.

Rezultate ovih studija mi smo koristili i pri modificiranju metode kao vlastite rezultate.

Modifikacije su se sastojale u izboru organskog rastvarača za ekstrakcije i u varijaciji sastava reagensa. Izbor organskog rastvarača smo u potpunosti prodiskutovali.

U sledećoj tabeli dati su sastavi reagensa koje preporučuju pojedini autori:

- [1] BARBER, A. C. (1965.); CHINICIK, C. T.; LINCOLN, P. H. »ANALYST« 81. 18 — 25.
- [2] BROWN, E. G. (1955.); HAYES, T. I. »THE ABSORPTIOMETRIC DETERMINATION OF POLYETHYLENEGLYCOL MONO-OLEATE.« ANALYST, 80, 755 — 767.
- [3] DAVIS, B. F. (1955.); WATMAN, K. E.; SPEL, H. C.: SOAP 31 No 12, 73, 75, 77.
- [4] DEGENS, B. N. (1953.); EVANS, H. C.; KOMMER, J. D.; WINSOR, P. A.: »DETERMINATION OF SULPHATE AND SULPHONATE ANION-ACTIVE DETERGENTS IN SEWAGE.« Jour. Pppl. Chem. 3, 2, 54 (feb.)
- [5] EDWARDS, G. P. (1954.); GINN, M. E.: »DETERMINATION OF SYNTHETIC DETERGENTS IN SEWAGE.« — SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTES 26, 8, 945 (aug.)

- [6] FAIRING, J. D. (1956.); SHORT, F. R.: »SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF ALKYL BENZEN SULFONATE DETERGENTS IN SURFACE WATER AND SEWAGE.« Anal. Chem. 28, 12, 1927 (dec.)
- [7] GÑAMM, H. (1941.): »DIE LÖSUNG UND WEICHMACHUNGSMITTEL.« STUTTGART, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- [8] HOOKER, D. T. (1955.); SALLEE, E. M.; WEAVER, P. J.: UNPUBLISHED DATA, Procter and Gamble Co.
- [9] JAOCs 42. MARCH (1965.) pgs 180 — 185.
- [10] JONES, J. H. (1945.): »GENERAL COLORIMETRIC METHOD FOR DETERMINATION OF SMALL QUANTITIES OF SULFONATED SURFACE ACTIVE COMPOUNDS.« »Assoc. Official Agr. Chemists, 28, 398.
- [11] HANUŠOVÁ, J. (1963.); ČUTA, J.: »NEFELOMETRICKÉ STANOVENÍ NEIONOTOVÝCH SAPONATŮ JODORTUTANANEN.« Čs. HYGIENA 8, č. 9, 523 — 526.
- [12] JEDNOTNÉ METODY CHEMICKÉHO VOD« Praha (1965).
- [13] HOUSE RALPH (1957.): »ANALYTICAL DEVELOPMENT WORK FOR DETERGENT ABS DETERMINATION IN WASTE WATERS.« SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTES (nov.)
- [14] KARABINAS, J. V. (1955.); SOAP 31 No 6, 50 — 51.
- [15] KURATTA, M. (1955.): J. JAPAN OIL CHEM. SOC. 4, 293 — 298.
- [16] LECLERC, E. (1960.) »ETUDE DES DETERGENTS« EDITION CEBEDOS
- [17] LECLERC, E. (1971.): »LES DETERGENTS ET LA POLLUTION DES EAUX, METHODES ANALYSE« EDITION CEBEDOC
- [18] LURY, Yu. Yu. (1963.); RIBNIKOVA, A. I.: »HEMITCHESKII ANALIZ PROIZVODSTVENIY STOTCHNIY VOD« Moskva.
- [19] LURYE, Yu. Yu. (1971.): »UNIFICIROVANYE METODI ANALIZA VOD« HIMIYA — Moskva.
- [20] LONGWELL, J. (1955.); MANIECE, W. D.: »DETERMINATION OF ANIONIC DETERGENTS IN SEWAGE, SEWAGE EFFLUENTS AND RIVER WATERS.« ANALYST 80, 167 (march).
- [21] MOORE, W. A. (1956.); KOLBESON, R. A.: »DETERMINATION OF ANIONIC DETERGENTS IN SURFACE WATERS AND SEWAGE WITH METHYL GREEN-ANAL. CHEM. 28, 2, 161 (feb.)
- [22] MOŽEV, E. A. (1969.); LINYKOV, Yu. V. KAPRINA, L. M.: »POLEVOY METOD OPREDELNYA ANIONAKTIVNIH POVERH. — AKTIV. VEŠ. V VODE.« GIGIENA I SANITARYA 10, 75.
- [23] OLIVER, J. (1949); PRESTON, C.: »NATURE« 164, 242-3
- [24] PITTER PAVEL (1962.): »STANOVENÍ NEIONOGENICH SAPONATŮ KOLOŘIMETRICKOM METODOU S HIDROCHINONEM A PRISPEVEK KE STANOVENÍ SAPONATU ANIONAKTIVNICH A KATIONAKTIVNICH« In: SOBORNÍK Vysoke školy chemicko-technologické v Praze, Technologie vody. Praha, sv. 6. č. 1, st. 547 — 561.
- [25] PITTER PAVEL (1963.): »SEPARATE DETERMINATION OF SULFATED AND SULFONATED ANIONACTIVE SURFACTANTS.« SBORNÍK V. Š. CH. T. Technologie vody, 7 (2) v Praze.
- [26] PITTER PAVEL (1967.): »STANOVENÍ NEIONOGENICH SAPONATŮ POLYALKYLÉNOVÉHO TYPU V NÍZKYCH KONCENTRACIÍCH.« SBORNÍK VŠCHT Technologie vody, v PRAZE F 12, st. 17 — 38.
- [27] SAVIĆ Dr MOMIR, prof. (1960.): GLASNIK DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA NR BiH 9, 55 SARAJEVO, YUGOSLAVIE.
- [28] SAVIĆ Dr MOMIR, prof. (1963.): GLASNIK DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA 12, 59 SARAJEVO.
- [29] SAVIĆ Dr MOMIR, prof. (1968.): GLASNIK DRUŠTVA HEMIČARA I TEHNOLOGA SR BiH, SARAJEVO 16, 45.
- [30] SALLEE, E. M. (1956.) et al. »DETERMINATION OF TRACE AMOUNTS OF ALKYL BENZEN SULFONATES IN WATER.« Anal. Chem. 28, 12, 1882 (dec.)
- [31] STANDARD METHODS (1960, 1965, 1971.) WATER AND WASTE WATER, NEW YORK.
- [32] SHAEFFER, C. B. (1947.); CRITHFIELD, F.: »Anal. Chem. 19, 32 — 34.
- [33] SCHOFELDT, N. J. (1955.) JAOCs, 32, 77 — 79.
- [34] STEVENSON, D. G. (1954.) ANALYST 79, 504 — 507.

- [35] **RADOŠEVIĆ NENAD (1962.)** »PRIRUČNIK ZA HEMIČARE I TEHNOLOGE« TEHNIČKA KNJIGA — BEOGRAD
- [36] **TONKELAAR, W. A. (1969.)**; BERGSHOEFF, G.: »USE OF AZURE A INSTEAD OF METHYLENE BLUE FOR DETERMINATION OF DETERGENTS IN DRINKING AND SURFACE WATERS« WATER RESEARCH, 3, 1, 31 — 38.
- [37] **ZUPKOVIĆ VLADIMIR (1972.)**: »ANALITIKA DETERDŽENATA« Zbornik referata sa III SAVJETOVANJA O OTPADNIM VODAMA, Beograd.
- [38] **ZUPKOVIĆ VLADIMIR (1973.)**: VOLUMETRIJSKA ODREĐIVANJA JONOGENIH TENZIDA« Zbornik radova, III JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM ZA POVRŠVRSINSKI AKTIVNE MATERIJE, Novi Sad 19 — 21. IX, 119 — 127.
- [39] **ZUPKOVIĆ VLADIMIR (1974.)**: »OTPAĐNE VODE PAMUČNE INDUSTRIJE, KARAKTERISTIKE, TRETMAN, I UTICAJ NA VODOTOK Zbornik referata sa V SAVJETOVANJA O OTPADNIM VODAMA, Beograd 127 — 165.
- [40] **WURZSCHMITT, B. (1949 — 50.)**: »SYSTEMATIK UND UNTERSUCHUNG CAPILLARAKTIVER SUBSTANZEN« Z. Anal. Chem; 130, 50, 105 — 185.

Socijalistička Republika
Bosna i Hercegovina
REPUBLIČKI KOMITET ZA RAD
I ZAPOSŁJAVANJE SARAJEVO

NACRT

P R A V I L N I K A

o vođenju evidencija i čuvanju isprava iz
oblasti zaštite na radu

Sarajevo, decembra 1984. godine

Na osnovu člana 96. i 97. Zakona o zaštiti na radu — prečišćeni tekst — (»Službeni list SR BiH«, broj 31/84.) predsjednik Republičkog komiteta za rad i zapošljavanja donosi

P R A V I L N I K

o vođenju evidencija i čuvanju isprava iz
oblasti zaštite na radu

I — OPŠTE ODREDBE

Član 1.

Ovim pravilnikom bliže se propisuje način vođenja evidencija i čuvanja isprava, sadržaj godišnjeg izvještaja i rok u kome su osnovne i druge organizacije udruženog rada, radne zajednice, ugovorne organizacije udruženog rada, zemljoradničke i druge zadruge i drugi oblici udruživanja rada i sredstava (u daljem tekstu: osnovna organizacija) i radni ljudi koji samostalno obavljaju djelatnost ličnim radom, sredstvima u svojini građana, građanska pravna lica i građani ako se koriste dopunskim radom drugih lica (u daljem tekstu: poslodavci) dužne podnijeti godišnji izvještaj organu uprave nadležnom za poslove inspekcije rada (u daljem tekstu: organu inspekcije rada).

Član 2.

Osnovna organizacija odnosno poslodavac obavezni su:

1. voditi evidenciju o: rokovima u kojima se moraju izvršiti pregledi i ispitivanja oruđa za rad i opreme, sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu, fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklima; poslovima, odnosno radnim zadacima sa posebnim uslovima rada; ljekarskim pregledima i medicinskim nalazima; obuci radnika i provjeri znanja iz oblasti zaštite na radu; povredama radnika na radu, profesionalnim oboljenjima, oštećenju zdravlja, izvorima i uzrocima povreda na radu, oboljenjima i oštećenju

zdravlja, spriječenosti za rad, preduzetim mjerama i izvršenju zaključaka donesenih u vezi sa povredama na radu, profesionalnim oboljenjima i oštećenju zdravlja smrtnim, slučajevima i njihovim uzrocima;

2. čuvati tehničku dokumentaciju na osnovu koje je projektovan građevinski objekat namijenjen za radne i pomoćne prostorije, odnosno tehnološki proces i isprave kojima se dokazuje da je projektovanje objekta, odnosno tehnoloških procesa izvršeno u skladu sa zakonom i propisima donesenim na osnovu zakona; tehničku dokumentaciju i isprave koje služe kao dokaz da su objekti, odnosno tehnološki procesi izvedeni prema tehničkoj dokumentaciji u kojoj su projektovane mjere zaštite na radu; uputstva za upotrebu i održavanje oruđa za rad na mehanizovani pogon i opreme, odnosno sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu i isprave kojima se dokazuje da su proizvedeni u skladu sa propustima donesenim na osnovu zakona; isprave koje služe kao dokaz da uvozna oruđa za rad na mehanizovani pogon i oprema, odnosno sredstva i oprema za ličnu zaštitu na radu odgovaraju međunarodnim ugovorima, tehničkim propisima, propisima donesenim na osnovu zakona i jugoslovenskim standardima; elaborat o uređenju radilišta i isprave o izvršenim periodičnim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad i opreme, fizičkih, hemijskih, bioloških štetnosti i mikroklima i sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu (čl. 23, 25, 27, 29, 31. i 38. Zakona o zaštiti na radu.).

II — NAČIN VOĐENJA EVIDENCIJE

Član 3.

Osnovna organizacija odnosno poslodavac vode evidencije iz tačke 1. prethodnog člana upisivanjem podataka u sredstva za vođenje evidencije (kartoteke, knjige, obrasci i dr.).

Organ upravljanja osnovne organizacije odnosno poslodavac utvrđuje sredstva za vođenje evidencije iz prethodnog stava.

Član 4.

Evidencija o pregledima i ispitivanjima oruđa za rad sadrži sljedeće:

1. naziv oruđa za rad;
2. tehničke karakteristike;
3. mjesto gdje se nalaze oruđa za rad;
4. isprave;
5. uputstva za bezbjedan rad, upotrebu i održavanje;
6. datum posljednjeg pregleda, i
7. datum sljedećeg pregleda.

Član 5.

Evidencija o pregledima i ispitivanjima fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti u radnim i pomoćnim prostorijama i na određenim poslovima odnosno radnim zadacima sadrži sljedeće:

1. naziv radne i pomoćne prostorije;
2. datum posljednjeg pregleda i ispitivanja;
3. datum sljedećeg pregleda i ispitivanja.

Član 6.

Evidencija o pregledima i ispitivanjima sredstava i opreme za ličnu zaštitu sadrži sljedeće:

1. naziv sredstava i opreme za ličnu zaštitu;
2. broj isprave odnosno standarda,
3. datum posljednjeg pregleda, i
4. datum sljedećeg pregleda.

Član 7.

Upisivanje podataka u sredstva za vođenje evidencije vrši se na osnovu isprava o izvršenim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad i opreme, sredstava i opreme za ličnu zaštitu, radnih i pomoćnih prostorija.

Član 8.

Evidencija o poslovima odnosno radnim zadacima sa posebnim uslovima rada sadrži sljedeće:

1. naziv poslova odnosno radnih zadataka sa posebnim uslovima rada,
2. broj radnika koji rade na poslovima odnosno radnim zadacima sa posebnim uslovima rada, i
3. rokove u kojima se obavljaju ljekarski pregledi radnika koji rade na poslovima odnosno radnim zadacima sa posebnim uslovima rada.

Član 9.

Evidencija o ljekarskim pregledima i medicinskim nalazima utvrđenim kod radnika koji rade na poslovima odnosno radnim zadacima sa posebnim uslovima rada sadrži sljedeće:

1. prezime, očevo ime i ime radnika;
2. datum kada je izvršen ljekarski pregled, i
3. utvrđeno zdravstveno stanje radnika.

Član 10.

Evidencija o obuci radnika i provjeri znanja iz oblasti zaštite na radu sadrži sljedeće:

1. prezime, očevo ime i ime radnika;
2. naziv poslova odnosno radnih zadataka koje radnik obavlja;
3. datum kada je izvršena obuka radnika i provjera znanja iz oblasti zaštite na radu;
4. konstataciju da li je radnik pokazao zadovoljavajući uspjeh,
5. poslove odnosno radne zadatke na koje je radnik raspoređen, a nije pokazao zadovoljavajući uspjeh na provjeri znanja iz oblasti zaštite na radu, i
6. prezime i ime lica koja su vršila obuku, odnosno provjeru znanja, stručna sprema i radno iskustva.

Član 11.

Evidencija o povredama radnika na radu, profesionalnim oboljenjima, oštećenjima zdravlja, izvorima i uzorcima povreda na radu, oboljenja i oštećenja zdravlja, smrtnim slučajevima, spriječenosti za rad i preduzetim mjerama u cilju otklanjanja njihovih uzroka sadrži sljedeće:

1. prezime, očevo ime i ime povrijednog oboljenja ili poginulog radnika;
2. kratak opis povrede, oboljenja ili smrtnog slučaja,
3. izvori povrede, oboljenja ili smrtnog slučaja;
4. težina povrede (lakša, teža, smrtni slučaj);
5. datum i čas povređivanja;
6. trajanje spriječenosti za rad zbog povreda, oboljenja i zdravstvenih oštećenja u danima;
7. preduzete mjere u cilju otklanjanja uzroka povreda na radu, profesionalnih oboljenja, smrtnih slučajeva i trajanju spriječenosti za rad; i
8. podatak o pokretanju postupka o odgovornosti protiv odgovornih radnika.

Evidencija iz ovog člana čuva se najmanje deset godina od dana kada se desio događaj, ako propisima nije određen duži rok.

III — ČUVANJE ISPRAVA

Član 12.

Isprave iz člana 2. tačke 2. ovog pravilnika moraju se čuvati od opterećenja i uništenja.

Isprave, koja se usljed upotrebe štete, moraju se zamijeniti ovjerenim prepisom.

Član 13.

Isprave iz člana 2. tačke 2. ovog pravilnika čuva osnovna organizacija odnosno poslodavac za vrijeme dok koristi objekte za rad, oruđa za rad, sredstva i opremu za ličnu zaštitu na radu, odnosno dok obavlja rad na radilištu, ako propisima nije drugačije regulisano.

IV — GODIŠNJI IZVJEŠTAJ

Član 14.

Osnovna organizacija odnosno poslodavac obavezni su u roku određenom ovim pravilnikom nadležnom organu inspekcije rada podnijeti godišnji izvještaj.

Izvještaj iz prethodnog stava sadrži: podatke o povredama na radu, profesionalnim oboljenjima, oštećenju zdravlja, izvorima i uzrocima povreda, oboljenja i oštećenja zdravlja i trajanju spriječenosti za rad; smrtnim slučajevima i njihovim uzrocima i preduzetim mjerama za otklanjanje uzroka povreda na radu; o pokretanju postupka za utvrđivanju odgovornosti protiv odgovornih radnika kao i mjera za unapređenje zaštite na radu.

Izvještaj iz prethodnog stava sadrži i tabelarni pregled povreda na radu.

Osnovna organizacija odnosno poslodavac sastavlja godišnji izvještaj na osnovu podataka iz člana 11. ovog pravilnika.

Član 15.

Godišnji izvještaj iz prethodnog člana obavezna je podnijeti osnovna organizacija odnosno poslodavac nadležnom organu inspekcije rada najkasnije do 15. januara tekuće godine za proteklu godinu.

V — PRELAZNE I ZAVRŠNE ODREDBE

Član 16.

Radnici u osnovnoj organizaciji odnosno poslodavac dužni su uraditi vođenje evidencije, čuvanja isprava i podnošenje izvještaja u skladu sa odredbama ovog pravilnika najkasnije u roku od šest mjeseci od dana njegovog stupanja na snagu.

Član 17.

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje da važi Pravilnik o vođenju evidencija i čuvanju isprava iz oblasti zaštite na radu (»Sl. list SR BiH«, broj 24/78.).

Član 18.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od objavljivanja u »Službenom listu SR BiH«.

PREDSJEDNIK REPUBLIČKOG
ZAPOSŁJAVANJE
KOMITETA ZA RAD I
Mr Mato Paćak

Socijalistička Republika
Bosna i Hercegovina
REPUBLIČKI KOMITET ZA RAD
I ZAPOSŁJAVANJE SARAJEVO

NACRT

PRAVILNIK

o obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad, radnih i pomoćnih prostorija i postupku i načinu vršenja tih pregleda i ispitivanja

Sarajevo, decembra 1984. godine

Na osnovu člana 38. stav 1. Zakona o zaštiti na radu — prečišćeni tekst — (»Sl. list SR BiH«, broj 31/84.), predsjednik Republičkog komiteta za rad i zapošljavanje donosi

PRAVILNIK

o obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad, radnih i pomoćnih prostorija i postupaka i načinu vršenja tih pregleda i ispitivanja

I — OPŠTE ODREDBE

Član 1.

Ovim pravilnikom određuju se oruđa za rad i radne i pomoćne prostorije koji podliježu obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima, te utvrđuju rokovi u kojima se vrše pregledi i ispitivanja kao i postupak i način pregleda i ispitivanja.

Član 2.

Obavezne periodične preglede i ispitivanja propisane ovim pravilnikom dužne su obezbijediti osnovne i druge organizacije udruženog rada, radne zajednice, ugovorne organizacije udruženog rada, zemljoradničke i druge zadruge i drugi oblici udruživanja rada i sredstava (u daljem tekstu: osnovna organizacija) i radni ljudi koji samostalno obavljaju djelatnost ličnim radom sredstvi-

ma u svojini građana, građanska pravna lica i građani ako se koriste dopunskim radom drugih lica (u daljem tekstu: poslodavci), koji pri radu koriste oruđa za rad, odnosno radne i pomoćne prostorije koje podliježu obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima.

Član 3.

Cilj obaveznih periodičnih pregleda i ispitivanja oruđa za rad i opreme, fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklimu u radnim i pomoćnim prostorijama je da se:

1. utvrdi da li je zaštitnim mjerama obezbijeđen siguran rad za vrijeme njihove upotrebe;

2. utvrde i otkloni uzroci koji predstavljaju opasnost za život ili zdravlje radnika na radu i da se blagovremeno isključe iz upotrebe oruđa za rad i radne i pomoćne prostorije;

3. obezbijedi upotreba oruđa za rad i radnih i pomoćnih prostorija samo ako su u skladu sa propisima donesenim na osnovu zakona; i

4. ustanovi da li su koncentracije štetnih gasova, para, aerosola, mikroklimatski uslovi, jačina buke i vibracije i druge štetnosti u granicama dozvoljenim propisima donesenim na osnovu zakona.

II — OBAVEZNI PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA ORUĐA ZA RAD

Član 4.

Obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima, u smislu ovog pravilnika, podliježu sljedeća oruđa za rad:

1. pokretne, stabilne i kose dizalice sa električnim ili drugim motornim pogonom, kao i pokretne i stabilne dizalice sa djelimično ručnim i djelimično motornim pogonom kojim se diže, prenosi i spušta teret pomoću čeličnog užeta ili lanca (mosne, poluportalne, portalne i stubne dizalice svih tipova, autodizalice i njima slične dizalice, kao i kombinacije takvih dizalca koje služe za industrijski, građevinski, lučko-transportni i drugi transport);

2. liftovi za prevoz radnika, odnosno tereta sa pratiocem;

3. žičare za prenos materijala sa pripadajućom opremom, postrojenjima i objektima;

4. stabilni i pokretni kompresori i kompresorske stanice (osim posuda pod pritiskom) za vazduh i industrijske gasove sa radnim pritiskom većim od 1 bara ili kapacitetom većim od šest m³/min;

5. mehaničke i hidraulične prese i mašine za sječenje na mehanizovani pogon sa ručnim dodavanjem materijala; i

6. sve vrste oruđa na mehanizovani pogon i mehanizacija (osim vozila za javni prevoz) koja se upotrebljava na radilištima.

Pod liftom u smislu tačke 2. ovog člana podrazumijeva se stalno ugrađeni i privremeno postavljeni uređaji za prenošenje tereta, ugrađeni u otvore ili izvan njih, kao i ostali stalno ugrađeni i privremeno postavljeni uređaji za vertikalno i koso prenošenje tereta uz pomoć vodiča.

III — OBAVEZNI PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA FIZIČKIH, HEMIJSKIH I BIOLOŠKIH ŠTETNOSTI I MIKROKLIME

Član 5.

Obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklimu podliježu radne i pomoćne prostorije u kojima se:

1. javljaju ili stvaraju štetni plinovi, pare, magle, dim i aerosoli;

2. javlja povišena ili snižena temperatura, vlaga, strujanje vazduha (mikroklimatski uslovi);

3) javlja buka i vibracija odnosno štetna zračenja (ultravioletna, infracrvena); i

4. vrši rad sa virusima, bakterijama, parazitima, gljivicama, insektima i raznim materijama organskog porijekla.

Pregledi iz prethodnog stava vrše se radi utvrđivanja da li su koncentracije njihovih štetnosti u granicama dozvoljenim jugoslovenskim standardima i propisima donesenim na osnovu zakona.

IV — ROKOVI ZA OBAVEZNE PERIODIČNE PREGLEDE I ISPITIVANJA

Član 6.

Obavezni pregledi i ispitivanja oruđa za rad iz člana 4. ovog pravilnika, koja se prvi put puštaju u rad, vrše se prije puštanja u rad, a naredni pregledi i ispitivanja vrše se najmanje jedanput u roku od tri godine od prethodno izvršenog pregleda.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja dizalica, postavljenih u mašinskim halama termoelektrana i hidroelektrana i kosi dizalica iz člana 4. tačka 1. ovog pravilnika, vrše se za vrijeme generalnog remonta postrojenja u ovim objektima osim dizalica I i II pogonske klase na kojima će se vršiti pregledi i ispitivanja najmanje jedanput u pet godina.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja oruđa za rad iz člana 4. ovog pravilnika vrše se po planu koji utvrdi osnovna organizacija odnosno poslodavac.

Član 7.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja hemijskih i bioloških štetnosti u radnim i pomoćnim prostorijama u kojima se one pojavljuju vrše se u roku od tri godine, računajući od prethodno izvršenog pregleda i ispitivanja.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja fizičkih štetnosti u radnim i pomoćnim prostorijama u kojima se one pojavljuju vrše se u roku od četiri godine, računajući od prethodno izvršenih pregleda i ispitivanja.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja mikroklimu u radnim i pomoćnim prostorijama u kojima se obavljaju tehnološki procesi rada vrše se u roku od pet godina, računajući od prethodno vršenih pregleda i ispitivanja.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja hemijskih, bioloških i fizičkih štetnosti i mikroklimu u novoizgrađenim radnim i pomoćnim prostorijama vrše se u roku od šest mjeseci od dana puštanja u rad postrojenja u njima.

Član 8.

Novi periodični pregledi i ispitivanja na oruđima za rad i u radnim i pomoćnim prostorijama iz čl. 4. i 5. ovog pravilnika vrše se ukoliko se izmijene uslovi utvrđeni prigodnim pregledima i ispitivanjima.

Izmijenjeni uslovi u smislu prethodnog stava mogu nastupiti usljed:

1. rekonstrukcije građevinskog objekta;
2. zamjene, odnosno rekonstrukcije postojećih oruđa za rad, kao i postavljanja novih oruđa za rad;
3. rekonstrukcije ili zamjene postojećih odnosno uvođenja novih uređaja za ventilaciju;
4. promjena lokacije oruđa za rad; i
5. izmjene tehnološkog procesa rada.

Član 9.

O izvršenim periodičnim pregledima i ispitivanjima iz članova 4. i 5. ovog pravilnika osnovne organizacije, odnosno organizacija za zaštitu na radu koja je vršila preglede i ispitivanja, izdaje odgovarajuću ispravu koja sadrži rezultat pregleda i ispitivanja i konstataciju da li pregledana oruđa za rad odnosno ispitane radne i pomoćne prostorije udovoljavaju zahtjevima utvrđenim propisima donesenim na osnovu zakona.

Član 10.

Periodične preglede i ispitivanja oruđa za rad i ispitivanja fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklimu u radnim i pomoćnim prostorijama, sredstava i opreme za ličnu zaštitu, koja ne podliježu obaveznim periodičnim pregledima i ispitivanjima vrši osnovna organizacija po postupku, na način i u rokovima koje utvrdi samoupravnim opštim aktima.

Rokovi za pregled i ispitivanja iz prethodnog stava ne mogu biti duži od četiri godine.

V — POSTUPAK I NAČIN OBAVLJANJA OBAVEZNIH PERIODIČNIH PREGLEDA I ISPITIVANJA ORUĐA ZA RAD

Član 11.

Obavezni periodični pregledi i ispitivanja oruđa za rad vrše se radi utvrđivanja da li su zaštićena u skladu sa propisima o zaštiti na radu te da li promjene nastale u toku upotrebe ugrožavaju život ili zdravlje radnika.

Član 12.

Pregledima i ispitivanjima oruđa za rad iz člana 4. ovog pravilnika utvrđuje se da li su na njima primijenjene mjere zaštite na radu, a naročito da li:

1. su oruđa za rad postavljena ili ugrađena prema projektnoj dokumentaciji;
2. postoje odgovarajuće naprave za zaštitu od opasnosti pri radu;
3. su na oruđima za rad odnosno na njihovim dijelovima nastale promjene koje predstavljaju opasnost za život ili zdravlje radnika na radu;
4. je obezbijedena odgovarajuća zaptivost, odnosno da li su ispravni uređaji za odvođenje štetnih materija ako je takav način zaštite propisan na oruđima koja su namijenjena za rad sa štetnim materijama;
5. su na oruđima koja stvaraju buku i vibraciju primijenjene propisane mjere zaštite protiv buke i vibracije;
6. su ispravni uređaji za uključivanje u pogon i isključivanje iz pogona, signalni i kontrolni uređaji i kontrolni uređaji i uređaji za upravljanje, te da li se rad oruđima i njihovim dijelovima vrši prema uputstvima od štetnog zračenja;
7. je pri radu sa oruđima za rad obezbijedena zaštita radne sredine od štetnog zračenja;

8. je obezbijedena odgovarajuća zaštita na pripadajućim elektroinstalacijama (zaštita od previsokog napona slučajnog dodira, kratkog spoja, preopterećenja) i usklađena prema uslovima ugradnje; i

9. na posudama pod pritiskom koje na sebi moraju imati ventil sigurnosti, postoje odgovarajuće ispravne zaporne regulacione i sigurnosne naprave.

Član 13.

Pregledi i ispitivanja oruđa za rad vrše se kada su oruđa za rad u stanju mirovanja odnosno u radu sa i bez opterećenja.

Član 14.

Oruđa za rad pregledaju se i ispituju na mjestu upotrebe ili na drugom odgovarajućem mjestu pod okolnostima koje su bitne za primjenu mjera zaštite na radu na tim oruđima za rad.

VI — POSTUPAK I NAČIN OBAVLJANJA
BAVEZNIH PERIODIČNIH PREGLEDA I
ISPITIVANJA U RADNIM I POMOĆNIM
PROSTORIJAMA

Član 15.

Ispitivanje hemijskih štetnosti (gasova, para i aerosola) vrši se uzimanjem najmanje jednog uzorka u zoni od pet metara od izvora štetnosti, odnosno kod radnika u toj zoni najbližeg izvoru štetnosti.

Ukoliko je utvrđena koncentracija štetnosti iz prethodnog stava iznad dozvoljenih granica, nastavlja se ispitivanje uzimanjem uzoraka na svakih sljedećih 10 m sve dok ispitivanja ne pokažu koncentraciju štetnosti ispod dozvoljenih granica.

Ispitivanje fizičkih, hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklime vrši se u uslovima maksimalnog korištenja instalisanih kapaciteta. Ispitivanje hemijskih i bioloških štetnosti i mikroklime vrši se u ljetnom i zimskom periodu.

Član 16.

Ispitivanjima iz prethodnog člana utvrđuju se:

1. temperatura zraka, temperatura zračenja, relativna vlaga i brzina strujanja zraka;
2. nivo buke, a ako ona prelazi dozvoljeni nivo i podatke o nivou te buke po oktavama;
3. nivo vibracija;

4. koncentracija štetnih plinova, para, magle, dima, aerosola i prašine;

5. prisutnost štetnih mikroorganizama po vrstama;

6. jačina štetnosti zračenja (osim jonizirajućih), ultraljubičastih i infracrvenih zračenja.

Član 17.

Kod izvora zagađivača radne sredine koji u smjesi štetnih materija sadrže i kumulativne otrove, postaviće se uređaji za kontinuirano određivanje kumulativne komponente.

Član 18.

U zapisnik o stručnom nalazu, pored rezultata pojedinih ispitnih radnji upisuju se i metode ispitivanja, vrsta i tip aparata kojim se vršilo ispitivanje, šematski prikaz mjesta i vrijeme uzimanja uzoraka.

VII — ZAVRŠNE ODREDBE

Član 19.

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje primjena Pravilnika o obavezanim periodičnim pregledima i ispitivanjima oruđa za rad i uređaja, radnih i pomoćnih prostorija i načinu i postupku vršenja tih pregleda i ispitivanja (Sl. list SR BiH«, broj 24/78.).

Član 20.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u »Službenom listu SR BiH«.

Predsjednik Republičkog
komiteta za rad
i zapošljavanje
Mr Mato Pačak

1

YU ISSN 0352-0676 UDK 613.6
THE INFLUENCE OF CHRONIC ALCOHOLISM ON THE
TOXIC EFFECTS OF CHEMICAL MATTERS MIXTURE
IN THE TECHNOLOGY OF EXPLOSIVES

A. Pleho

The degree of hepatic damages, caused by the mixture of thirty one chemicals form the explosives production technology was investigated through determination of enzymes in serum: aspartate of aminotransferase (AspAT), alanin of aminotransferase (AlaAT), gamma glutamil of transpeptidase (xGT), lactate of dehydrogenase (LDH), hydroxibutyrate of dehydrogenase (HBDEH), alcali-phosphatase (AP), leucine aminopeptidase (LAP). In the group of people exposed for a long time to the mixture of the chemicals from the explosives production, provided that they did not pass the limit of a moderate alcohol consumption, only a slightly changed HADBH activity was found reaching the upper limits of the referential values.

However, with the chronic alcoholies, under the same conditions, the activities of AlaAT, xGT and the quotient of xGT (AspaAT) passed the referential values. The increase of these parameters is statistically important as well.

ZAŠTITA, 10 (5-6) (1984)
71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

2

YU ISSN 0352-0676 UDK 628.51
SAFETY AT GRINDING WORKS

H. Čengić, R. Šarančić

The motive for submitting such a report is a lot of registered injuries at work with grinders. This report implies instructions for handling and maintenance of grinders and is based upon the safety problems experienced in many plants

This is not a study of the grinders but an instruction guide with reference to failures which bring about various injuries, invalidity and even fatal cases.

ZAŠTITA, 10 (5-6) (1984)
71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

3

YU ISSN 0352-0676 UDK 612.62
OCCUPATIONAL CANCER IN BOSNI AND
HERZEGOVINA

I. Ramić

The method of occupational cancer evaluation in the SR Bosnia and Herzegovina is represented in this paper. Certain remarks in accordance with the contemporary scientific thought are given here. A brief history of occupational cancer is represented too.

Clinical judgements and differential diagnoses of nonoccupational and occupational malignoms are essentially different.

It is especially pointed to uselessness of any but a scientifically based evaluation of these occupational diseases, otherwise, no relevant conclusions can be made.

ZAŠTITA, 10 (5-6) (1984)
71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

4

YU ISSN 0352-0676 UDK 331.041
SAFETY IN WORKING PROCESS AND WORKING ORGANIZATIONS

N. Muminagić

Modern methods and techniques of work organization comprise safety in the working process. Thus function of workers integral safety in the work process starts from the work post position to organization of the complex work systems.

This study treats safety function in organisation of a work post or the main system of work through finding out and reaching physiological optimum and the complete safety in the working process.

ZAŠTITA, 10 (5-6) (1984)
71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

UDK 614.842/544
THE IMPORTANCE AND THE ROLE OF HUMAN FACTOR IN PROTECTION FROM THE HAZARDEOUS EFFECTS OF NATURAL GAS APPLICATION

Dž. Obradović

The problem of natural gas application in Sarajevo is a new and inadequately researched phenomenon having a very important position in the system of common and individual safety. Specific conditions for household gas application and the possible dangers produced by it imply occurrence of the numerous problems, one of which the most important one is the problem concerning psycho-sociological aspect of gas application, that is — human factor role in the process of gas application.

This problem is specially treated as a part of the research project, »The Investigations on the Hazard Sources and Safety Measures at Natural Gas Application for Heat Production in the City of Sarajevo«.

Trying to find out the essential psycho-sociological elements that have effects on safety at gas application, a poll was conducted on the sample of a hundred of gas consumers.

This paper reports the results of the poll pointing to the crucial points of the safety aspect of gas application with respect to human factor.

ZASTITA, 10 (5-6) (1984)

71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
 Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

UDK 614.87:666.972
NEGATIVE ENVIRONMENTAL EFFECTS ON CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS

E. Maglić

The autor treats the subject which is very actual in conditions of intensive and continuous construction works. Concrete with respect to it's possible forms, kinds, construction technologies and cites has it's own specific characteristics.

This paper describes some of the factor having negative effects upon concrete construction such as harmful effects of sea water, too low and too high temperatures, harmful chemical effects etc. The safety measures that should prevent such negative effects upon concrete quality are suggested as well.

ZASTITA, 10 (5-6) (1984)

71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
 Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

UDK 628.54
A STUDY OF THE CHEMICAL ANALYTICAL METHODS FOR DETERMINATION OF THE SURFACTANTS

V. Zupković

Basic goal of this study is to consider the analytical methods of active matters determination in detergents as well as the method of determination and entroll of biodegradability.

The data of the poll conducted among the Yugoslav producers of detergents and surfactants, as well as the experimental results of the adopted, developed and new analytical methods of surfactants determination, in laboratory and outdoors conditions are presented here. Investigations on biodegradability of the Yugoslav commercial detergents point to poorly degradable means which from the aspect of environmental protection are not desirable for a broader application.

ZASTITA, 10 (5-6) (1984)

71000 Sarajevo, Institut zaštite na radu,
 Jugoslavija, Vojvode Putnika 20

SAFETY

A SCIENTIFIC, PROFESSIONAL AND INFORMATIVE JOURNAL

SAFETY AT WORK, FIRE PROTECTION, ENVIRONMENTAL PROTECTION

Year 10 No 5

Sarajevo, September — October

YU ISSN 0352-0676

Publisher: University of Sarajevo

Working Organization — Institute of Safety at Work

Publishing Board:

GABELA OMER (Chairman) a delegate of the Community Trade — Union Council; dr STJEPAN MARIĆ (Chairman substitute), a delegate of Institute of Safety at Work; dr DŽENANA EFENDIĆ — SEMIZ, a delegate of the Faculty of Science and Mathematics in Sarajevo, SARADŽIĆ SALIH, a delegate of the Institute of Safety at Work — Sarajevo, dr SENIHA BEŠLAGIĆ, a delegate of UPI RO KLAS, KASABAŠIĆ MILORAD, a delegate of the Community Conference of the Socialist Youth Ligue Novo Sarajevo, STANIŠIĆ MILOSAVA, a delegate of the Selfmanagement Community of Interests for Employment — Basic Organization Novo Sarajevo, JOVANOVIĆ VOJISLAV, a delegate of the Selfmanagement Community of Interest for Health Care.

Editorial Board:

prof. dr MUHAMED FILIPOVIĆ, prof. dr HASAN KAPBTANOVIĆ, prof. dr RADOMIR LAKUŠIĆ, prof. dr PAVLE KALUĐERČIĆ, doc. dr RATKO DUNĐEROVIĆ, doc. REŠAD MUFTIĆ, SADIK BEGOVIĆ, a graduate engineer, dr DŽEMAL PELJTO, dr DINKO TUHTAR, a graduate engineer of chemistry, mr FERDO PAVLOVIĆ, a graduate engineer, REŠAD VITEŠKIĆ, a graduate engineer, ZUHDIJA MAHMUTOVIĆ, a graduate engineer, VLADIMIR ZUPKOVIĆ, a graduate engineer of chemistry, SRETO TRIVAKOVIĆ, a graduate mechanic engineer, SALIH SARADŽIĆ, a professor of sociology, HAJRUDIN ČENGIĆ, a graduate engineer of electrotechnique, DŽAFER OBRADOVIĆ, a professor of philosophy, JUNUZ JAHADADIĆ, a graduate engineer of electrotechnique, mr SEAD ZEĆO, a graduate economist, IZUDIN OSMANOVIĆ, a graduate attorney.

Editor — in Chief
SADIK BEGOVIĆ

Editor:
SALIH SARADŽIĆ

Technical Editor:
MUHAMED HADŽIJAMAKOVIĆ

Corrector and translator:
NADA JANKOVIĆ

Adress: Sarajevo, Vojvode Putnika 20, tel. 640-955, 641-255,
Giro-account: 10195-603-7620 SDK Sarajevo
Telex: YU INZ RSA 41-552

The journal is financially supported by selfmanagement Community of Interest for Science of Bosnia and Herzegovina.