

Arh. hig. rada, 26 (1975) 23.

HIGIJENSKI USLOVI I NEKI ASPEKTI
OSTEĆENJA ZDRAVLJA RADNIKA U
TVORNICI ELEKTROAPARATA
(ODJELJENJE ARALDITA)

H. UDŽVARLIĆ, B. TANASKOVIĆ, A. ROUBIĆ, D. HUML,
M. STOJAKOVIĆ, J. DIZDAREVIĆ, V. ČOLOS, G. ŠURBAT,
V. BUDAI i S. ŠUBARA

Dispanzer za zdravstvenu zaštitu radnika »Energoinvest«, Zavod za tuberkulozu, Biro za zaštitu na radu ITEN »Energoinvest«, Dermatološka, Interna i ORL klinika Medicinskog fakulteta u Sarajevu

(Primljeno 16. III 1973)

U ovom radu data je analiza higijenskih uslova, posebno zapašenost vazduha i hemijskih profesionalnih štetnosti u Odjeljenju araldita. Zapašenost vazduha (kvarcnom prašinom i prašinom staklenog vlakna) prelazila je MDK, a među hemijskim štetnostima posebno se ističe anhidrid ftalne kiseline koji takođe premašuje MDK. Predloženo je da MDK za prašinu staklenog vlakna iznosi 3 mg/m³. Ispitivanjem zdravstvenog stanja 72 radnika Odjeljenja araldita nađene su hronične upalne promjene na gornjim disajnim putevima. Pored toga ustanovljena su 2 slučaja punktiformne pneumokonioze, 1 slučaj punktiformne pneumokonioze udružene sa inaktivnom tuberkulozom pluća, 5 slučajeva inaktivne tuberkuloze pluća i visok procenat lakih opstruktivnih smetnji (27,1%). Predložene su neke zaštitne mjere koje se odnose na tehničku i medicinsku prevenciju.

Učestala pojava invalidnosti radnika Odjeljenja araldita Tvornice elektroaparata »Energoinvest« zbog oštećenja kože i respiratornog sistema pobudila je naš interes za istraživanje efekata profesionalnih štetnosti na zdravstveno stanje radnika u ovom odjeljenju. Uvidom u medicinsku dokumentaciju (individualni zdravstveni kartoni, rezultati kliničkog ispitivanja i rješenja invalidskih komisija) iz posljednjih pet godina mogli smo konstatovati da je znatan broj radnika napustio Odjeljenje araldita na osnovu mišljenja i zahtjeva ljekara. Dominantno mjesto među uzrocima invalidnosti radnika zauzimaju profesionalna oštećenja kože: eczema allergicum je utvrđen u 7 slučajeva, dermatitis artefacta u 2 slu-

čaja, dok je dermatitis eczematoides ustanovljen u 3 slučaja. Svi radnici sa oštećenjem kože bili su pod nadzorom dermatologa, većina je klinički ispitana, epikutanim i intradermalnim testiranjem dokazan je alergijski profesionalni karakter ekcema. Većina radnika sa oštećenjima kože napustila je Odjeljenje araldita putem invalidskih komisija ili je postupak u toku, ili su manjim dijelom napustili pogon bez rješenja invalidskih komisija.

Oštećenja disajnih organa po svojoj učestalosti, a naročito po svojoj ozbiljnosti i posljedicama po radnu sposobnost eksponiranih radnika predstavljaju ne manje važan problem. Vrijedno je istaći da su se ova oboljenja javljala i pored kratke ekspozicije radnika ovog odjeljenja. U posljednjih 5 godina Odjeljenje araldita napustila su 3 radnika zbog aktivne tuberkuloze pluća, 2 radnika zbog pneumokonioze i 1 zbog pneumokonioze udružene sa inaktivnom tuberkulozom pluća. Većina oboljelih radnika je hospitalizovana i promijenila je posao putem invalidskih komisija. Treba napomenuti da i hronični konjunktivitis zauzima vidno mjesto u morbiditetu radnika i među zahtjevima za promjenu radnog mjesta pojavljuje se i ovo oboljenje. Higijenske prilike u radnoj sredini Odjeljenja araldita stalno su se pogoršavale nagomilavanjem na relativno malom prostoru raznovrsnih tehnoloških operacija, prenatrpanošću, neadekvatnom ventilacijom, a i osnovni principi opšte i lične higijene nisu poštovani.

Radi boljeg razumijevanja uslova rada u Odjeljenju araldita opisaćemo tehnološki proces u najkraćim crtama. U Odjeljenju araldita proizvode se dvije vrste elektroizolacionih materijala: elektroizolacioni cilindri i strujni transformatori. Osnovne sirovine su araldit »B« — epoksidna smola u čvrstom stanju, araldit »D« — epoksidna smola u tečnom stanju, staklena tkanina, kvarcni pijesak u vidu praha i očvršćivači (»HT 901« — anhidrid ftalne kiseline i »HY 956« — modificirani alifatski poliamin). Kao rastvarač za uklanjanje masnoća povremeno se upotrebljava trihloretilen. U tehnološkom procesu izrade elektroizolacionih cilindara najprije se namotava staklena tkanina na jezgro, a zatim se topi araldit »B« — epoksidna smola na temperaturi 130—140°C. Nakon toga se dodaje očvršćivač »HT 901« — anhidrid ftalne kiseline dok se ne istopi. Ovakvo pripremljena masa lijeva se u kalupe koji su pod određenim vakuumom, a u kojima se nalazi jezgra sa namotanom staklenom tkaninom. Poslije livenja kalupi ostaju u peći do završetka polimerizacije. Poslije očvršćivanja i polimerizacije vrši se mehanička obrada elektroizolacionih cilindara (tokarenje i dr.), zatim lakiranje aralditom »D« — tečnom epoksidnom smolom i drugim lakovima na bazi epoksida. Prilikom montaže elektroizolacionih cilindara za lijepljenje metalnih dijelova sa plastičnim upotrebljavaju se araldit »D« — tečna epoksidna smola i »HY 956« — modificirani alifatski poliamin.

Pri izradi strujnih transformatora tehnološki postupak je sličan. Kvarcni pijesak u vidu praha koji služi kao punilo sipa se u miješalicu sa rastopljenom aralditom masom (araldit »B«) na temperaturi 130°C.

Livenje strujnih transformatora vrši se u autoklavima pod vakuumom. Masa sa kojom se vrši livenje transformatora je mješavina kvarcnog pijeska u vidu praha, araldita »B« — epoksidne smole i očvršćivača »HT 901« — anhidrida ftalne kiseline. Pomenuta masa ostavlja se 12 sati na određenom vakuumu. Polimerizacija mase za transformatore je programirana u peći za polimerizaciju. Prilikom mehaničke obrade aralditnih cilindara (tokarenje i dr.) stvara se prašina mješovitog karaktera i sastoji se od prašine staklenog vlakna i organskih materija očvrnutog polimerizovanog kompleksa epoksidne smole i anhidrida ftalne kiseline. Staklena tkanina — vlakno (vuna) prvenstveno je snažan iritans. Iritativne promjene su izražene u vidu pruritusa, dermatita ili ekcema, zatim u vidu konjunktivita, te upalnih promjena na gornjim disajnim putevima koje pri dužoj ekspoziciji vode do razvoja atrofičnih rinofaringita (1, 2, 3). Pri dužoj ekspoziciji prašini staklenog vlakna moguća je pojava hroničnog bronhita, a opisuju se i slučajevi bronhijalne astme (1, 4). Pneumokonioza koja se razvija u pojedinim slučajevima pri dugoj ekspoziciji prašini staklenog vlakna predstavlja silikatozu, a po rendgenološkoj slici po *Holtzmannu* i sovjetskim autorima više liči na azbestozu (1, 5). Organske materije koje su prisutne u ovoj prašini ne možemo smatrati biološki inertnim bez obzira na rasprostranjena mišljenja brojnih autora da otvrdnute epoksidne smole sadrže epoksidne grupe — nosioce hemijske i biološke aktivnosti u veoma malim količinama i da nisu toksične (1). Rezultati intradermalnog testiranja sa inhalatornim alergenima radnog mjesta provedenog kod 67 radnika Odjeljenja araldita i 22 radnika kontrolne grupe u studiji *Stojakovića* provedenoj 1972. godine nedvojbeno ukazuju da udahnuti kompleks staklenih vlakana i organske prašine nije biološki inertan (6). Naime, u pomenutoj studiji je pored epikutnog testiranja sa alergenima radnog mjesta vršeno intradermalno testiranje sa inhalatornim alergenima radnog mjesta (prašina uzeta kod tokarskog struga, više mjesta) i sa standardnim inhalatornim alergenima (bakterije, plijesni). Intradermalnim testiranjem na alergene radnog mjesta kod radnika Odjeljenja araldita utvrđeno je da je reakcija bila pozitivna u 6 slučajeva, dok je kod svih radnika kontrolne grupe bila negativna reakcija. Vrijedno je pomenuti da su epikutani testovi kod radnika Odjeljenja araldita u 7 slučajeva bili pozitivni (10,44%), najčešće na epoksidne smole, a rjeđe na očvršćivač. Ispitivanja *Stojakovića* su pokazala da je organizam u kontaktu sa alergenima radnog mjesta senzibilisan, a tome su umnogome doprinijeli nepovoljni uslovi radne sredine. Pored navedenog i epidemiološki podaci o respiratornim oštećenjima kod radnika Odjeljenja araldita govore tome u prilog.

U radu *Markičević i Vidjen* u kome je tretiran problem štetnog djelovanja hladno lijevanih epoksidnih smola araldita »D« i očvršćivača »H—951« — trietilentetramina prikazana su kožna oštećenja u eksponiranih radnika, dati su osnovni principi prevencije i kontraindikacije za rad (7). Iz opisa tehnološkog procesa u Odjeljenju araldita Tvornice elektroaparata »Energoinvest« može se uočiti da se radi o primjeni toplo lijevanih epoksidnih smola, očvršćivača anhidrida ftalne kiseline, staklene

tkanine i kvarcnog pijeska u vidu praha. Očigledno je da postoje razlike u profesionalnim štetnostima koje želimo da istaknemo. Pri zagrijavanju epoksidnih smola do 100°C izdvajaju se isparljive supstancije koje sadrže epihlorhidrin (1,8). Toksična svojstva epihlorhidrina nisu dovoljno istražena. Opisuju se iritativna i opšta resorptivna svojstva (1). Iritativna dejstva su zapažena na konjunktivama eksponiranih radnika, a u eksperimentalnim uslovima u bronhima, plućima i bubrezima (1). Anhidrid ftalne kiseline u eksponiranih radnika izaziva iritativne promjene na konjunktivama, gornjim disajnim putevima, pa se razvijaju konjunktivitis i traheobronhitis, a postoje saopštenja o mogućnosti alergijskih reakcija u vidu bronhijalne astme (1). Dospije li na kožu izaziva eritem, a ponekad vezikule. Pri prolongiranom djelovanju anhidrida ftalne kiseline zapažene su promjene na centralnom nervnom sistemu u vidu neurasteničnih stanja kao i hematološka oštećenja (1,9). Pri hroničnoj profesionalnoj intoksikaciji anhidridom ftalne kiseline ustanovljena je povećana propustljivost kapilara u oba pravca, kako iz kapilara u tkivo, tako iz tkiva u kapilare sa gubitkom bjelančevina (9). Pored toga nađeni su laki poremećaji funkcije jetre (9).

Mada profesionalna patologija epoksidnih smola obuhvata različite vrste poremećaja (digestivne, hepaticne, očne, respiratorne), ipak većina slučajeva pripada dermatozama (10). Epoksidne smole i očvršćivači posjeduju senzibilizirajuće i iritirajuće djelovanje, a u slučajevima neprovođenja preventivnih mjera epoksidne smole senzibiliziraju 40% eksponiranih radnika (10). Iznoseći rezultate alergološkog testiranja više evropskih autora *Mehl* zaključuje da mnogo veću važnost u pogledu etiologije slučajeva alergije imaju epoksidne smole (30—90%) u odnosu na očvršćivače (7—30%) (10). S druge strane očvršćivači su odgovorni za brojne dermatite. Tako *Mehl* navodi da anhidrid ftalne kiseline može prouzrokovati dermatit »orthoergiques« koji se karakteriše slabo ograničenim eritemom koji počiva na edemu praćenom više osjećajem pečenja a manje pruritusom (10).

Cilj ovog rada je: 1. da se ustanovi prevalencija oštećenja respiratornog sistema gornjih i donjih disajnih puteva i pluća, te ocijeni stanje plućne ventilacije; 2. da se pokuša ustanoviti prisustvo drugih mogućih profesionalnih oštećenja, prvenstveno da se ispita funkcionalno stanje jetre s obzirom na nedovoljno jasne podatke u medicinskoj literaturi u tom smislu (11); 3. da se temeljitije ispita radna sredina, posebno hemijske profesionalne štetnosti i da osvrtno na higijenske prilike uzimajući u obzir i ranija mjerenja; 4. da se podnesu prijedlozi preventivnih mjera tehničke i medicinske zaštite.

UZORAK I METODA RADA

Ispitivanjem u toku 1972. godine obuhvaćeni su svi radnici Odjeljenja araldita Tvornice elektroaparata »Energoinvest« — ukupno 72 radnika. U ovu grupu bila su uključena i 3 invalida rada treće kategorije zbog

oštećenja disajnih organa koji su raspoređeni na nova radna mjesta izvan Odjeljenja araldita. Budući da je invalidski staž ovih radnika bio kratak, smatrali smo da će prikazivanje i ove grupe radnika dati realniju sliku promjena disajnih organa kod radnika Odjeljenja araldita.

Na tablici 1. data je struktura ispitivanih radnika po dobnim grupama i dužini radnog staža u Odjeljenju araldita.

Tablica 1.
Strukture ispitivanih radnika po dobnim grupama i dužini radnog staža u Odjeljenju araldita

Dobne grupe	Manje od 5 god.	5—9 god.	10. god.
20—29	37	5	—
30—39	13	7	—
40—49	4	4	2
Svega	54	16	2

Ovo ispitivanje je obuhvatilo:

1. Ispitivanje radne sredine

Ispitivanje radne sredine u Odjeljenju araldita vršeno je u više navrata: 1966, 1969. od strane Instituta za higijenu i socijalnu medicinu Medicinskog fakulteta u Sarajevu i 1972. godine od strane Biroa za zaštitu na radu ITEN »Energoinvest« u cilju određivanja hemijskih profesionalnih štetnosti uz ostala mjerenja. Za gravimetrijsku analizu prašine uzorci su uzeti na radnim mjestima u visini glave radnika pomoću All glas impingera, a za određivanje veličine i broja čestica prašine upotrijebljen je termalni precipitator. Određivanje slobodnog SiO_2 u 2 uzorka prašine iz vazduha prikupljena na membranskim filterima pomoću specijalne pumpe vršeno je po metodi Kozlove (12). U cilju bližeg određivanja mineraloške strukture prašine staklene tkanine (vlakna) izvršena je rendgenografska analiza 3 uzorka: po Daby-Scherrerovoj metodi praška (13) u Institutu za hemiju u Sarajevu:

1. staklene tkanine (vlakna); 2. aralditnog odlivka-cilindra i 3. prašine iz vazduha prikupljene na membranskim filterima kod tokarenja aralditnih cilindara. Da bismo tačno potvrdili da li se u amorfnoj supstanci uzoraka nalazi SiO_2 kao slobodna amorfnu modifikacija, pri istraživanju smo se morali koristiti i metodom infracrvenog zračenja (14, 15). Određivanje ukupnog SiO_2 u 2 uzorka: staklena tkanina — vlakno i aralditni odlivak — cilindar vršili smo gravimetrijski. Od drugih faktora radne sredine koji su u bitnom odnosu sa postavljenim ciljevima određivan je anhidrid ftalne kiseline mjerenjem intenziteta fluorescencije fluoresceina koji nastaje reakcijom anhidrida ftalne kiseline sa rezorcinom (16). Kod određivanja epihlorhidrina vršena je oksidacija perjodnom kiselinom do formaldehida koji je određen kolorimetrijski sa hromotropnom kiselinom (17). Prilikom postupka lakiranja aralditnih cilindara tečnim aralditom »D« koji se provodi na prethodno zagrijanim cilindrima od-

ređivan je također epihlorhidrin, a s obzirom na upotrebu tečnog očvršćivača HT 956 i primarni alifatski poliamini metodom *Bihovskaje* sa ninhidrinom (16). Kod lijepljenja cilindara s obzirom na primjenu trihloretilena u cilju čišćenja ispitivane su koncentracije trihloretilena po metodi *Fujiware* (18). Na istom mjestu određivani su i primarni alifatski poliamini. Kod kabine za lakiranje prilikom lakiranja Epolor lakom određivani su benzol i homolozi metodom sa sumpornom kiselinom i formaldehidom (19), acetonom *Messingerovom* metodom (20), amilni acetat metodom saponifikacije (21) i niži alkoholi metodom sa kalijevom dihromatom (22). Mikroklimatska mjerenja su vršena u više navrata na većem broju radnih mjesta.

2. Rendgenogrami pluća i srca

Rendgenogrami pluća i srca snimljeni su u Zavodu za tuberkulozu u Sarajevu na četveroventilnom rendgenskom aparatu tipa Siemens sa kapacitetom 200 mA i naponom od 65 kV. Čitanje rendgenskih snimaka prema Internacionalnoj klasifikaciji trajnih radioloških zasjenjenja u plućnim poljima uzrokovanih udisanjem mineralne prašine (Ženevska klasifikacija, revidirana 1968) izvršila su dva pneumo-fiziologa komparacijom sa standardnim rendgenogramima.

3. Klinički pregled sa detaljnom radnom anamnezom

U okviru ovog pregleda izvršene su slijedeće laboratorijske pretrage: određivanje brzine sedimentacije eritrocita, krvna slika, diferencijalna krvna slika, trombociti i urin. Izvršena su i biohemijska ispitivanja jetre (Weltman, timol test zamućenja i flokulacije, cefalin holesterol proba, kadmijum proba, ukupni, direktni-vezani i indirektni bilirubin). U cilju tačnijeg određivanja funkcionalnog stanja jetre kod 22 radnika čiji su nalazi pokazivali odstupanja od normalnih vrijednosti u navedenim testovima izvršena su dopunska biohemijska ispitivanja jetre: cjelokupni proteini metodom po Gornallu, elektroforeza serumskih proteina i transaminaze — SGOT i SGPT po testovima »Kemike«. Normalne vrijednosti testova za funkcionalna ispitivanja jetre uzeta su iz monografije *Stefanovića* »Bolesti jetre« (23).

4. Ispitivanje plućne ventilacije

Plućna ventilacija kod radnika ispitana je pomoću aparata Pulmotest Godart u Zavodu za tuberkulozu. Određivan je vitalni kapacitet (VK), forsirani ekspiratorni volumen za 1 s ($FEV_{1,0}$) i maksimalni minutni volumen (MMV). Kao kriterij za upoređivanje dobijenih vrijednosti plućnih volumena poslužile su norme izrađene u okviru CECA Evropske zajednice za č ugalj i čelik (24). Dobijene vrijednosti VK, $FEV_{1,0}$ i $\frac{FEV_{1,0}}{VK} \cdot 100$

upoređivane su sa istovjetnim vrijednostima u tabelama izrađenim od CECA. Patološkim su označeni svi slučajevi čije su vrijednosti ventilo-

grama bile ispod vrijednosti donjih granica navedenih parametara u tabelama CECA, a pri utvrđivanju opstruktivnih poremećaja ventilacije kao osnovni parametri uzimani su $\frac{FEV_{1,0}}{VK} \cdot 100$ i $FEV_{1,0}$ uzevši u razmatranje i vrijednost VK (25, 26, 27).

Farmakodinamsko testiranje plućne funkcije pomoću inhalacije aerosola Alupenta izvršeno je kod ispitivanih radnika. Kao pozitivan rezultat testiranja uzimano je povećanje vrijednosti VK i $FEV_{1,0}$ za 10% i više od vrijednosti prije inhalacije (28). U sklopu funkcionalnih ispitivanja izvršena je analiza EKG radnika odjeljenja araldita.

5. Specijalistički otorinolaringološki pregled

Specijalistički otorinolaringološki pregled obuhvatio je 54 radnika Odjeljenja araldita.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na tablici 2. dati su rezultati mjerenja zapašenosti termalnim precipitatorom, a na tablici 3 rezultati gravimetrijske i hemijske analize prašine.

Mjerenje zapašenosti vazduha pomoću termalnog precipitatora je pokazalo da je zapašenost na svim ispitivanim radnim mjestima bila iznad MDK po JUS-u iz 1964. godine (29). Izmjerene vrijednosti broja čestica prašine u cm^3 kretale su se od lako povišenih do 4—17 puta većih od MDK. Po svom disperzitetu to su bile pretežno prašine finih čestica. Rezultati gravimetrijske analize prašine pokazali su da koncentracija prašine znatno nadmašuju MDK po JUS-u iz 1972. godine na radnim mjestima gdje je određen slobodni SiO_2 u visokom procentu (30). Potrebno je međutim napomenuti da ove radne operacije ne obuhvataju cijelo osmočasovno radno vrijeme, nego su radnici u ciklusima u toku svoje radne smjene bili izloženi visokim koncentracijama kvarcne prašine.

Hemijskom analizom je određeno da ukupni SiO_2 u uzorku staklena tkanina-vlakno iznosi 52,76%, a u uzorku aralditni odlivak-cilindar 29,62%. Rendgenska analiza uzorka je pokazala da se radi o amorfnoj supstanciji u svim slučajevima. Dijagrami ispitivanih uzoraka dobiveni metodom infracrvenog zračenja pokazali su da se ni u jednom od istraživana tri uzorka ne nalazi SiO_2 kao slobodna amorfna modifikacija, nego da je vezan u ovim uzorcima na organske skupine. Analiza aralditnog cilindra je pokazala da se tu najvjerojatnije radi o vezi silicijuma u obliku $Si(CH_3)_3$ grupa, dok je uzorak prašine iz vazduha smjesa uzoraka br. 1 i 2 zastupljenih gotovo u jednakom omjeru. U prašini ispitivanih uzoraka posmatranoj pod polarizacionim mikroskopom u Institutu za hemiju mogla su se jasno zapaziti staklena vlakna u vidu iglica pravilnih kontura. U uzorku br. 3 prašine iz vazduha mogla se zapaziti znatno manja gustina staklenih vlakana koja su više u vidu fragmenata bez bitne pro-

Tablica 2.

Rezultati mjerenja zapašenosti vazduha pomoću termalnog precipitatora

Radno mjesto	Broj mjerenja	Ukupan br. čestica u cm ³	Broj čestica u cm ³ izražen po veličini i u %		Ispod 5 μ	e/o
			Preko 5 μ	%		
Vaganje kvarca	2	2586	—	—	2586	100,00
Mješanje kvarca i araldita	2	3720	680	18,20	3040	81,80
		3724				
Šmirglanje cilindr.	1	7686	428	5,56	7258	94,44
Montaža transformatora	1	2021	11	0,54	2010	99,46
Sredina hale za vrijeme	1	576	22	3,82	554	96,18
		939				
Tokar. cilindra kod struga	7	1825	15	1,30	924	98,70
		543				
Tokar. cilindra sredine hale	4	781	23	4,4	520	95,6
		543				

Tablica 3.
Rezultati gravimetrijske i hemijske analize prašine

	Broj mjerenja	Koncentracija u mg/m^3	Prosječno gravim. mjerenje u mg/m^3	Slob. SiO_2 u $\%$	Ukupni amorfni SiO_2 stakl. vlak u $\%$
Vaganje kvarca	1	5,8	5,8	93	—
Vađenje kvarca iz peći i istresanje	2	10,6	7,4	93	—
Motalica stakl. tkanine	1	3,7	3,7	—	29,62
Odstranjivanje viška mase na cilindrima	1	12,7	12,7	—	29,62
Tokarenje araldita odsjecanjem krajeva na cilindrima	1	1,1	1,1	—	29,62
Tokarenje cilindra	3	5,5	3,9	—	29,62
Montaža transformatora (prašina gipsa)	1	2,0	2	—	—

mjene oblika uz prisutne organske supstancije. Vrijednost MDK za prašinu staklenog vlakna iznosi prema sovjetskim normama i našim iz 1964. godine $3 \text{ mg}/\text{m}^3$ (31). Ove norme se temelje na epidemiološkim i eksperimentalnim istraživanjima sovjetskih autora (4, 31, 32). Interesantno je napomenuti da MDK Američke konferencije vladinih industrijskih higijeničara za 1970. godinu za prašinu staklenog vlakna čestica dijametra manjeg od 5 do 7 mikrona nije određena (33). Uzimajući u obzir sve podatke o mjerenju zapašenosti u Odjeljenju araldita može se reći da je zapašenost prelazila naše higijenske norme. Povećanoj zapašenosti je svakako doprinosila nedovoljna izolacija i hermetizacija pojedinih izvora zapašenosti (vaganje kvarca i miješanje sa očvršćivačem) i nedovoljno efikasno riješena lokalna i opšta ventilacija. Realnija slika o zapašenosti vazduha dobila bi se da je izvršen veći broj mjerenja i da je određivana respirabilna frakcija prašine.

Na tablici 4. dat je prikaz hemijskih profesionalnih štetnosti.

Ispitivanje hemijskih profesionalnih štetnosti je pokazalo da je koncentracija anhidrida ftalne kiseline na 4 mjesta prelazila MDK, dok je epihlorhidrin bio ispod MDK po JUS-u iz 1972. godine (30). Najopasniji izvor hemijskih profesionalnih štetnosti su ona radna mjesta gdje je aralditna masa i očvršćivač u vrućem rastopljenom stanju na spoljnom vazduhu gdje je moguće stvaranje isparljivih toksičnih produkata epihlorhidrina, difenilolpropana i anhidrida ftalne kiseline. Uloga ovih is-

Tablica 4.
Rezultati ispitivanja hemijskih štetnosti u odjeljenju araldita

Radno mjesto	Anhidrid ftalne kise- line u mg/m ³	Epiklor- hidrin u mg/m ³	Primarni alifatski poliamin u mg/m ³	Trihlor etilen u mg/m ³
Mješalica za očvršćivač	21,5	—	—	—
Autoklavi-otvaranje	8,0	—	—	—
Autoklavi-izlijevanje	12,5	—	—	—
Montaža transformatora livenje araldita ispod haube	21,5	2,2	—	—
Priprema mase na koheru	19,7	2,0	—	—
Livenje mase na pećima	22	4	—	—
Livenje mase na pećima	22	4	—	—
Lakiranje aralditnih cilindera tečnim aralditom »D«	—	1,8	0,0	—
Lakiranje aralditnih cilindera tečnim aralditom »D«	—	2,4	0,0	—
Lijepljenje cilindera	—	—	0,06	290

parljivih sastojaka nesumnjivo je značajna i kao iritansa, alergena a i po opštem toksičnom dejstvu na organizam (1). U kompleksu hemijskih profesionalnih štetnosti treba imati u vidu njihovo simultano djelovanje.

Naša ispitivanja hemijskih štetnosti pokazala su da je postojeća lokalna i opšta ventilacija neefikasna.

Na tablici 5. prikazani su rezultati mjerenja hemijskih štetnosti kod kabine za lakiranje.

Tablica 5.
Rezultati mjerenja hemijskih štetnosti kod kabine za lakiranje

1. Benzol i homolozi	205 mg/m ³	205 mg/m ³
2. Aceton	3,1 mg/m ³	7,6 mg/m ³
3. Amilni acetat	43 mg/m ³	130 mg/m ³
4. Niži alkoholi (izraženo preko butanola)	174 mg/m ³	218 mg/m ³

Tablica 6.
Rezultati mjerenja mikroklimatskih ustova

Datum ispitivanja	Radno mjesto	Vanjski uslovi										
		TS	TV	RV	TS	TV	RV	H	V	TG	TR	TEF
19. IX 1972.	Motalice staklene tkanine	19	17,5	87	19	15	66	5,4	0,09	—	—	17
19. IX 1972.	Dubinske peći	19	17,5	87	19,2	14,8	53	6,3	0,20	—	—	17
19. IX 1972.	Montaža transformatora	19	17,5	87	18	14,4	64	6,6	0,17	—	—	16
19. IX 1972.	Autoklavi	19	17,5	87	18,6	14,8	67	5,6	0,07	—	—	17
19. IX 1972.	Tokarija araldita	19	17,5	87	17,5	14	78	5,8	0,07	—	—	16
16. VII 1969.	Kod autoklava	23,3	14,7	38,0	23,6	16,2	47,0	35	0,08	26,7	27,3	22,1
16. VII 1969.	Sredina hale	23,3	14,7	38,0	23,7	15,6	38,0	4,5	0,13	23,6	22,7	20,3
2. II 1966.	Mješalica za topljenje araldita	0,4	—0,8	81,0	22,0	11,6	28	5,7	0,24	22,3	22,6	18,8
2. II 1966.	Tokarija araldita	0,4	—0,8	81,0	18,0	9,0	29,0	6,4	0,18	20,7	22,3	17,4

LEGENDE: TS — temperatura suvog termometra

RV — relativna vlažnost vazduha

H — kata vrijednost

TG — temperatura globus termometra

V — brzina strujanja vazduha u m./sek.

TEF — efektivna temperatura

TR — srednja temperatura zračenja

Primarni alifatski poliamini nisu navedeni u listi maksimalno dopuštene koncentracije štetnih supstancija po našem standardu. Koncentracije trihloretilena lako prelaze dopuštene vrijednosti (30). Koncentracije aromatskih ugljikovodika, amilnog acetata i butanola kreću se u granicama koje povremeno prelaze maksimalno dopuštene vrijednosti predviđene standardom (30).

Rezultati mikroklimatskih mjerenja prikazani su na tablici 6.

Ocjenu mikroklimatskih uslova teško je dati s obzirom na to što mjerenja u raznim godišnjim dobima nisu vršena na istim mjestima i što je bio obuhvaćen relativno mali broj radnih mjesta. Zimski period mjerenja mikroklimatskih uslova karakteriše se lako povećanom temperaturom vazduha i niskom relativnom vlažnošću vazduha prema našim termalnim standardima uzevši u obzir da radnici obavljaju srednje težak fizički rad (34). Mikroklimatske uslove u ljetnjem periodu na pojedinim radnim mjestima pored neoptimalnih temperatura vazduha posebno karakteriše malc brzine strujanja vazduha koje ne obezbjeđuju odstranjivanje brojnih hemijskih profesionalnih štetnosti i čestica prašine koje se dugo zadržavaju lebdeći u vazduhu.

Na tablici 7. dat je prikaz ORL nalaza kod radnika Odjeljenja araldita.

Tablica 7.
Prikaz ORL nalaza u 54 radnika

	Broj slučajeva	Procenat
ORL nalaz uredan	18	33,3%
Deviatio septi nasi	12	22,2%
Tonsillopharyngitis chronica	12	22,2%
Rhinitis chronica (od toga 4 atrophica i 3 hypertrophica)	12	22,2%
Pharyngitis chronica (od toga 1 atrophica)	5	9,2%
Tonsillitis chronica	5	9,2%
Otitis media chronica suppurativa	4	7,5%
Crista septi nasi	4	7,5%
Tonsillopharyngitis acuta	2	3,7%
Rhinitis acuta	2	3,7%
Perforatio septi nasi e causa ignota	1	1,8%
Sinusitis poliposa bilateralis	1	1,8%
Otitis externa	1	1,8%
Otitis media chronica adhaesiva	1	1,8%
Subluxatio septi nasi	1	1,8%

Rezultati ORL pregleda, mada nisu obuhvatili sve eksponirane radnike, ipak nedvosmisleno upućuju na značajne iritativne promjene na gornjim disajnim putevima, od kojih se posebno ističu atrofični riniti. Obi-

lje iritansa u radnoj sredini (prašina staklenog vlakna i kvarca, anhidrid ftalne kiseline, isparljive supstancije — epihlorhidrin nastale zagrijavanjem epoksidnih smola i dr.) doprinose pojavi hroničnih upalnih promjena na gornjim disajnim putevima. Naši rezultati u skladu su sa podacima u literaturi (1). Interesantna je i pojava perforacije nosnog septuma koju do sada u svojoj praksi nismo sretali kod radnika eksponiranih iritansima. Podaci iz redovnog rada zdravstvene službe pokazuju da su veoma česti izostanci radnika ovog odjeljenja zbog akutnih upala gornjih respiratornih puteva.

Na tablicama 8. i 9. dat je prikaz radiografskih nalaza prema dužini radnog staža i po dobnim grupama.

Tablica 8.

Radiografski nalazi prema dužini radnog staža u Odjeljenju araldita

Dužina radnog staža u odjeljenju araldita	Broj radnika	Radiografski nalazi				
		Normalan	Sumnja na pneumokoniozu (Z)	Pneumokonioza (2p)	Neaktivna tuberkul. pluća + pneumokonioza (2p)	Neaktivna tuberkuloza pluća
Manje od 5 god.	54	36	15	2	—	1
5—9 god.	16	8	4	—	1	3
10 god. i više	2	1	—	—	—	1
Ukupno:	72	45	19	2	1	5

Tablica 9.

Radiografski nalazi prema dobnim grupama

Dobna grupa	Broj radnika	Radiografski nalazi				
		Normalan	Sumnja na pneumokoniozu (Z)	Pneumokonioze (2p)	Neaktivna tuberkul. pluća + pneumokonioza (2p)	Neaktivna tuberkuloza pluća
20—29	42	31	10	—	—	1
30—39	20	10	8	—	1	1
40—49	10	4	1	2	—	3
Ukupno:	72	45	19	2	1	5

Osnovnu karakteristiku radiografskih nalaza predstavlja visoka učestalost nalaza Z — sumnja na pneumokoniozu 19 slučajeva ili izraženo u vidu stope prevalencije 26,3%, što je više nego u nekim našim ispiti-

vanjima radnika eksponiranih drugim vrstama prašine (35, 36 37). Nesumnjivo je da je najvažnije objašnjenje porijekla pneumokonioza koje su se javljale i pored relativno kratke ekspozicije. Na osnovu distribucije slučajeva pneumokonioza među radnicima Odjeljenja araldita, kao i na osnovu mjerenja zaprašenosti vazduha za pojavu pneumokonioza se može najviše okriviti prašina kvarca, mada su prašina staklenog vlakna i brojne iritativne hemijske štetnosti u svom simultanom djelovanju mogle ispoljavati sinergističke efekte. Rendgenološke promjene su bile izražene u vidu zasjenjenja punktiformnog tipa pretežno u srednjim i donjim partijama pluća. Izgled rendgenoloških promjena kod pneumokonioza izazvanih udisanjem prašine staklenog vlakna prema istraživanjima sovjetskih autora više bi odgovarao slici difuzne fibroze pluća sa malim brojem nodula (31, 32). Inaktivna tuberkuloza pojavljuje se sa relativno visokom prevalencijom od 6,9%. Na tablici 10. prikazan je odnos radiografskih i spirometrijskih nalaza, a na tablici 11. odnos navika pušenja i spirometrijskih nalaza. Kategorizacija pušača je izvršena prema *Reidovoj* definiciji prema kojoj pod pušačem razumijevamo lice koje svakog dana popuši najmanje jednu cigaretu. Nepušačima su smatrana ona lica koja nikada nisu pušila. Prikazani su i spirometrijski nalazi u bivših pušača.

Tablica 10.
Odnos radiografskih i spirometrijskih nalaza

Nalaz spirometrije	Radiografski nalazi					Svega
	Normalan	Sumnjiva pneumokoniozu (Z)	Pneumokonioze (2p)	Neaktivna tuberkul. pluća + pneumokonioza (2p)	Neaktivna tuberkuloza pluća	
Normalan	31(68,8%)	12(70,5%)	2(100%)	1(100%)	5(100%)	51(72,9%)
Lake opstruktivne smetnje	14(31,2%)	5(29,5%)	—	—	—	19(27,1%)
Ukupno:	45(100%)	17(100%)	2(100%)	1(100%)	5(100%)	70(100%)

Tablica 11.
Odnos navike pušenja i spirometrijskih nalaza

	Spirometrijski nalaz		Svega
	Normalan	Lake opstruktivne smetnje	
Pušači	36(76,5%)	11(23,5%)	47(67,14%)
Bivši pušači	3(50%)	2(40%)	5(7,14%)
Nepušači	12(66,6%)	6(33,4%)	18(25,71%)
Ukupno:	51(72,9%)	19(27,1%)	70(100%)

Rezultati ispitivanja plućne funkcije pokazali su visok procenat lakih opstruktivnih smetnji (27,1%), a to po našim iskustvima predstavlja znatno viši procenat opstruktivnih poremećaja ventilacije nego u drugim populacijama eksponiranim prašini koje smo ispitivali (36, 37). Pojava visokog procenta opstruktivnih smetnji može se objasniti obiljem iritativnih agensa i alergena prisutnih u radnoj sredini. Za sad izgleda da je dominirajući efekat brojnih iritansa: prašine staklenog vlakna i kvarca, anhidrida ftalne kiseline, epihlorhidrina i drugih supstancija prisutnih u radnoj sredini. U ispitivanoj grupi radnika pušenje nije doprinisilo pojavi većeg broja opstruktivnih smetnji ventilacije pluća. Farmakodinamsko testiranje plućne funkcije je otkrilo da je Alupent test bio pozitivan u 8 slučajeva, a od toga u 5 slučajeva (26,3%) kod radnika sa lakim opstruktivnim smetnjama. Prema tome ovdje su nađene manifestne reverzibilne promjene u smislu bronhospazma koji pri inhaliranju bronhodilatatora ili sasvim popušta ili se znatno smanjuje. Visok procenat opstruktivnih smetnji ventilacije kod ispitivanih radnika ukazuje na nepovoljno stanje funkcije pluća koje potencijalno može doprinijeti pojavi daljnjih specifičnih i nespecifičnih oštećenja respiratornih organa. Interesantno je napomenuti da nije bilo korelacije između spirometrijskih nalaza i fizikalnog nalaza na plućima. Nije ustanovljen niti jedan slučaj hroničnog bronhita, mada je ovo oboljenje prilikom periodičnih pregleda ranijih godina zapaženo. U toku redovnog rada zdravstvene službe primijećena je češća pojava bronhopneumonije kod radnika Odjeljenja araldita. Prema podacima u medicinskoj literaturi bronhopneumonije, pa čak i apscesi pluća mogu nastati uslijed inhalacije fragmenata staklenih vlakana — *F. Holtzmann, G. Kahlau* i drugi autori (38). U svakom slučaju su od značaja mehanički efekti fragmenata staklenih vlakana koji po *Koelschu* dospijevaju u disajne puteve kao najfinije igle i tamo se zabadaju (5).

Ulogu alergijskih mehanizama u opstruktivnim poremećajima ventilacije i u pojavi respiratornih oštećenja u cjelini teško je objasniti s obzirom na obilje različitih isparljivih supstancija koje se resorbuju preko respiratornih trakta, a koje je teško ili nemoguće obuhvatiti intradermalnim testiranjem. U svakom slučaju potrebno je daljnje praćenje promjena respiratornog sistema i plućne ventilacije da bi se mogli stvarati pouzdaniji zaključci. Dosadani rjeđi radovi *Petita* i saradnika (39) i *Mehla* (40) posvećeni respiratornim manifestacijama usljed djelovanja epoksidnih smola ukazuju da one nemaju alergena svojstva s obzirom na respiratorne sluzokože, ali djeluju kao nespecifični iritansi. S druge strane *Sidenko* i *Bodjako* opisuju kod 3 radnika eksponirana prašini staklenog vlakna sindrom astmatičnog bronhita i bronhijalne astme (4).

Kod 5 radnika kod kojih je postojala sumnja na toksično oštećenje jetre izvršeno je kliničko ispitivanje. Rezultati kliničkog ispitivanja ovih radnika kao i rezultati funkcionalnog ispitivanja jetre ostalih radnika pokazali su da ne postoje sigurni znaci oštećenja jetre. U svom ispitivanju nismo uočili hematološka oštećenja koja se opisuju u literaturi (1).

PRIJEDLOZI PREVENTIVNIH MJERA

U tehničkoj prevenciji neophodno je obezbijediti dovoljnu prostranost, zatim provesti mehanizaciju tehnološkog procesa, hermetizaciju, separaciju i lokalnu i opštu ventilaciju. Naročitu pažnju u pogledu ventilacije treba posvetiti toplim procesima (livenje i dr.).

Neophodno je striktno provoditi higijenu radnog mjesta, ličnu higijenu i higijenu odjeće. Preporučuje se da se radna mjesta zaštite papirnim stolnjakom koji će se često mijenjati (najbolje svakodnevno) (10). Potrebno je radnicima obezbijediti uslove za održavanje lične higijene uz sam pogon, a treba zabraniti pranje ruku rastvaračima i deterdžentima. Čišćenje ruku može biti olakšano upotrebom kiselih sapuna, zatim zaštitnih krema na bazi silikona (specijalna pasta »K 22« ili zaštitna krema 48 (10). Radnicima treba osigurati zaštitna odjela i zaštitne rukavice.

U medicinskoj prevenciji posebnu pažnju treba posvetiti obučavanju rukovodilaca i radnika o svim profesionalnim štetnostima i načinu zaštite. Potrebno je izvršiti strogu selekciju radnika prilikom prijema novih radnika i kao kontraindikacije za rad prihvatiti sva oboljenja kože, alergijska oboljenja, alkoholizam, oštećenja jetre, hematopoetskog sistema i dr. Kod periodičnih pregleda radnika treba takođe voditi računa o kontraindikacijama za rad i izdvajati iz pogona radnike sa oboljenjima koja smo naprijed naveli. Preporučuje se da se sistematski ne vrši epikutano testiranje kod periodičkih i prethodnih pregleda da bi se izbjegli rizici senzibilizacije (10).

ZAKLJUČCI

1. Higijenske uslove u Odjeljenju araldita karakteriše visoka zaprašenost vazduha kvarcnom prašinom i prašinom staklenog vlakna i obilje drugih iritativnih hemijskih štetnosti od kojih posebno ističemo anhidrid ftalne kiseline, epihlorhidrin i druge. Simultano djelovanje štetnosti u Odjeljenju araldita stvara mogućnost potenciranja efekata više štetnih agensa.

2. Obilje iritansa u radnoj sredini doprinijelo je pojavi hroničnih upalnih promjena na gornjim disajnim putevima i većem broju opstruktivnih poremećaja ventilacije pluća kod ispitivanih radnika. Za pojavu pneumonioza može se najviše okriviti prašina kvarca. Potrebno je nastaviti sa daljnjim ispitivanjima respiratornog sistema i plućne ventilacije da bi se mogli stvarati pouzdaniji zaključci.

3. Predlaže se da maksimalno dopuštena koncentracija za prašinu staklenog vlakna iznosi 3 mg/m^3 .

4. Predložene preventivne mjere odnose se prvenstveno na adekvatnu tehničku prevenciju i mehanizaciju, automatizaciju, hermetizaciju, izolaciju, lokalnu i opštu ventilaciju i dovoljan prostor za rad. Kao posebno opasna ističemo radna mjesta sa toplim procesima. Posebno je naglašen

značaj striktno provedene higijene u svim oblicima, zatim potreba obučavanja rukovodilaca i radnika o profesionalnim štetnostima i zaštiti. Selekcija radnika bazirana na kontraindikacijama mora biti rigorozna.

Literatura

1. *Letavet, A. A., Molokanov, K. P., Drogičina, E. A., Raševskaja A. M., Končalovskaja N. M.*: Profesionalnije boljezni, Medicina, Moskva, 1973, str. 315—318.
2. *Kovnackij, M. A.*: Klinika pneumokoniozov, Gosudarstvenoe izdateljstvo medicinskoj literaturi, Lenjingrad, 1963, str. 123.
3. *Molokanov, K. P., Raševskaja, A. M., Drogičina, E. A.*: Ekspertiza trudospособnosti pri profesionaljnih zaboljevanijah, Medicina, Moskva, 1968, str. 295.
4. *Sidenko, A. Z., Bodjako, V. S.*: Gig. truda prof. zab., broj 9 (1965) 48.
5. *Koelsch, F.*: Lehrbuch der Arbeitsmedizin I, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1963, str. 568.
6. *Stojaković, M.*: O štetnom djelovanju materijala sa radnog mjesta u Pogonu araldita u Lukavici, Medicinski zbornik Kliničke bolnice u Sarajevu, 7 (1972) 25.
7. *Markičević, A., Vidjen, R.*: Arh. hig. rada, 15 (1964) 9.
8. *Šumskaja, N. I.*: Gig. truda prof. zab., broj 12 (1961) 34.
9. *Vičub, V. N.*: Gig. truda prof. zab., broj 12 (1965) 54.
10. *Mehl, J., Fuchs, E., Fousseaus, J.*: Arch. Mal. Prof., 32 (1971) 713.
11. *Pletscher, A., Schuppli, Reifert, R.*: Unfallmed. Berufskr. 47 (1954) 163.
12. *Kozlova, N. P.*: Gig. truda prof. zab., broj 10 (1963) 55.
13. *Brown, G.*: X Ray Identification and Crystal Structures of Clay Minerals, Mineralogical society, London, 1961, str. 467—473.
14. *Zussman, J.*: Physical methods in determinative mineralogy, Academic Press, London—New York, 1967, str. 397.
15. *Moenke, H.*: Mineralspektren, Academic-Verlag, Berlin, 1962.
16. *Peregud, E. A., Gernet, E. V.*: Himičeskij analiz vazduha promišlenih pred-prijatij, Himija, Leningrad, 1970, str. 173 i 111.
17. *Gransberg, E. S.*: Him. prom., 2 (1960) 162.
18. *Brüning, A., Schmetke, M.*: Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg., 4 (1933) 740.
19. *Jacobs, B. M.*: The Analytical Chemistry of Industrial Poisons, Hazards and Solvents, Interscience Publishers, inc. New York, 1949, str. 525.
20. *Goldman, F. H., Jacobs, M. B.*: Chemical Methods in Industrial Hygiene, Interscience Publishers, Inc., New York, 1953, str. 195.
21. *Elkins, H. B.*: The Chemistry of Industrial Toxicology, John Wiley and Sons Inc., New York, 1959, str. 333.
22. *Fickeln, J. B.*: Manual of Industrial Health Hazards, Service to Industry, West Hartford, Conn. 1940.
23. *Stefanović, S.*: Bolesti jetre, Medicinska knjiga, Beograd—Zagreb, 1964, str. 56—91.
24. Commission des Communautés Européennes CECA, Luxemburg, 1967.
25. *Stevanović, M.*: Poremećaji ventilacije pluća u hroničnom opstruktivnom respiratornom sindromu, Plućna ventilacija — Simpozijum, 26—27. maja 1972, Kruševac, Sekcija za kliničku fiziologiju disanja SLD Beograd i Podružnica SLD Kruševac, 1972, str. 50.
26. *Stevanović, M.*: Plućni volumeni i kapaciteti. Plućna ventilacija — Simpozijum, 26—27. maja 1972, Kruševac, Sekcija za kliničku fiziologiju disanja SLD, Beograd i Podružnica SLD, Kruševac, 1972, str. 164.
27. *Joksimović, M.*: Mala spirometrija u ispitivanju plućne ventilacije, Plućna ventilacija — Simpozijum, 26—27. maja 1972, Kruševac, Sekcija za kliničku fiziologiju disanja SLD, Beograd i Podružnica SLD, Kruševac, 1972, str. 177.

28. *Fortić, M.*: Farmakodinamsko testiranje plućne funkcije, Zbornik XIII simpozija o respiratornoj patofiziologiji, Golnik, 1962. Izdanje Instituta za tuberkulozu, Golnik, 1964, str. 88.
29. Maksimalno dopuštene koncentracije štetnih materija u atmosferi radnih prostorija i radilišta, JUS Z.B.0.001 VII 1964, Sl. list SFRJ 28/64.
30. Maksimalno dopuštene koncentracije škodljivih gasova, para i aerosola u atmosferi radnih prostorija i radilišta, JUS Z.B.0.001 VII 1971, Sl. list SFRJ 35/1971.
31. *Huhrina, E. V., Tkačov, V. V.*: Pneumokoniozi i ih profilaktika, Medicina, Moskva, 1968, str. 70, 275.
32. *Puškina, I. K.*: Gig. truda prof. zab., broj 6 (1965) 28.
33. *Evans, R. M.*: Threshold Limit Values of Airborne Contaminants and Intended changes Adopted By ACGIH For 1970, Institute of Welding, Document VIII-460-71.
34. Pravilnik o opštim mjerama i normativima zaštite na radu, Sl. list SFRJ 27/67.
35. *Udžvarlić, H., Tanasković, B.*: Arh. hig. rada, 22 (1971) 111.
36. *Udžvarlić, H., Tanasković, B., Roubić, A., Šurbat, G. I., Pleho, A.*: III Jugoslovenski kongres medicine dela, Ljubljana, 1971, str. 179.
37. *Udžvarlić, H., Tanasković, B., Roubić, A., Šurbat, G., Mešanović, M.*: Glasnik Zav. zdrav. zašt. SRS, 1—2 (1973) 119.
38. *Bohlig, H., Jacob, G., Kilivoto, R., Müller, H.*: Staublungenerkrankungen und ihre Differentialdiagnosc, Verlag, Stuttgart, 1964, str. 39 i 251.
39. *Petit, J. M., Troquet, J., Melon, J.*: Arch. Mal. Prof., 22 (1961) 718.
40. *Mehl, J.*: Arch. Mal. Prof., 28 (1967) 595.

Summary

SOME ASPECTS OF HEALTH IMPAIRMENT IN WORKERS FROM AN EPOXY RESIN (ARALDIT) PLANT WITH REGARD TO HYGIENIC CONDITIONS

Hygienic conditions in an araldit plant were analyzed with particular regard to the concentration of dust and noxious chemical substances in the air. Dust level in the air (quartz dust and fiber glass dust) and among chemical noxious agents that of phthalic anhydride exceeded maximum permissible concentrations. It is proposed that maximum permissible concentration for the fiber glass dust be 3 mg/m³. A medical examination of 72 workers employed in the plant revealed chronic inflammatory changes in the upper respiratory airways. Besides, two cases of punctiform pneumoconiosis were found, one of them connected with inactive tuberculosis of lungs, then five cases of inactive tuberculosis of lungs and a high percentage of mild obstructive disturbances (27.1%). Several protective measures concerning technical and medical prevention are recommended.

»Energoinvest« Health Unit, Tuberculosis Hospital,
 »Energoinvest« Safety at Work Bureau and Dermatology,
 Internal Medicine and Otorhinolaryngology
 Departments of the Medical Faculty, Sarajevo

*Received for publication
 March 16, 1973*