

## TISKARE I OPASNOST TROVANJA OLOVOM

KATARINA MIRNIK

Centralni higijenski zavod NRH, Zagreb

(Primljeno 15. XII 1960.)

Izvršena je analiza zraka u tiskarama NRH i utvrđeno je da su na 22 radna mjesta koncentracije olova iznad maksimalno dopuštenih vrijednosti.

Budući da smo u posljednje vrijeme imali nekoliko slučajeva otrovanja olovom kod radnika zaposlenih u tiskarama, odlučili smo da analizom atmosfere nađemo ta zagađena radna mjesta, koja su bila uzrokom otrovanja.

Pretpostavlja se da je u suvremenim i modernim tiskarama vjerojatnost trovanja olovom malena, jer su sve radnje olovnim legurama u velikoj mjeri automatizirane, a uz čisti režim rada, glatke plohe u radionicama i dobru ventilaciju preostaju samo male mogućnosti trovanja.

Kod nas postoji, međutim, veći broj malih tiskara, često s nesavremenim uređajima i pogonima, koji su smješteni u neprikladnim prostorijama. S obzirom na tu činjenicu bilo je poželjno da se analizom radne atmosfere utvrdi, da li u našim tiskarama postoje mogućnosti trovanja. U tu svrhu uzimani su uzorci zraka u 32 tiskare na 127 radnih mjesta i rezultati su pokazali da ima radnih mjesta na kojima je radnik već samim disanjem potencijalno izložen trovanju. Uprave tiskara u kojima su nađene visoke koncentracije obaviještene su o potrebi uklanjanja raznih tehničkih nedostataka, koji prouzrokuju tu visoku koncentraciju.

U tiskarama se primjenjuju olovne legure i u pravilu se lijevaju slogovi, odnosno slova, ili se u ručnim slagarnama slažu slogovi iz gotovih slova lijevanih od olovnih legura. Osim toga, postoji u nekim tiskarama mogućnost trovanja olovnim bojama za tisak. Po redu najbrojnija izložena mjesta obuhvaćena ovim pregledom nalaze se u ručnim slagarnama, linotipijama, stereotipijama, monotipijama i ljevaonicama.

U ručnoj slagarni slažu se slova prema tekstu rukom u redove, a ti se sastavljaju u slogove stranica. Ovdje postoji mogućnost trovanja u pr-

vom redu prijenosom olovnih onečišćenja rukama u usta, a osim toga se olovna prašina nakuplja u ladicama i na policama u kojima leže slova. Ta se prašina povremeno diže u zrak zbog pokreta, a postoji i običaj da slagar otpuhne prašinu sa slova.

Kod linotipa pritiskom na taster s oznakom slova ili znaka slaže slagar u matricu slova tražene širine. Tako složeni redak prebacuje se automatski pred kolo za lijevanje, gdje se pomoću naročite sprave ubrizgava tekuće olovo. Okretanjem kola za lijevanje noževi obrežu redak, koji se zatim ubacuje u odijeljeni prostor. U isto vrijeme podiže poluga matrice koje se automatski redaju natrag na svoja mjesta u spremištu. Olovo koje služi za lijevanje slova visi na lancu nad posudicom, koja se zagrijava električki na određenu temperaturu. Izliveni redovi odnose se u ručnu slagarnu.

Najnoviji tip stroja je monotip. Tim se strojem lijeva svako slovo posebno na taj način, da se na stroju sličnom pisačem na papirnatouj vrpici buše rupice koje označuju pojedina slova. Ta se vrpca prenosi na stroj za lijevanje, gdje prema rupicama izlazi određena matrica slova.

Kod linotipa i monotipa postoji mogućnost razvijanja olovnog dima isparavanjem olova iz električki grijanih posuda za taljenje olovnih legura. Kako se te posude električki griju na određenu temperaturu, koja je odabrana što je niže moguće, to je isparavanje razmjerno maleno. U pravilu, iznad svake posude, osim na najstarijim strojevima, nalazi se kapak s odvodom razvijenih para. Međutim, ima tiskara u kojima se u jednoj prostoriji nalazi velik broj linotipa, pa uz nedovoljnu ventilaciju ipak postoji mogućnost povećanja koncentracije olova. Dolazi i do uzvitlavanja olovne prašine, koja se s vremenom nakupi u prostoriji.

Novine se štampaju tehnikom stereotipije. Na preši se najprije izrade otisci za matricu u obliku cilindra. Na nju se onda lijeva olovna legura. Izljeveni valjci s uprešanim slogom mehanički se obrađuju, pa postoji mogućnost zagađivanja atmosfere isparavanjem olova, stvaranjem prašine mehaničkom obradom i nakupljanjem olovnih oksida, koji se stvaraju na površini rastaljenog olova.

U lijevaonicama, koje služe za taljenje legura za lijevanje slogova iz ručnih slagarna ili za lijevanje slogova na matrice stereotipija, dolazi do stvaranja olovnog dima od rastaljene legure koja se nalazi u kotlu. Stariji kotlovi grijani su drvom pa su često otvoreni. U modernim su lijevaonicama kotlovi obloženi dvostrukim plaštem, kroz koji teče voda, a grijani su plinom ili strujom. U modernim se lijevaonicama nad kotlom koji je potpuno zatvoren nalazi odisna kapa za odvođenje para i dima. Za vađenje legure služe vrata.

Tablica 1 prikazuje učestalost rezultata dobivenih na raznim radnim mjestima u intervalima koncentracija do  $0,15 \text{ mg/m}^3$  i od  $0,15\text{--}2 \text{ mg/m}^3$  zraka. Vrijednost od  $0,15 \text{ mg/m}^3$  većina autora predlažu kao maksimalno dopuštenu koncentraciju olova u radnoj atmosferi.

Tablica 1

| Vrsta radionice: | 0-0,15 mg/m <sup>3</sup> | 0,15-2,0 mg/m <sup>3</sup> | 100% =         |
|------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
| Ručna slagarna   | 84.9%                    | 15.1%                      | 53 određivanja |
| Linotipija       | 94.7%                    | 5.3%                       | 38 određivanja |
| Ljevaonica       | 63.3%                    | 36.7%                      | 19 određivanja |
| Stereotipija     | 50.0%                    | 50.0%                      | 6 određivanja  |
| Monotipija       | 100.0%                   | —                          | 8 određivanja  |

Uzorci zraka za određivanje olovnih aerosola dobiveni su sisanjem određenog volumena zraka M. S. A. (Mine Safety Appliances) elektro-precipitatorom, kroz taložnu cijev brzinom od 85 l/min. Naknadnim otapanjem sakupljene prašine i čestica dima u 4%-dušičnoj kiselini određivano je olovo metodom standarda polarografiranjem, na polarografu Československa Zbrojovka, Brno 1937.

Koncentracije niže od maksimalno dopuštenih granica moramo još shvatiti kao bezopasne. Svi preostali rezultati nađeni su unutar granica od 0,15-2,0 mg olova na m<sup>3</sup> zraka, osim jednog rezultata od 32,9 u jednoj zastarjeloj ljevaonici, te po jedan od 11,55 i 15,20 u jednoj stereotipiji. Ti su rezultati dobiveni u uzorcima uzetim za vrijeme lijevanja na matrice, odnosno brušenja slogova.

U ručnim slagarnama dolazi u pravilu do povišenih vrijednosti kad rade mladi i neiskusni slovoslagari, koji ne postupaju dovoljno oprezno sa slovima, bacaju ih i time dižu olovnu prašinu. Čestim čišćenjem i usisavanjem prašine i opreznim radom mogle bi se izbjeći prekoračene vrijednosti.

Prekoračenja kod linotipa uzrokovana su prevelikim brojem strojeva u prostoriji i preslabom ventilacijom nad samom posudom s rastaljenim olovom. Povećanom ventilacijom i povećanjem opće čistoće prostorija, ta bi se prekoračenja sigurno mogla eliminirati.

U ljevaonicama nađene vrijednosti više od dopuštenih nastaju pri skidanju troske s površine rastaljene legure i trešnjom žlice kojom se troska skida. Sve te operacije moraju se vršiti polagano i mirno. Time bi se snizile dobivene visoke vrijednosti.

U stereotipijama nastaju povišene vrijednosti za vrijeme taljenja olovne legure i kod obrade valjaka s uprešanim slogom. Na stroju, na kome se bruse valjci trebalo bi da je montirana odsisna cijev. Radnik bi dok brusi morao nositi masku.

Monotip je najnoviji tip stroja. Nad posudom s rastaljenim olovom nalazi se odsisna kapa s mehaničkom ventilacijom. Stroj poslužuju izvježbani radnici, pa nismo ni u jednom slučaju našli u atmosferi olova u koncentraciji koja bi prelazila maksimalno dopuštenu vrijednost.

Ovaj pregled tiskara pokazao je da postoje u njima 22 radna mjesta, na kojima je za vrijeme rada koncentracije olova veća od maksimalno dopuštene vrijednosti, pa su prema tome radnici na tim radnim mjestima potencijalno izloženi opasnosti trovanja. Tri radna mjesta ukazuju na to da u zastarjelim ljevaonicama i stereotipijama dolazi do između 100 do 300 puta većih koncentracija olova od dopuštenih, pa je prema tome izloženost zaposlenih radnika vrlo velika.

#### ZAKLJUČAK

Analize uzoraka zraka na radnim mjestima izloženim trovanju olovom u tiskaram NRH (u dvije tiskare, iz tehničkih razloga, nisu uzimani uzorci) pokazala je da su radnici na najmanje 22 radna mjesta izloženi koncentracijama olova, koje su iznad maksimalno dopuštene vrijednosti ( $0,15 \text{ mg/m}^3$ ), pa da na tim radnim mjestima treba provesti potrebnu sanaciju. Ta se konstatacija – uz dodatnu mogućnost trovanja kroz usta – protivi pretpostavci da je trovanje olovom u tiskarama praktički nemoguće.

#### Literatura

1. Koelsch F.: Lehrbuch der Arbeitshygiene, Stuttgart 1953, Bd. II. p. 394–399.
2. Brandt A. L., Industrial Health Engineering, New York 1947, p. 39, 60–61.
3. Jacobs M. B., The Analytical Chemistry of Industrial Poisons, Hazards and Solvents, New York 1949, p. 196–198.
4. Horvat R., Od rukopisa do knjige, Zagreb, 1952, p. 46–47.

#### Summary

#### LEAD POISONING HAZARD IN PRINTING PLANTS

Samples of the air were taken in 127 working places in 32 printing plants of the People's Republic of Croatia, Yugoslavia. It was found that in 22 working places lead concentration in the air was higher than the maximum permissible concentration ( $0,15 \text{ mg/m}^3$ ). This observation is in contradiction with the general opinion that occupational lead poisoning in printing plants is practically impossible.

Department of Industrial Hygiene,  
Central Institute of Hygiene,  
Zagreb

Received for publication  
December 15, 1960