

USLOVI RADA U KOMORNIM PEĆIMA  
INDUSTRIJE VISOKOVATROSTALNOG  
MATERIJALA I NAŠ PRILOG SUZBIJANJU  
RADIJACIONE TOPLOTE

M. I. MIKOV\*

*Zdravstvena stanica Preduzeća »Magnohrom«, Kraljevo*

*(Primitljeno 29. IX 1965)*

Izneti su rezultati ispitivanja uslova rada zaposlenih radnika u komornim pećima visokovatrostalne industrije »Magnohrom« u Kraljevu.

Za ocenu toplinske klime uzete su vrednosti korigovanih efektivnih temperatura i indeks predviđene količine znoja za četiri sata rada. Dobiiveni rezultati najčešće su prelazili granice tolerancije.

Upotrebom zaštitnog paravana od aluminijuma, staklene vune i azbesta došlo je do sniženja radijacione temperature i poboljšanja uslova radne sredine. Dati su i drugi predlozi za poboljšanje mikroklimatskih uslova na radu i očuvanja zdravlja zaposlenih u toplim pogonima.

Radnici koji vrše punjenje i pražnjenje komora s opekama u industriji visokovatrostalnog materijala »Magnohrom« – Kraljevo izloženi su visokoj temperaturi vazduha i intenzivnoj radijacionoj toploti.

Naročito nepovoljni toplotni uslovi radne sredine postoje u letnjim mesecima. U zimskim mesecima su ti uslovi nešto povoljniji, međutim, još uvek su takvi da dovode do opasnosti od pregrevavanja organizma i pojave različitih oboljenja kod zaposlenih, usled velikih temperaturnih razlika za vreme rada i posle završetka rada.

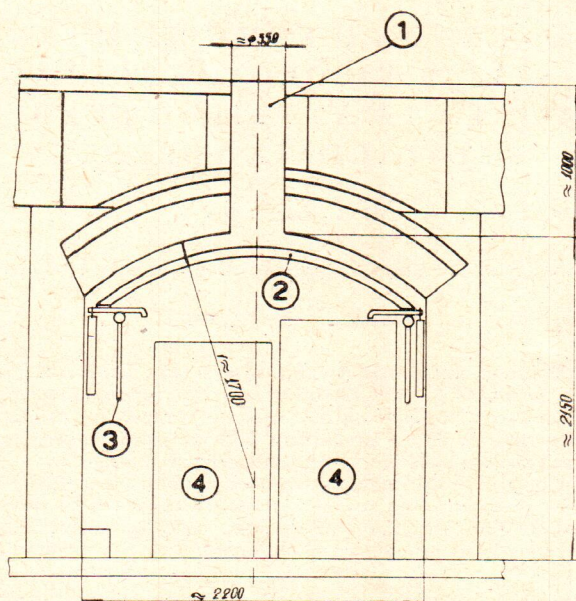
Cilj ovog rada je da prikaže mikroklimatske uslove pri postojećem tehnološkom procesu i način kako poboljšati te uslove suzbijanjem visoke radijacione toplote.

TEHNOLOŠKI PROCES

Posle presovanja magnezitnih, hromitnih i hrommagnezitnih opeka iz odgovarajućih masa, sirove opeke idu u sušaru gde se vrši sušenje na oko 70–80° C. Suve opeke se kolicima odvoze u komorne peći na pečenje.

\* Sada Zavod za higijenu Instituta za zdravstvenu zaštitu, Novi Sad

Radnici slažu opeke različitog formata i težine (od 5–70 kg) u blokove unutar komora. Dimenzije komore su: dužina 5 m, širina 2,20 m i visina 2,15 m. (sl. 1) Postoje dve baterije, svaka sa 24 komore. Pečenje opeka

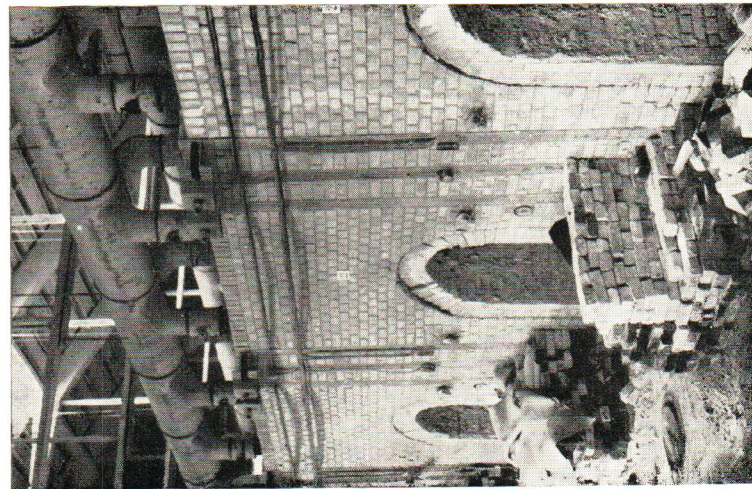


Sl. 1. Presek komore sa zaštitnim paravanom

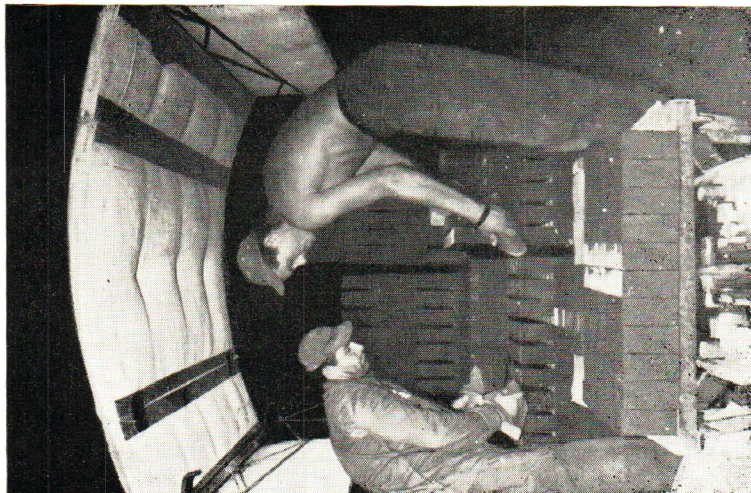
1. Kanal za ventilaciju
2. Zaštitni paravan
3. Nosač paravana
4. Blokovi opeka u komori

u komorama vrši se generatorskim gasom na temperaturi od 1480–1520 °C, a ide u krugu, tako da jedan turnus iznosi prosečno 12–14 dana.

Posle završenog pečenja, komore se hlade postepeno otvaranjem ulaznih vrata i otvora za ventilaciju na svodu komore. Na svodu komora postoje četiri otvora; dva spoljna za prirodnu ventilaciju i dva unutrašnja za veštačku ventilaciju. Dvojica radnika ulaze u jednu komoru i vrše pražnjenje komore ručno izvoženjem opeka iz komore u halu pogona. Za izvršenje dnevne norme od 26,4 tona po jednom radniku, potrebno je da dvojica radnika isprazne jednu i po komoru. Ukupno 18 radnika radi na punjenju i pražnjenju opeka, tako da svaki od njih radi jedan dan na punjenju a sledeći dan na pražnjenju.



Sl. 2. Spoljni izgled komornih peći s uređajima za ventilaciju



Sl. 3. Radnici uzimaju hrommagnezitne opeke s blokova u komori i slažu ih na kolica. Iznad njih je postavljen zaštitni paravan



## METOD RADA

Vršili smo ispitivanje mikroklimatskih uslova pri radu na punjenju komora sušenim opekama i pražnjenju pečenih opeka. Sva merenja smo vršili za vreme rada, kako bismo imali što verniju sliku u postojećim uslovima. Uzimali smo različite komore, jer je poznato da su u nekim komorama, kao na primer u uglovima baterija, temperature vazduha i zračenja znatno više nego kod ostalih.

Merenja smo vršili u različite dane, jer su ponedeljkom i utorkom komore »hladnije«, budući da je hlađenje trajalo duže, zbog toga što se ne radi subotom i nedeljom. Četvrtkom i petkom komore su naročito vruće, jer se stigne bliže komora koje su »u vatri«.

Određivali smo temperaturu suvog i vlažnog termometra ( $T_s^{\circ}\text{C}$ ,  $T_v^{\circ}\text{C}$ ), brzinu strujanja vazduha ( $W_m/\text{sek.}$ ), relativnu vlagu ( $R_v$ ) i temperaturu globus-termometra ( $T_g^{\circ}\text{C}$ ). Iz nađenih rezultata izračunavali smo korigovane efektivne temperature ( $CT_{ef}$ ) i indeks predviđene količine znoja za četiri sata ( $P_4 \text{ SR/l}$ ).

U toku merenja služili smo se Assmanovim psihrometrom, visokotemperaturnim posrebnim katatermometrom i globus-termometrom (kugla prečnika 15 cm).

Merenja smo vršili na visini od 140 cm od poda i 0,5 m od spoljnih zidova komore na određenim mestima unutar komore: na početku komore — 1 m od ulaznih vrata, na sredini — 2,5 m od ulaznih vrata i na kraju komore — 1 m od unutrašnjeg zida.

Radi uvida kako se postojeći uslovi rada odražavaju na zdravstveno stanje zaposlenih radnika, provodili smo periodične lekarske preglede, koji su obuhvatili klinički pregled, laboratorijski nalaz (određivanje brzine sedimentacije eritrocita, krvnu sliku, pregled urina), merenje telesne težine i visine i rendgenski snimak pluća.

## REZULTATI RADA

Radnici pri punjenju komora sušenim opekama rade pri visokoj temperaturi vazduha i visokoj radijacionoj temperaturi. Ti uslovi su povoljniji u zimskim danima jer su komore hladnije i temperature znatno niže.

U tablici 1 dajemo prikaz mikroklimatskih merenja za vreme punjenja komore br. 23 dana 13. septembra.

Iz tablice se vidi da toplotni indeksi prelaze zonu udobnosti i nalaze se preko granica izdržljivosti (1, 2, 11).

Još su nepovoljniji uslovi pri pražnjenju komora posle završenog pečenja opeka.

Radnici se zadržavaju u komori, dok napune kolica ili zbog drugih pripremnih radnji, od 2–10 minuta, a zatim provode od 1–5 minuta u hali pogona radi slaganja izveženih opeka na drvene palete. U toku radnog dana svaki radnik uđe u komoru od 45–55 puta i provede u njoj

Tablica 1  
 Rezultati mikroklimaltskih merenja za vreme punjenja komore br. 23  
 (13. IX - ponedeljak)

Red. br.	Mesto merenja	T <sub>s</sub> <sup>o</sup> C	T <sub>v</sub> <sup>o</sup> C	W <sub>m</sub> / sek.	R <sub>v</sub> <sup>o</sup> %	T <sub>g</sub> <sup>o</sup> C	CT <sub>ef</sub>	P <sub>4</sub> SR/l
1.	Na početku komore	31,2	21,8	0,5	40	54	31	prelazi 6,5
2.	Na sredini	31,2	22,2	0,1	45	56	31,5	prelazi 6,5
3.	Na kraju komore	33,2	22,8	0,15	42	58	31,8	prelazi 6,5
4.	Na platformi ispred komore	21	16,6	0,17	56	-	-	-
5.	Napolju	20	15,2	0,95	59	-	-	-

Tablica 2  
Rezultati mikroklimatskih merenja za vreme pražnjenja komore

Red. br. komora i datum merenja	Red. br.	Mesto merenja	T <sub>s</sub> °C	T <sub>v</sub> °C	W <sub>m</sub> /sek	R <sub>v</sub> %	T <sub>g</sub> °C	CT <sub>ef</sub>	P <sub>4</sub> SR/1
Komora br. 23 24. IV subota	1.	Na početku komore	27	17	0,5	36	70	30	prelazi 6,5
	2.	Na sredini	31	21	0,5	40	66	32,5	prelazi 6,5
	3.	Na kraju komore	31	21	0,1	40	72	33	prelazi 6,5
	4.	Na platformi ispred komore	20	14	0,25	51	-	-	-
	5.	Napolju	17	13	0,28	64	-	-	-
Komora br. 24 26. VIII četvrtak	6.	Na početku komore	32	23	0	41	78	34	daleko prelazi 6,5
	7.	Na sredini	32	22	0	41	86	34,5	daleko prelazi 6,5
	8.	Na kraju komore	40	30	0	48	118	38	daleko prelazi 6,5
	9.	Na platformi ispred komore	20,5	17	Iznad 1 m.	70	-	-	-
	10.	Napolju	20	16	Iznad 1 m.	66	-	-	-

ukupno 4–4,5 časa, dok 30 minuta provede na uzimanje toplog obroka u radničkom restoranu, a ostalo vreme u hali pogona.

Ne praktikuju se kraći odmori posle svakog časa rada, već se radi intenzivno i bez prekida 4,5 časa, a zatim se vrši prekid od 30 minuta za vreme ručka. Posle ručka učinak je vrlo slab, a radnici izjavljuju da su malaksali i umorni.

Rezultate mikroklimatskih merenja za vreme pražnjenja komora dajemo u tablici 2.

Iz tablice 2 se vidi da su svi toplinski indeksi, korigovana efektivna temperatura i predviđena količina znoja za 4 časa, daleko iznad zone udobnosti i prelaze prihvaćene granice tolerancije.

Uzrok tih uslova je utvrđeni tehnološki proces, koji zahteva da jedan turnus pečenja iznosi 12–14 dana, tako da nema dovoljno vremena da se komore ohlade do te mere da toplotni uslovi budu snošljivi.

#### Z A Š T I T N E M E R E

Produženje turnusa preko 14 dana dovelo bi do znatnog smanjenja proizvodnje i velikih materijalnih gubitaka, jer je proizvod koji se dobija vrlo skup.

Najbolja mera za asanaciju radnih uslova bila bi izgradnja većeg broja komora, jer bi to omogućilo duže hlađenje, ili izgradnja automatizovanih tunelskih peći. Međutim, to zahteva ulaganje velikih materijalnih sredstava.

Imajući na umu mikroklimatske uslove na radu u ovim komorama, gde dominantno mesto zauzima vrlo intenzivno toplotno zračenje, potražili smo put kako poboljšati te uslove pri postojećem tehnološkom procesu.

Po ideji autora ovog rada konstruisan je zaštitni paravan od poliranog aluminijskog lima, staklene vune i azbestnog platna, za zaštitu od toplotnog zračenja koje uglavnom dolazi od svoda komore i sa bočnih zidova na visini preko 120 cm. Taj paravan se vrlo lako montira iznad glava radnika, tako da ga oni mogu premeštati po celoj komori a ne smeta im u radu.

#### O P I S Z A Š T I T N O G P A R A V A N A

Konstrukcija zaštitnog paravana je izrađena od šupljih aluminijumskih cevi prečnika 20 mm i debljine zidova 1,5 mm. Spolja se nalazi polirani aluminijski lim debljine 1,5 mm, u sredini je staklena vuna a sa unutrašnje strane azbestno platno. On se sastoji iz tri dela: srednji, dužine 120 cm, širine 180 cm i težine 31,8 kg, koji se može presaviti da bi se lako uneo u komoru, i 2 spoljna dela težine po 7,9 kg.

Dve šuplje cevi prečnika 4 cm (vodovodne cevi) sa zavrtnjem na jednom kraju služe za nosače i montiraju se na spoljnom i unutrašnjem zidu



Tablica 3  
 Prikaz mikroklimatskih merenja u komori br. 21  
 9. septembra (četvrtak) za vreme pražnjenja uz upotrebu paravana

Red. br.	Mesto merenja u komori	$T_s$ °C	$T_v$ °C	$W_m$ / sek.	$R_v$ %	$T_g$ °C	$CT_{ef}$	$P_4SR/1$
1.	Na početku komore bez paravana	34,1	26,6	0	57	76	34,2	daleko prelazi 6,5
2.	Na početku komore sa paravanom	32	21,5	0,08	41	51	30,5	prelazi 6,5
3.	Na sredini komore bez paravana	31	24	0	55	81	38-40	daleko prelazi 6,5
4.	Na sredini komore sa paravanom	33	24	0	42	66	33,5	daleko prelazi 6,5
5.	Na platformi ispred komore	24	18	0,03	56	-	-	-
6.	Napolju	27	19	0,18	47	-	-	-

Tablica 4  
 Prikaz mikroklimatskih merenja u komori br. 2  
 13. septembra (ponedeljak) za vreme pražnjenja uz upotrebu paravana

Red. br.	Mesto merenja u komori	$T_s$ °C	$T_v$ °C	$W$ m/sek.	$R_v$ %	$T_g$ °C	CT <sub>ef</sub>	$P_{4SR/1}$
1.	Na početku komore bez paravana	30	18	0	39	58	30,5	prelazi 6,5
2.	Na početku komore sa paravanom	31	20	0,4	40	44	28,5	4,05
3.	Na sredini komore bez paravana	30,3	20,1	0	39	60	31,8	daleko prelazi 6,5
4.	Na sredini komore sa paravanom	30	19,2	0	39	45	28,9	4,35
5.	Na kraju komore bez paravana	32,2	20,6	0	41	63	32	daleko prelazi 6,5
6.	Na kraju komore sa paravanom	31	203,	0,1	40	47	29,8	6,35
7.	Napolju	26	17	0,35	40	—	—	—

komore. Preko tih nosača dvojica radnika ubacuju srednji deo paravana a zatim spoljne delove. Na postavljanje paravana u jednoj komori dvojica radnika troše 3–4 minuta. Na slici 1 dat je presek komore sa zaštitnim paravanom, a na slikama 2 i 3 dati su spoljni izgled komora i njihov unutrašnji izgled za vreme pražnjenja, sa montiranim zaštitnim paravanom.

#### REZULTATI MIKROKLIMATSKIH MERENJA PRI UPOTREBI ZAŠTITNOG PARAVANA

Radi ocene efikasnosti u poboljšanju uslova rada za vreme pražnjenja komora pri upotrebi zaštitnog paravana, vršili smo mikroklimatska merenja. Rezultate tih merenja dajemo u tablicama 3 i 4.

Iz tablica 3 i 4 se vidi da su temperature globus-termometra pri merenju, kod postavljenog paravana, bile niže za 14–25° C, a i da su znatno niže vrednosti korigovanih efektivnih temperatura i indeksa predviđene količine znoja za 4 sata, nego pri merenjima bez zaštitnog paravana.

#### REZULTATI PERIODIČNIH MEDICINSKIH PREGLEDA ZAPOSLENIH RADNIKA

Sve zaposlene radnike pregledavali smo jedan ili dva puta godišnje u toku poslednjih godina, radi uvida u uticaj uslova rada na njihovo zdravstveno stanje. Većina radnika je u dobi od 30–50 godina (15), sa stažom dužim od 5 godina (11).

Od ukupnog broja zaposlenih 13 živi na selu a 5 u gradu. Na radu pri visokoj temperaturi toplinskog zračenja radnici su se, pored intenzivnog znojenja, žalili najčešće na sledeće simptome: glavobolju, zamor, malaksalost i slab apetit. Posle rada osećali su iscrpljenost i potrebu da spavaju od jedan do dva časa kod kuće u popodnevним časovima. Interesantno je napomenuti da su naši ispitanici osetljivi na hladnoću u zimskim danima i kad je u prostorijama kod kuće ostalima ukućanima nenasnosno vruće, za njih je tek udobno. Gotovo svi izjavljuju da zimi vole da provode slobodno vreme kod kuće pored same peći. To je razumljivo, jer su radnici adaptirani na rad pri visokoj temperaturi, tako da su osetljivi na niže temperature.

Suprotno očekivanjima i nalazima drugih autora (5, 7), akutna obolenja gornjih disajnih puteva i gripa javljaju se retko i znatno ređe kod naših ispitanika nego kod radnika u ostalim pogonima fabrike. To je interesantno kad se zna da svaki od tih radnika uđe u vruću komoru prosečno oko 50 puta i izađe na platformu ispred komore i napolje izvan pogona više puta u toku dana, radi izbacivanja opeke i škarta opeka, kao i da dosta vremena provede na putu do kuće jer su većina sa sela. Verovatno ovde igra ulogu navika organizma na temperaturna kolebanja.

Morbiditet zaposlenih od nekih specifičnih oboljenja na osnovu periodičnih medicinskih pregleda dat je u tablici 5.

Tablica 5  
Prikaz morbiditeta radnika u komornim pećima od nekih oboljenja na osnovu periodičnih lekarskih pregleda

Red. br.	Vrsta oboljenja	Broj slučajeva	% od ukupnog broja zaposlenih radnika
1.	Lumbago i lumbo-ishialgija	6	33,3
2.	Hronični reumatizam zglobova i mišića	3	16,6
3.	Hronični ekcem potkolenica	3	16,6
4.	Hronični bronhitis	2	11,1
5.	Proširene vene	5	27,7
6.	Hronični purulentni otitis	2	11,1
7.	Karijes zuba	14	77,7

Iz tablice 5 se vidi visok procenat obolenja od lumbaga, što je karakteristično za tu grupu radnika, a interesantna je pojava hroničnog ekcema na koži potkolenica.

#### DISKUSIJA

Iz iznetih uslova rada se vidi da radnici na punjenju – pražnjenju komornih peći industrije visokovatrostalnog materijala rade pri nepovoljnim toplotnim uslovima uz ulaganje fizičkog napora koji se može svrstati u srednje težak fizički rad.

Radi ocene toplotnih faktora radne sredine, izračunavali smo korigovane efektivne temperature, koje je uveo Bedford (1946).

Zbog kritika upućenih na račun efektivnih i korigovanih efektivnih temperatura (ne uzimaju u obzir količinu oslobođene energije metabolizmom i vrstu odjeće, već važe za lak fizički rad) određivali smo i indeks predviđene količine znoja za 4 sata ( $P_4SR$ ) (1, 3, 8).

Indeks predviđene količine znoja za 4 sata izračunava se iz nomograma, a uzima u obzir ne samo temperaturu, vlažnost, toplotno zračenje, brzinu strujanja vazduha, već i količinu oslobođene energije (što zavisi od vrste rada) i način odijevanja na mestu rada. Taj se indeks smatra naročito pogodnim, jer je količina znoja najvažnije mjerilo za ocjenu vruće radne okoline (6).

Naši rezultati su nam pokazali da se vrednosti predviđene količine znoja za 4 sata nalaze gotovo u svim slučajevima iznad 4,5 litara. Toliko

je uzeto kao gornja granica izdržljivosti, koja je utvrđena i eksperimentalno na više od 1000 ljudi (1, 3). Zbog izuzetno visokih vrednosti temperature globus-termometra, suvog i vlažnog termometra imali smo teškoća pri korišćenju nomograma, jer kod skale za izračunavanje korigovanih efektivnih temperatura postoji područje od 30–120° Farenheita, kod skale P<sub>4</sub>SR za suvi i globus-termometar od 80–130° F, dok su naši rezultati bili najčešće iznad njihovih gornjih granica. Kod nomograma korigovanih efektivnih temperatura produžavali smo skalu globus-termometra, a kod indeksa P<sub>4</sub>SR zadovoljili smo se konstatacijom da on prelazi gornju granicu koja iznosi 6,5 litara.

Dobiveni rezultati mikroklimatskih merenja nam pokazuju da radnici rade ne samo pri uslovima koji se nalaze iznad zone udobnosti već da prelaze i granice tolerancije za sposobne aklimatizovane mlade ljude (1, 3, 9). Budući da ne postoje jugoslovenski standardi za zone udobnosti, služili smo se američkim normama.

Zaštitnim paravanom od poliranog aluminijskog lima, staklene vune i azbesta uspešni smo da snizimo temperaturu globus-termometra za 14–25° C, odnosno srednju temperaturu zračenja za 15–42° C. Znatno niže su i vrednosti korigovanih efektivnih temperatura i indeksi predviđene količine znoja za 4 sata.

Pošto je postojeća veštačka ventilacija nedovoljna, potrebno je da se na dva otvora za prirodnu ventilaciju na svodu svake komore uvedu ventilacioni uređaji. To će ubrzati hlađenje komore i povećati strujanje vazduha za vreme rada, koje gotovo i ne postoji.

Oboljenja kod zaposlenih radnika: lumbago, hronični reumatizam zglobova i hronični ekcem potkolenica, u vezi su sa uslovima rada: rad pri visokoj temperaturi i obilno znojenje, prinudni položaj tela i velike temperaturne razlike za vreme i posle rada. Rad u stojećem položaju i fizička naprezanja pogoduju pojavi proširenih vena koju smo zapazili u 27,7% ispitivanih radnika.

#### ZAKLJUČCI

1. Radnici na punjenju i pražnjenju opeka u komornim pećima industrije visokovatrostralnog materijala rade pri jako nepovoljnim uslovima toplinske okoline, koji prelaze prihvaćene norme.

2. Zaštitni paravan od poliranog aluminijskog lima staklene vune i azbesta pokazao je vrlo dobru zaštitu od radijacione toplote i može se preporučiti za upotrebu kako u komornim pećima visokovatrostralne industrije, tako i u industriji šamota, keramičkoj industriji i dr.

3. Upotrebom zaštitnog paravana i adekvatnom veštačkom ventilacijom s ubacivanjem hladnog vazduha u komore, moguće je vrlo efikasno poboljšati uslove rada pri postojećem tehnološkom procesu.

4. Potrebno je preduzeti i druge mere neophodne u cilju očuvanja zdravlja i dobre fizičke kondicije zaposlenih radnika koji rade u vrućim pogonima: obezbediti dopunski topli obrok, i u dovoljnim količinama

čiste pitke vode za vreme rada; uvesti korišćenje kratkih odmora u toku rada; često pranje radnog odela; pružiti olakšicu u pogledu kupanja posle završenog rada, godišnjeg odmora itd.

#### ZAHVALE

Zahvaljujem ovom prilikom radnicima i šefu pogona komornih peći Petru Verešu, Dobrivoju Trifunoviću, sanitarnom tehničaru Zdravstvene stanice i Momiru Vasiljeviću, foto-laborantu Instituta za vatrostalne materijale, Kraljevo, na saradnji pri sprovedenim ispitivanjima.

#### Literatura

1. *Mc Ardle, B., Dunham, W., Holling, H. E., Ladell W. S. S., Scott, J. W., Thomson, M. L., Weiner, J. S.*: The Prediction of the Physiological Effects of Warm and Hot Environments: the P<sub>4</sub>SR index, Medical Research Council, R. N. P. Report 47/391, London, 1947.
2. *Bedford, T.*: Environmental Warmth and its Measurement. Medical Research Council. War. Memor. No 17, H. M. Stationery Office, London, 1946.
3. *Macpherson, R. K.*: Physiological Responses to Hot Environments, edited by Macpherson, R. K.: Medical Research Council, Spec. Report No 298., H. M. Stationery Office, London, 1960.
4. *Leithhead, C. S., Jind, A. R.*: Heat Stress and Heat Disorder, Cassell, London, 1964.
5. *Erman, J. M.*: Osnovi higijeni proizvodstvenoga mikroklimata v gorjačih cehah, Medicina, Lenjingrad, 1964.
6. *Dunham, W., Holling, H. E., Ladell, W. S. S., Mc Ardle, B., Scott, J. W., Thomson, M. L., Weiner, J. S.*: The Effects of Air Movement in Severe Heat. Medical Research Council, R. N. P. Rep., 46/316. London, 1946.
7. *Kaplun, S. J., u Letavet, A. A.*: Higijena rada, I sv., Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, str. 103-135.
8. *Macpherson, R. K.*: Brit. J. Industr. Med., 19 (1962) 151.
9. *Hatch, T. F., u Patty, F. A.*: Industrial Hygiene and Toxicology, I. sv., Interscience Publishers, INC. New York, 1958. str. 789-807.
10. *Uouk, U. B., u Đuričić, J.*: Medicina rada, Medicinska knjiga, Beograd-Zagreb, 1958, str. 824-855.
11. *Uouk, U. B.*: Toplinska mjerenja, JAZU, Zagreb, 1952.

#### Summary

#### WORKING CONDITIONS IN CHAMBER KILNS IN THE INDUSTRY OF BASIC REFRACTORIES AND OUR CONTRIBUTION TO THE SUPPRESSION OF RADIANT HEAT

Presented are the results obtained in investigations of working conditions of workers employed in chamber kilns of the »Magnohrom« industry of basic refractories in Kraljevo.

The values of corrected effective temperatures and the index of predicted four-hour sweat rate were used for evaluation of heat exposures. The results obtained often exceeded tolerance limits.

Application of a radiation shield made of aluminium foil backed by glass wool and asbestos reduced radiant temperature and improved environmental conditions. Suggestions are given for improvement of the thermal environment and for health protection of workers employed in hot industries.

Health Unit of the  
Enterprise »Magnohrom«, Kraljevo

Received for publication  
September 29, 1965,