

Указываются управления в городе Detroit-е, управление в штате Michigan (Lansing), в штате N. York (N. York City) и штате Connecticut (Hartfort).

#### REPORT ON INDUSTRIAL HYGIENE IN THE USA.

To give an outline of hygiene in industrial concerns in the USA the author describes in detail some of the important institutions for industrial hygiene in the USA, such as the institute for the State of Michigan, State of New York and State of Connecticut, at Detroit, N. York City and Hartford respectively.

Ing. TOPOLNIK ZDENKO:

### O PRAVILNIKU O ZAŠTITNIM MJERAMA PRI RADU SA RENTGENSKIM UREĐAJIMA I RADIO-AKTIVNIM MATERIJAMA\*

Ministar rada FNRJ propisao je na osnovu čl. 15. Zakona o inspekciji rada Pravilnik o zaštitnim mjerama pri radu sa rentgenskim uređajima i radioaktivnim materijama.

Osoblje, koje radi sa rentgenskim uređajima izloženo je opasnosti od struje visokog napona, koja se upotrebljava za pogon rentgenskih uređaja, a osim toga i opasnosti rentgenskog zračenja. Osoblje, koje radi sa radioaktivnim materijama izloženo je opasnosti od radioaktivnog zračenja. Obzirom na navedene opasnosti Pravilnik se i dijeli na tri dijela sa odredbama o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od struje visokog napona, i odredbama o zaštitnim mjerama protiv rentgenskog i radioaktivnog zračenja.

Svi rentgenski uređaji nisu u istoj mjeri zaštićeni protiv opasnosti struje visokog napona, pa ih Pravilnik — obzirom na stepen te zaštite — dijeli na 4 klase.

U klasu I spadaju oni rentgenski uređaji, kod kojih su svi dijelovi uređaja, koji su pod visokim naponom, tako obavijeni, električno vodljivim uzemljenim slojem, da je dodir ma kojeg dijela uređaja, koji je pod visokim naponom, onemogućen. U klasu II spadaju oni uređaji, koji su zaštićeni na isti način, kao uređaji klase I samo u prostoru za pregled

---

\* Pravilnik o zaštitnim mjerama pri radu sa rentgenskim uređajima i radioaktivnim materijama objavljen je u Službenom listu FNRJ broj 100 od 26. studenoga 1947.

i liječenje. U klasu III spadaju oni uređaji, koji su zaštićeni kao uređaji klase II samo do visine od 2.5 m iznad poda radne prostorije. U klasu IV konačno spadaju oni uređaji, koji nisu zaštićeni, t. j. kod kojih su dijelovi uređaja, koji su pod naponom, slobodni pristupačni.

Poznato je, da zdravom i normalnom čovjeku može biti opasna već struja jakosti od 30 mA, naročito, ako ona pri prolazu kroz čovječje tijelo djeluje na osjetljivije unutarnje organe (srce, mozak). Struja jakosti 50 mA smatra se već vrlo opasnom, a struja jakosti 100 mA smatra se kao smrtonosna.

Jakost struje, koja će proteći kroz čovječje tijelo, u slučaju dodira sa dijelovima uređaja koji su pod visokim naponom, ovisi o električnom otporu čovječjeg tijela i o t. zv. prelaznim otporima, koje ona mora savladati na svom putu do zemlje. Obzirom na visoke napone, koji se upotrebljavaju za pogon rentgenskih uređaja (50—400 kV), otpor čovječjeg tijela, koji u najpovoljnijem slučaju iznosi i do 10.000 Ohm, ne dolazi uopće u obzir, pa jakost struje, koja će u slučaju dodira sa dijelovima, koji su pod naponom, proteći kroz čovječje tijelo, ovisi u glavnom o prelaznim otporima.

Prelazni otpori mogu biti vrlo veliki, ako na pr. stojimo na suhom, drvenom podu, gumenom tepihu ili ako imamo na sebi suhu gumenu obuću i sl. a mogu biti i vrlo maleni, ako na pr. imamo vlažnu obuću i stojimo na betonskom ili vlažnom podu.

Iz navedenog vidimo, obzirom na vrlo visoke napone, koji se upotrebljavaju za pogon rentgenskih uređaja, da će svaki dodir sa dijelovima, koji su pod visokim naponom u velikoj većini predstavljati smrtnu opasnost, pa je stoga pri radu sa rentgenskim uređajima potreban naročiti oprez, a i važno je, da rentgenski uređaji budu dovoljno zaštićeni protiv slučajnog dodira dijelova, koji su pod naponom.

Usprkos velike ozasnosti, koja postoji za osoblje, koje radi sa rentgenskim uređajima, nesreće koje se događaju od struje visokog napona dosta su rijetke, što se može uglavnom pripisati tome, što su rentgenski uređaji većinom već u samoj tvornici dovoljno zaštićeni i ispitani i što sa njima rukuje isključivo stručno osoblje, koje je upoznato sa svim opasnostima, koje im prijete od struje visokog napona.

Osim nekih najosnovnijih odredaba, koje se odnose na sve uređaje, odredbe za zaštitu od struje visokog napona odnose se u glavnom na nezaštićene uređaje klase IV.

Drugi dio Pravilnika mnogo je značajniji, jer donosi odredbe za zaštitu zaposlenog osoblja od štetnog djelovanja rentgenskih zraka.

Svo osoblje, koje stalno radi sa rentgenskim uređajima, izloženo je manje ili više štetnom djelovanju rentgenskih zraka. Oboljenja, koja su se do sada pokazivala kod ljudi u vezi sa oštećenjima od rentgenskih zraka, bila su većinom oštećenja krvnog sistema, u lakšem ili težem stepenu, odnosno oštećenja kože u formi ekcema, pa sve do raka kože. Ovakva oboljenja uzrokuju obično radnu nesposobnost kroz duže vremena, a često je dolazilo i do toga, da su pojedinci morali žrtvovati po koji prst, ili čak i cijelu ruku, a koji su bili zahvaćeni rakom. Često

ni amputacije nisu mogle zaustaviti dalje širenje raka. Osim navedenog, kod osoblja koje radi sa rentgenskim uređajima, nastaju često i funkcionalne smetnje raznih organa, koji su uslijed djelovanja rentgenskih zraka oštećeni.

U našoj državi imamo danas mnogo rentgenskih uređaja, koji nisu dovoljno zaštićeni, a kod kojih prijete stalna opasnost uposlenom osoblju od rentgenskih zraka. Možda je to jedan od razloga, što danas imamo tako maleni broj liječnika rentgenologa i srednje medicinskog kadra na radu sa rentgenskim uređajima.

Sve veće Filijale Državnog zavoda za socijalno osiguranje vode evidencije osoblja, koje radi sa rentgenskim uređajima, pa se u vezi s time vrše i sistematski periodični pregledi tog osoblja (kontrola krvne slike, evidencija trajanja i uzroka bolovanja i tome slično).

Koristeći se rezultatima ovih evidencija, Državni zavod za socijalno osiguranje pozvao je nedavno sve svoje Filijale da pristupe provođenju svih potrebnih zaštitnih mjera na rentgenskim uređajima. Ova akcija nije do sada donesla željene rezultate, naročito radi pomanjkanja potrebnog materijala, a donekle i radi pomanjkanja određenih zaštitnih propisa.

Iz svega do sada navedenoga vidimo, da su opasnosti pri radu sa rentgenskim uređajima velike, naročito za osoblje, koje sa njima stalno radi, ali nam zato i stoje na raspolaganju sredstva, da u velikoj mjeri spriječimo i umanjimo štetne uticaje rentgenskih zraka.

Pravilnik postavlja kao osnovno načelo, da zaštita protiv rentgenskih zraka u diagnostičkim postrojenjima mora biti izvedena tako, da nijedna osoba, koja je zaposlena kod rentgenskih postrojenja, na bilo kojem mjestu u tim prostorijama, ne primi veću dnevnu dozu od 0,25 r (ROENTGENA), a u oblasti spolnih organa ne veću dozu od 0,025 r. Osobe, koje su zaposlene u prostorijama za rentgensku terapiju ne smiju primiti veću dnevnu dozu od 0,025 r. Ovo načelo vrijedi i za sve susjedne prostorije oko terapijskih i diagnostičkih postrojenja, a u kojima se osoblje obično duže vremena zadržava.

Da se može u pojedinim slučajevima točno odrediti kakova mora biti zaštita od direktnih i sekundarnih rentgenskih zraka, Pravilnik sadrži u tu svrhu i odgovarajuće tabele. Tabele su izrađene za ekvivalenat olova, a s obzirom na razna minimalna odstojanja i razne radne napone pojedinih rentgenskih postrojenja. Sve tabele, izrađene su za intenzitet struje rentgenske cijevi od 10 mA i to posebno za dnevne doze od 0.25 i 0.025 r.

Za one rentgenske cijevi, kod kojih je intenzitet struje manji ili veći od 10 mA, postoji tabela, prema kojoj se može izračunati dopunski odnosno umanjujući ekvivalenat olova.

Pošto se često kao zaštita protiv rentgenskih zraka upotrebljavaju i drugi materijali, u Pravilniku se nalazi i tabela, po kojoj se mogu izračunati i debljine takvih materijala obzirom na istu zaštitnu vrijednost olova. Tabela sadrži odgovarajuće vrijednosti za c'nk, čelik, barit, beton i ciglu.

Radi zaštite liječnika od direktnih rentgenskih zraka donesene su odredbe za uređenje za snimanje i prosvjetljavanje u pogledu ograničavanja snopa zraka pomoću blenda ili tubusa. Radi istog razloga određeno je, da ekran mora biti prekriven olovnim staklom, čiji minimalni ekvivalent olova iznosi 2 mm i to za radne napone do 100 kV. Olovno staklo mora biti takove veličine, da korisni snop rentgenskih zraka pri prosvjetljavanju pacijenta normalne debljine ne može izaći izvan površine zaštićene tim staklom. Kod slobodno visećeg ekrana njegova veličina mora iznositi najmanje vertikalno 40 cm, a horizontalno 50 cm. Uz ekran moraju postojati i zaštitna sredstva za ruke protiv djelovanja sekundarnih zraka, kao što su na pr. rukavice od olovne gume.

Uz uređaje za prosvjetljavanje moraju se nalaziti i druga zaštitna sredstva za zaštitu liječnika i ostalog osoblja od sekundarnih zraka, kao što su kecelje od olovne gume, ploče od olovne gume, pomične zaštitne stolice, zaštitni zidovi i sl., a čije se zaštitno djelovanje bez prekida nastavlja na zaštitu ekrana. Postrojenja za serijske preglede moraju imati navedene zaštitne naprave za zaštitu svih osoba u tim prostorijama.

Radi mjerenja napona i intenziteta struje rentgenske cijevi svaki rentgenski uređaj mora imati odgovarajuće instrumente. Osim toga svaka ustanova sa postrojenjima za rentgensku terapiju mora imati aparat za mjerenje rentgenskih doza, koji je sagrađen na principu jonizacije ili koje druge naučno priznate metode, a radi kontrole navedenog aparata mora imati i svoju kontrolnu radioaktivnu jedinicu.

Dio Pravilnika o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od rentgenskih zraka završava općim odredbama, koje određuju, kako se imaju ventilirati prostorije sa rentgenskim uređajima, kako se imaju zaštititi dijelovi od olova radi opasnosti trovanja od olovnog oksida, a osim toga istaknuta je i zabrana da osobe, koje su stalno zaposlene u rentgenskim postrojenjima, ne smiju pri snimanju pridržavati film, i da se ne smiju upotrebljavati za probna osvjetljavanja i snimanja.

Treći dio Pravilnika donosi odredbe o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od radioaktivnog zračenja prirodnih i umjetnih radioaktivnih materija i ciklotron aparata. Ovaj dio Pravilnika u prvom redu donosi odredbe u pogledu prostorija, u kojima se smiju smještati i čuvati radioaktivne materije, s obzirom na druge prostorije u blizini, a u kojima se stalno zadržavaju ljudi, i s obzirom na prostorije, u kojima leže bolesnici sa radium aparatima.

Dalje odredbe odnose se na mjere koje moraju biti poduzete u slučaju nestanka miniaturnih radiofora, pa su stoga i donešene posebne odredbe o kanalizaciji i načinu odstranjivanja otpadaka iz ustanova sa radioaktivnim fokusima. Na kraju ovaj dio Pravilnika donosi odredbe o načinu, kako se smije rukovati sa radioaktivnim materijama, da se spriječe i umanje opasnosti, koje pri tom postoje od radioaktivnog zračenja.

U završnim odredbama Pravilnika o zaštitnim mjerama pri radu sa rentgenskim uređajima i radioaktivnim materijama istaknuto je, da se odredbama tog Pravilnika moraju u roku od jedne godine dana pri-

lagoditi svi medicinski uređaji u kojima se primjenjuje rentgensko, kao i prirodno ili vještačko radioaktivno zračenje.

Donošenjem Pravilnika o zaštitnim mjerama pri radu sa rentgenskim uređajima i radioaktivnim materijama, učinjen je jedan korak naprijed naročito u pogledu zaštite rentgenskih uređaja, a dosadašnja iskustva upućuju nas, da je potrebno u vezi sa navedenim Pravilnikom pristupiti što prije potpunoj zaštiti tih uređaja, u cilju zaštite i onako malobrojnog kadra stručnog osoblja, koje radi sa rentgenskim uređajima.

#### О РУКОВОДСТВЕ ДЛІА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ МЕР ПРИ РАБОТЕ С РЕНТГЕН АППАРАТАМИ И РАДИОАКТИВНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ.

Министр труда Ф. Н. Р. Ю. утвердил руководство о предохранительных мерах при работе с рентгеновскими аппаратами и радиоактивными материалами. В руководстве говорится о предохранении от тока высокого напряжения, который употребляется при рентгеновских аппаратах, а также говорится о защите от опасностей при работе с рентгеновскими и радиоактивными лучами в медицинской службе. Утверждением этого руководства сделан большой шаг вперед к полной защите работающих в этой отрасли.

#### REGULATIONS CONCERNING PROTECTIVE MEASURES IN OPERATING X-RAY AND RADIOACTIVE APARATUS

The Minister of Work of Yugoslavia has decreed regulations concerning protective measures for the handling of X-Ray and Radioactive appliances. The regulations contain special instructions for work with high tension current such as used in operating X-Ray installations, as well as special protective measures against the damaging influences of X-Rays and Radioactive rays used in medical treatment.

The aim of these regulations is to accomplish a complete protection of such installations and safeguard the technical personell.

(Из амбуланта за проф. bolesti Državnog Zavoda za socijalno osiguranje, Filijale u Zagrebu)

Dr. BERITIC TIHOMIL:

#### О РАДНОЈ АНАМНЕЗИ

Medici munus plebeios curantis est  
interrogare quas artes exercent  
(B. Ramazzini)

Prošlo je već skoro dva i pol stoljeća otkako je talijanski liječnik, »Otaс medicine rada« i »Treći Hipokrat« Bernardino Ramazzini: