

Dr. STOJKA ARNAUTOVA-BULAT,
specijalist medicine
Dom zdravlja željezničara
Zagreb

Sigurnost prometa

Pregled

UDK: 656.2.086.15:656.045.6:613.735

Primljeno: 14.01.1991.

Prihvaćeno: 25.01.1991.

UMOR STROJOVOĐA - UZROK NESREĆA NA ŽELJEZNICI

SAŽETAK

Umor strojovođa željezničkih lokomotiva obrađen je s teoretskog i praktičnog aspekta, s primjerima iz prakse. Nastanak umora promatra se kao posljedica promjena u krvi i urinu, povećanog pulsa, smanjene ventilacije dišnih organa itd. Zbog tih promjena umanjuje se radna sposobnost, nastaje pospanost od koje se strojovođa ne može obraniti, pa zaspe na vozačkom radnom mjestu u lokomotivi. Kao primjer analizirana je teška željeznička nesreća na Glavnom kolodvoru Zagreb, 1974. godine.

Ponovno osposobljavanje umornog strojovođe za rad moguće je jedino uz odgovarajući **oporavak**, pri čemu je na prvom mjestu tišina i svi ostali uvjeti, neophodni za dobro i ugodno spavanje. Nakon pravilnog oporavka sve životne i radne funkcije strojovođe dopuštaju dobar i siguran rad - upravljanje lokomotivom.

Veći dio navedenih podataka i primjera može se primijeniti i na vozače cestovnih vozila.

UVOD

Normalna je brzina kretanja čovjeka (pješačka) oko 4 do 5 kilometara u satu, ili 1,1 do 1,39 metara u sekundi. Ljudski organizam je prilagođen toj brzini kretanja i fizički i psihički. Razvojni put čovjeka od *homo neanderthaliensis* do suvremenog *homo sapiens* trajao je oko 10 tisuća godina, a brzina kretanja (hodanja) ostala je sve to vrijeme jednaka; nije se povećala zbog ograničenih psiho-fizičkih mogućnosti ljudskog tijela.

Povećanje ove "prirodne" brzine kretanja, za koju je konstruiran nervni i fizički aparat čovjeka, uzrokuje mnoge probleme koji proizlaze iz toga što su čovjekovi refleksi dovoljno sigurni pri brzinama kretanja na koje se organizam privikavao tisućama godina. Pri velikim brzinama refleksi su suviše spori i djeluju "uspavano" zbog umora. U organizmu se pojavljuje *umor* tijekom vožnje, a

razmatramo ga s aspekta željezničkog prometa, naročito umor strojovođa.

1. NASTANAK I ODREĐIVANJE UMORA

Umor se ne može izravno izmjeriti, može se samo posredno ustanoviti njegovo postojanje na temelju promjena u krvi, urinu, krvnom tlaku, brzini reagiranja na vanjske podražaje itd.

Svaki rad, fizički ili psihički, nakon određenog vremena uzrokuje umor, čija se definicija može ovako iskazati:

- umor je smanjenje psiho-fizičkih sposobnosti, ovisno o intenzitetu i vrsti rada, o njegovu trajanju i uvjetima u kojima se obavlja, te ovisno o zdravstvenom stanju organizma.

Umoran aktivni sudionik u prometu (strojovođa) nepovoljno djeluje na sigurnost prometa i tako ugrožava ljudske živote, a može uništiti velika materijalna dobra.

Pri obavljanju rada u strojovođe se pojavljuje umor postupno, porastom funkcionalnih promjena pojedinih dijelova organizma.

Veličina porasta umora može se odrediti ovako:

- u pravilnim vremenskim razmacima prije rada, tijekom rada i nakon završenog rada treba izmjeriti funkcionalnu sposobnost dijelova organizma.

Biokemijske promjene u krvi i urinu nastaju kao posljedica fizičkog i psihičkog rada. Ispitivanje krvi i urina obavlja se dvaput: jednom prije početka rada i jednom odmah nakon završenog rada (danju i noću).

Mjeri se krvni tlak i broj otkucaja srca u minuti (puls). U praksi je obavljeno više od osam tisuća raznih biokemijskih analiza i dobiveni su rezultati predloženi u tablici 2.

U tablici 2. vidi se porast ili smanjenje sastavnih dijelova krvi i urina, izraženo u postocima. Koncentracije ovih tvari prije rada označene su kao 100%.

Tablica 1.

ISPITIVANI SU SLJEDEĆI DIJELOVI KRVI	U URINU SE MJERI
fosfor	fosfor
alkalne fosfataze	alkalne fosfataze
natrij	natrij
kalij	kalij
kalcij	kalcij
alkalne rezerve	specifična težina
glukoza	osmolaritet (prolaz mokraće kroz membranu)
	spojevi kisika
	katekolamini

Tablica 2.

		Strojovode dizelskih lokomotiva	Strojovode električnih lokomotiva
Glukoza		-13	+4
Urin	osmolaritet	+32	+23
	krv	+22	+20
Fosfor	urin	+98	+104
	krv	+5	+0,3
Fosfataze	urin	+92	+38
	krv	+31	-7
Karbonati	urin	+31	+17
Katekolamin	urin	+3	+12
Alkalne rezerve	krv	+5	+1
	urin	+12	-11
Kalcij	krv	-2	-2
	urin	-2	-2,5
Natrij	krv	+9	+6
	urin	-16	+0,5

Vidimo da se (zbog umora) nastale promjene u krvi i urinu strojovoda dizelskih lokomotiva i strojovoda

električnih lokomotiva međusobno razlikuju. Razlog je u tomu što ovi strojovode na svom radnom mjestu podnose različita fizička i psihička opterećenja. U strojovoda dizelskih lokomotiva tijekom rada (vožnja lokomotive) glukoza u krvi se smanjuje, a u strojovoda električnih lokomotiva glukoza se povećava. Ova se pojava može protumačiti ovako:

- strojovode dizelskih lokomotiva imaju veća fizička opterećenja,
- strojovode električnih lokomotiva doživljavaju stresove.

Slične razlike primjećuju se i u alkalnim rezervama.

Valja napomenuti da su sve ustanovljene biokemijske promjene u dopuštenim fiziološkim granicama.

Za pravilno prosuđivanje o tomu kako djeluju tjelesna opterećenja na ljudski organizam nije dovoljno ispitati samo jedan od mnogobrojnih sastavnih dijelova krvi, već je potrebno istražiti mnoge parametre i pažljivo obraditi rezultate.

Ustanovljeno relativno povećanje ukupnih bjelančevina i hematokrita može se objasniti prirodnom ultrafiltracijom kroz stijenke krvnih sudova (tijekom obavljanja službe).

Smanjenje količine albumina nastaje zbog prolaza albumina (zajedno s vodom) u obliku bjelančevina, znatno manje molekularne težine (u usporedbi s globulinom), kroz stijenke sudova. Na sličan način nastaje relativan porast količine gamaglobulina i smanjenje količine albumina u krvi. Ostale funkcije globulina alfa 1, alfa 2 i beta pokazuju također tendenciju maloga porasta.

Povećana količina kalcija u krvnoj plazmi može nastati zbog hiperproteina.

Veća količina kalija u krvnoj plazmi, koja nastaje zbog tjelesnog opterećenja, uzrokovana je prolazom kalija iz mišićnih vlakana u intercelularni prostor.

Pri analiziranju raznih oblika leukocita, može se ustanoviti određeno opadanje broja eozinofila i limfocita, povećanje količine monocita te štapićastih i polimorfni oblika neutrofilnih leukocita.

Smanjenje limfocita i eozinofila može se objasniti povećanjem kortikosterida u krvi, što potvrđuju hematološke promjene periferne krvi.

Manji broj limfocita može se objasniti njihovim raspadanjem, a to uzrokuje frakcija gamaglobulina.

Ustanovljena je povećana aktivnost transaminoza nakon obavljanja službe. Uzrok tomu može biti tjelesni napor koji izaziva oslobađanje transaminoza iz skeletne muskulature i njihov prijelaz u krv. Nije isključen ni utjecaj povećanja količine krvi u mišićima zbog minutnog volumena srca, što može olakšati ispiranje transaminoza iz mišića, jetre i srca.

Jako angažiranje centralnoga nervnog sustava, osobito moždane kore, tijekom upravljanja lokomotivom pri velikim brzinama vožnje uzrokuje određene promjene (produljenja) vremena jednostavne reakcije, naročito pri akustičnim i optičkim podražajima. Isto vrijedi i za vozače automobila.

Valja istaknuti da je produljenje vremena jednostavne reakcije znatno manje (kraće) u starijih radnika, što se može objasniti dugogodišnjim radnim iskustvom.

Zbog iznimne važnosti posebno je obrađeno područje opterećenja ljudskog organizma u strojovođa (isto vrijedi i za vozače cestovnih vozila) s aspekta neurologije i primijenjene psihologije. To će naknadno biti objavljeno u posebnoj separatu.

1.1. Ergometrijsko snimanje pulsa i tlaka

Ispitanici - strojovođe podijeljeni su u dvije skupine:

- strojovođe starosti do 35 godina i
- strojovođe starosti iznad 35 godina.

Pod opterećenjem na ergometru izmjereni su:

- puls prije opterećenja,
- puls u toku opterećenja i nakon toga,
- sistolički tlak i
- dijastolički tlak.

Dobiveni rezultati prikazani su krivuljama na slikama 1, 2. i 3.

To su rutinska ispitivanja iz kojih se vidi nagli porast pulsa pri punom opterećenju, te kako se puls smiruje i vraća postupno prema normalni nakon prekida opterećenja.

Sistolički (gornji) krvni tlak raste usporedno (paralelno) s ubrzanjem pulsa (sl. 2) i ovisan je o veličini opterećenja (utrošenoj snazi u vatima) na ergometru.

Dijastolički (donji) tlak na slici 3. pokazuje brzi pad nakon prekida opterećenja, a potom se opet približuje početnom (normalnom) stanju.

Početni dijastolički tlak u strojovođa starijih od 35 godina nešto je viši nego u mladih, a povratak u prvotno (početno) stanje traje nešto dulje nego u mladih.

Uspoređivanjem rezultata mjerenja pulsa, krvnog tlaka, spirometrije, maksimalne i minutne ventilacije pluća, može se ustanoviti da obavljanje službe strojovođe nema odlučujući utjecaj na radne funkcije krvotoka, sustava za disanje i razinu HbO₂ u krvi. U starijih radnika zapažena je relativno dobra radna sposobnost krvotoka, sustava za

disanje, te bolja adaptacija na rad. To se može objasniti dugogodišnjim radnim iskustvom.

2. SOCIJALNI UVJETI KAO UZROK UMORA STROJVOĐA

Postoji više razloga u socijalnom statusu koji mogu biti uzrokom umora strojovođa na radnom mjestu. Ovdje će biti nabrojani samo neki od njih. Dublje proučavanje ove problematike prelazi okvire ovog rada. Ipak će biti razmotrene neke znakovite pojave.

2.1. Stambeni problemi

Neriješeno stambeno pitanje muči strojovođe u obliku dodatnih fizičkih i psihičkih opterećenja, ako stanuju u neodgovarajućim uvjetima, kao podstanari ili suviše daleko od radnog mjesta. O udobnosti stanovanja i higijenskim uvjetima teško je govoriti zato što:

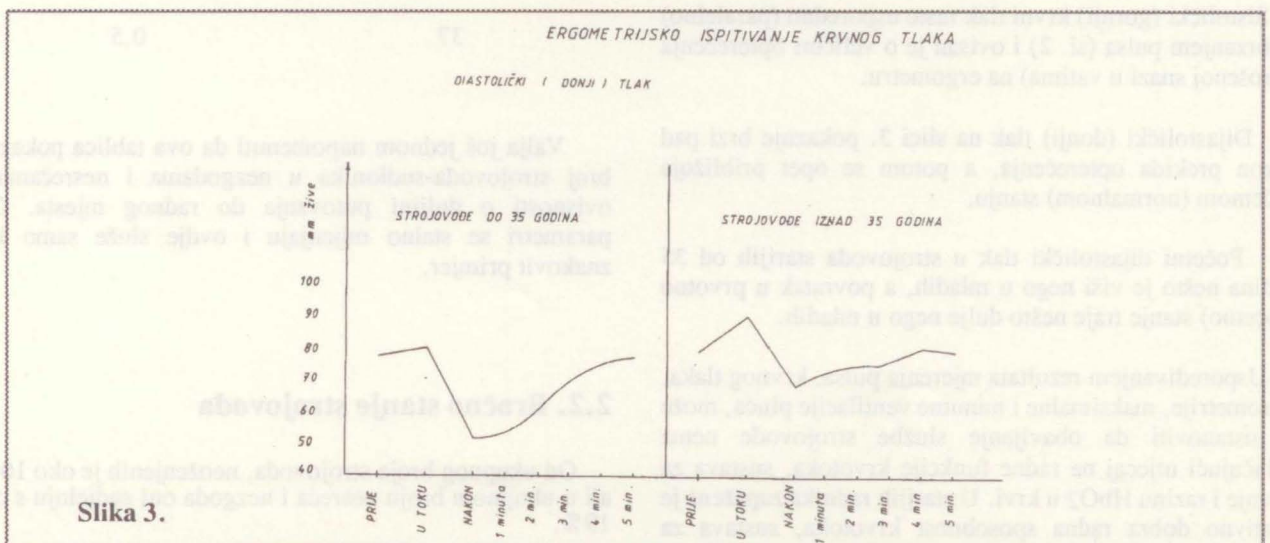
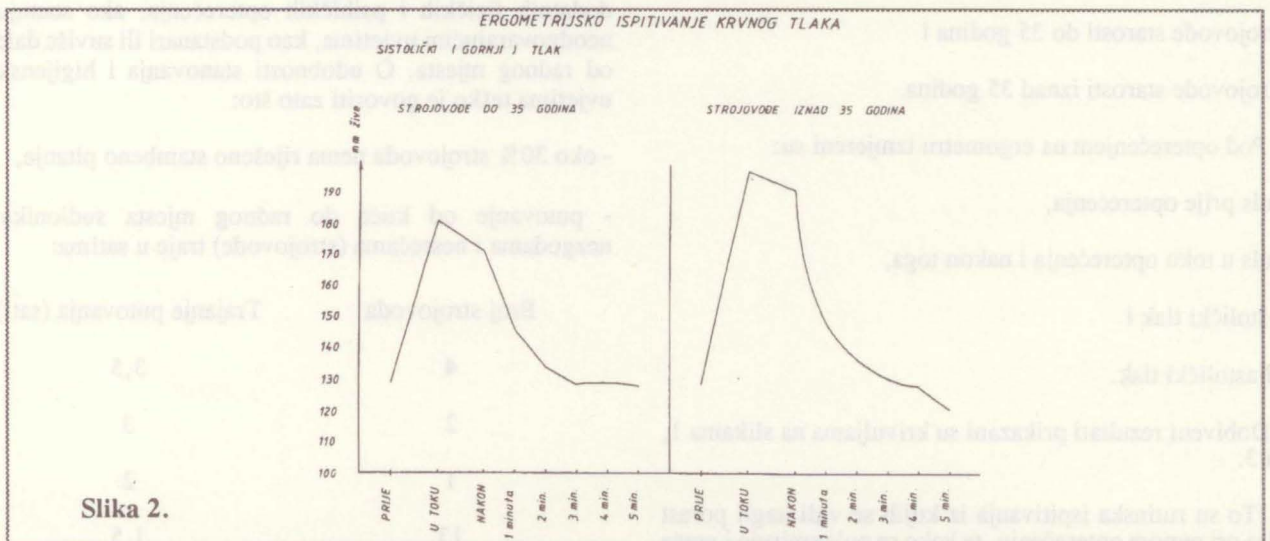
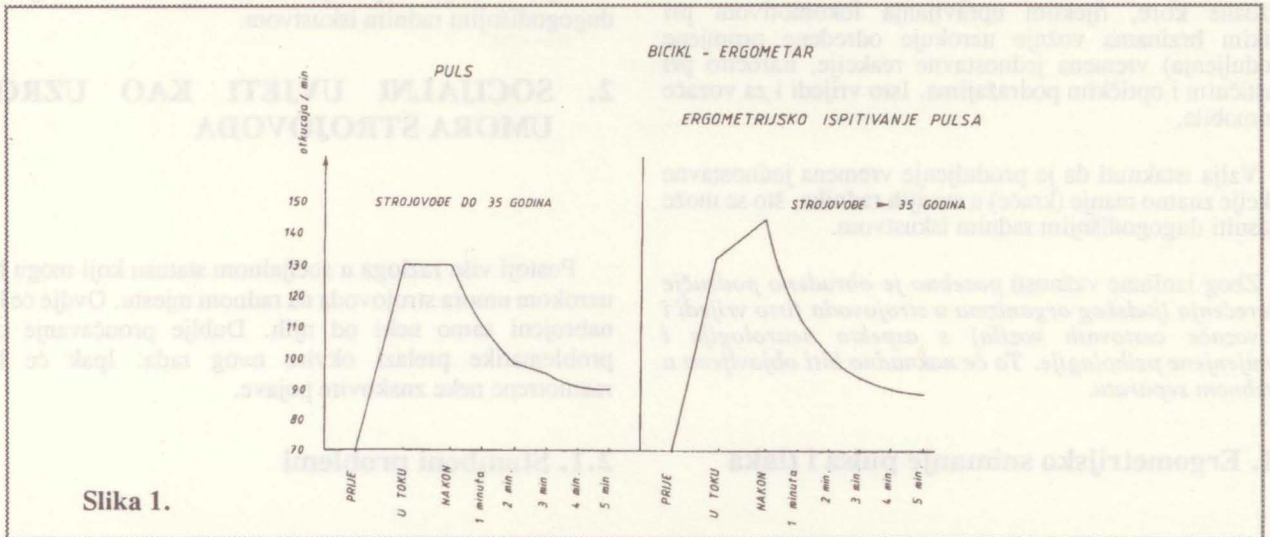
- oko 30% strojovođa nema riješeno stambeno pitanje,
- putovanje od kuće do radnog mjesta sudionika u nezgodama i nesrećama (strojovođe) traje u satima:

Broj strojovođa	Trajanje putovanja (sati)
4	3,5
2	3
1	2
13	1,5
46	1
37	0,5

Valja još jednom napomenuti da ova tablica pokazuje broj strojovođa-sudionika u nezgodama i nesrećama u ovisnosti o duljini putovanja do radnog mjesta. Ovi parametri se stalno mijenjaju i ovdje služe samo kao znakovit primjer.

2.2. Bračno stanje strojovođa

Od ukupnog broja strojovođa, neoženjenih je oko 10%, ali u ukupnom broju nesreća i nezgoda oni sudjeluju s oko 19%.



3. ANGAŽIRANJE STROJOVOĐE NA RADNOM MJESTU

Rad strojovođe dijeli se u dvije etape:

- priprema vučnog vozila i
- vožnja.

U pripremu vučnog vozila pripada pregled stroja tijekom preuzimanja službe u lokomotivnom depou ili u postaji. Pritom strojovođa obvezno provjerava ispravnost vozila, stanje goriva, maziva, pijeska, inventara i alata. Mora se uvjeriti da pri radu stroja ne postoje nenormalni šumovi, da nema štetnih lupanja u pojedinim sastavnim dijelovima lokomotive. Posebno mora provjeriti ispravnost svih upravljačkih, signalnih, kočnih i zaštitnih uređaja.

Kada su vagoni već zakačeni na lokomotivu, dužan je provjeriti ispravnost kvačenja, spoj zračnih vodova, spoj voda za grijanje između lokomotive i vagona. Nakon toga strojovođa sudjeluje u probi zračne kočnice.

Očito je strojovođa vrlo angažiran mnogo ranije nego što će pokrenuti vlak. Već u pripremi uspostavlja se neophodan odnos čovjek-stroj, jer tijekom vožnje oni postaju vrlo skladna cjelina, bez čega nema uspješno obavljenog rada.

Tijekom vožnje obavezan je ispravan odnos čovjek-stroj-pruga. Pritom se pojavljuje više komponenata, kao što su:

- komande stroju, potrebne za pravilan rad stroja,
- regulacija brzine vožnje,
- kontrola ispravnosti (prolaznosti) kolosijeka,
- spremnost na brzu i ispravnu reakciju ako se pojavi nešto nepredviđeno,
- očitavanje svih signala uzduž pruge i poštivanje naloga koje ti signali daju,
- očitavanje brzinomjera, manometara (tlak zbijenog zraka u uređajima za kočenje), ampermetara, voltmetara itd., nakon čega slijede pravodobne i ispravne reakcije strojovođe.

Rad strojovođe tijekom vožnje postavlja velike zahtjeve na radnu sposobnost temeljenu na osjetljivosti pojedinih osjetila i organa. To se prije svega odnosi na osjetila vida i sluha te na udove, naročito ruke. Zbog kratkog vremena raspoloživog za ostvarenje upravljačkih djelovanja, strojovođa mora u vrlo kratkom vremenu zapaziti odgovarajući signal, očitati i shvatiti njegovu poruku, pronaći odgovarajuće rješenje i realizirati ga u obliku neophodnog pokreta. U čitavom tom procesu najvažniju ulogu ima osjetilo vida, koje je posebno opterećeno u magli i noću.

Pri velikim brzinama vožnje strojovođa je izložen vibracijama vozila, u vozačkoj kabini pojavljuje se jaka buka od trenja između tračnica i kotača, te od udaraca na sastavcima tračnica. Mnogobrojni motori i ventilatori u lokomotivi buku još pojačavaju.

3.1. Utjecaj brzine vožnje na strojovođu

U uvodu smo ustanovili da je normalna brzina kretanja čovjeka 1,1 do 1,39 metara u sekundi. Na ovu brzinu ljudski organizam je prilagodivao više tisuća godina, a veće brzine uzrokuju mnogo različitih problema. U suvremenom željezničkom prometu teži se za što većim brzinama, tako da prijevoz putnika željeznicom postaje konkurentan zračnom prometu. Tehnička sredstva na željeznici uspješno sudjeluju u ovoj utrci, ali ljudski organizam strojovođe vrlo teško.

Pogledajmo brzine vožnje suvremenih željezničkih vozila:

Kilometara u satu	Metara u sekundi
10	2,8
20	5,6
30	8,3
40	11,1
50	13,5
60	16,7
70	19,4
80	22,2
90	25,0
100	27,8
150	41,7
200	55,6
250	69,4
300	83,3
350	97,2
400	111,1
450	125,0
500	138,9

Pri brzini vožnje 80 i 100 km/h strojovođa u svakoj minuti prima 10 do 20 signalnih impulsa. Analiza radnog mjesta strojovođe pokazuje da su pokreti za upravljanje lokomotivom jednostavni i s malim naprezanjem mišića. Međutim, u određenim situacijama posebno značenje imaju brzi i točni upravljački pokreti. To se dešava pri iznenadnim

promjenama značenja signala, pri pojavi drugog vozila na istom kolosijeku, pojavi raznih zapreka (odron zemlje) itd.

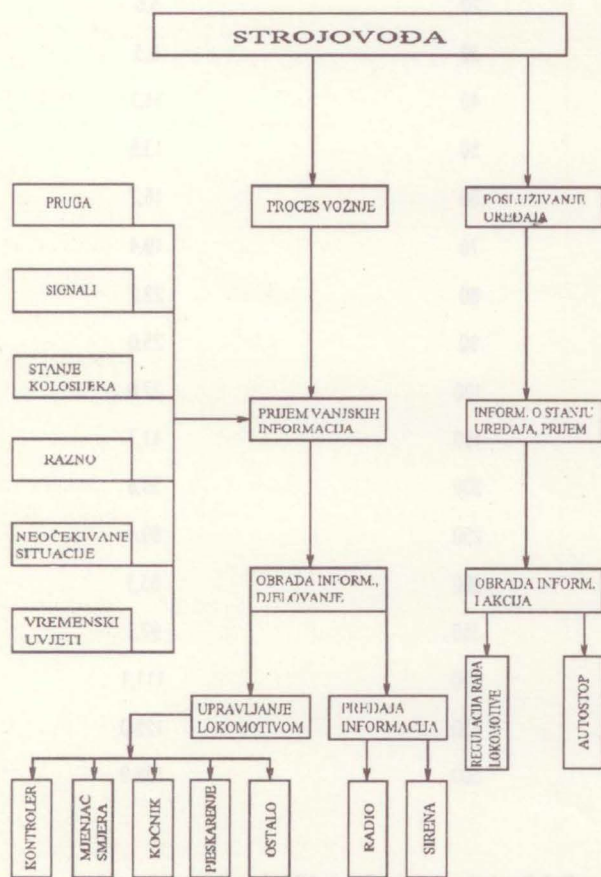
Ako se pri radu strojovođe razdvoje osjetilna (senzorska), mislena i kretna (motorna) komponenta u njegovu organizmu, njihova opterećenost u procesu vožnje nije jednaka. Na pruži sa složenim profilom (usponi, padovi) veća je opterećenost motorne komponente.

Kao primjer može se uzeti da strojovođa na jednoj prosječnoj pruži duljine 60 kilometara tijekom jednog sata rukuje kontrolerom oko 15 puta, kočnikom 5 puta, sirenom 30 puta, tasterom budnika oko 150 puta itd.

U tom vremenu strojovođa je morao zapaziti oko 50 glavnih signala, oko stotinu signalnih oznaka (cestovni prijelazi, kilometarske oznake i sl.). Istodobno je morao pratiti rad lokomotive kao vučnog stroja, s pomoću instrumenata i signalnih svjetiljaka.

Posljedica takvih napora strojovođe jest stalan porast umora, koji se naglo povećava ako vožnja traje dugo.

Slika 4. Blok-shema upravljanja lokomotivom



Umoran strojovođa na lokomotivi pri velikoj (i maloj) brzini velika je opasnost za sigurnost prometa. U njegovu organizmu (krv, urin, nervni sustav) nastaju promjene protiv kojih se ne može boriti. Posljedice toga su sljedeće:

- sve teže primjećuje signale, naročito pri velikim brzinama,

- produljuje se vrijeme jednostavne psihomotorne reakcije,
- svlada ga san - strojovođa zadrijema.

Na slici 4. prikazana je blok-shema procesa upravljanja lokomotivom, u općem obliku. Shema ne daje potpunu značajku realnog procesa vožnje, jer ne uzima u obzir subjektivno stanje strojovođe, te se može ustanoviti da nije moguće osigurati visoku pouzdanost sustava upravljanja bez uvažavanja svih elemenata koji na nju utječu.

Brzina vožnje željezničkih vozila, od prvih početaka do najnovijih postignuća, ukratko izgleda ovako:

Engleski inženjer Stephenson konstruirao je prvu parnu lokomotivu 1814. godine. Mogla je brzinom pješaka vući nekoliko rudničkih vagona.

Prva javna željeznička prometna veza uspostavljena je 1825. godine između engleskih gradova Stockton i Darlington.

Japanski vlak "Maglev" na probnoj je vožnji 1982. godine postigao brzinu 577 kilometara u satu ili 160,28 metara u sekundi. Kreće se na magnetnim "jastucima". Pruga ima samo jednu tračnicu. Ovaj vlak nema strojovođu. Upravljanje se obavlja iz kontrolnog centra, odgovarajućim elektronskim telekomandama.

Najstarija pruga u Hrvatskoj sagrađena je 1860. godine između Kotoribe i Čakovca, kao sastavni dio magistrale Beč- Budimpešta.

Pruga Zidani Most - Zagreb - Sisak puštena je u promet 1862. godine.

4. OPORAVAK

Oporavak je proces čiji je jedini zadatak da regenerira psihičke i fizičke osobine strojovođe, tako da ponovno može voziti vlak uz svu potrebnu sigurnost i pouzdanost.

Tijekom oporavka moraju nestati sve neželjene promjene u krvi i urinu, normaliziraju se puls i tlak, sve psihičke funkcije, a time i vrijeme jednostavne psihomotorne reakcije.

Spavanje je najvažnija komponenta oporavka. Strojovođe rade u turnusima, pa često moraju spavati izvan svoga doma, u željezničkim prenočištima, gdje je osigurana dobra prehrana, te sanitarni i higijenski uređaji.

Nije dobro da prenočišta budu smještena u blizini željezničkih postaja, gdje prolaze vlakovi. Zbog buke, koja dopire s postaje, pravi oporavak nije moguć. Osim toga, važan je i broj osoba koje spavaju istodobno u jednoj sobi. Teško je (zapravo nemoguće) zaspiti i odmoriti se u prostoriji u koju neprestano netko ulazi, iz koje se izlazi, gdje se pali svjetlo, sprema ili rasprema putna torba, ili hrče, puši...lupa vratima, razgovara s nekim trećim itd.

Možemo li očekivati da strojovođa ne (zadrijema) zaspe na radnom mjestu nakon "odmora", "spavanja" i "oporavka" u prenoćištu koje to zapravo nije? Ili, ako je bio u svom domu, ali je u vrijeme predviđeno za spavanje i oporavak radio neki teški posao (poljoprivredni poslovi, rad oko kuće), pa je umoran i pospan došao voziti vlak.

Što se može očekivati od radnika koji u takvom stanju rade u noćnom turnusu?

No, vratimo se normalnim uvjetima spavanja i oporavka, pod pretpostavkom da se radnici dobro oporave i da dobro spavaju. U tu svrhu obavljana su ispitivanja na više do 500 strojovođa. Cilj ispitivanja bio je upoznavanje funkcionalnih promjena u organizmu, koje nastaju tijekom oporavka. Opažanja i zaključci temelje se na općem zdravstvenom pregledu te mjerenju krvnog tlaka i pulsa prije i nakon spavanja. Na temelju dobivenih rezultata izračunani su udarni i minutni volumen srca po sustavu Starr. Evo rezultata:

	Puls u minuti	Tlak, mm Hg		Volumen srca	
		Sistolički	Dijastolički	Udarni ml.	Minutni lit.
Prije spavanja	90	127	76	64,3	5,01
Nakon spavanja	78	107	80	59,2	4,6

Hemodinamički indeks (Starr)

Starosna dob (godina)	Indeks %
20-30	93,1
31-45	85,5
iznad 46	82,3

Iz ovih je podataka vidljivo da oporavak ovisi o životnoj dobi radnika. Osim toga, ustanovljeno je da oporavak ovisi o duljini odmaranja odnosno spavanja.

Nastavljena su istraživanja sa svrhom da se ustanove psihomotorički efekti nakon rada i nakon spavanja.

U svih ispitanika san je trajao dulje od četiri sata.

5. PRIMJER IZ PRAKSE

Postoji mnogo primjera da su nesreće nastale kao posljedica umora (strojovođa je zaspaio tijekom vožnje, ili

nije vidio signal da mora zaustaviti vlak, ili smanjiti brzinu). Iskustvo pokazuje da je većina nesreća mogla biti izbjegnuta da u procesu prometa nisu sudjelovali umorni radnici.

Ovdje ćemo razmotriti uzroke velike željezničke nesreće koja se dogodila na području Glavnoga kolodvora Zagreb 30. kolovoza 1974. u 22,33 sata. Svi relevantni podaci nalaze se u PRESUDI Okružnog suda Zagreb, broj K-77/75. od 14.04.1975.

Strojovođa N.K. došao je na radno mjesto u Zagreb - Glavni kolodvor. U 7,30 sati javio se na raspored. Od ranije je znao da toga dana treba voziti jedan teretni vlak u Sloveniju. U međuvremenu je došlo do nepredviđene situacije. Jedan teretni vlak došao je iz Slovenije u Zagreb i tu ostavljen. Trebalo je naći strojovođu i pomoćnika koji će ga odvesti iz Zagreba u Vinkovce. Nadzornik lokomotiva (šef strojovođa) naredio je strojovođu N.K. da teretni vlak vozi u Vinkovce (umjesto ranijeg rasporeda - u Sloveniju).

Nakon uspješno obavljene vožnje Zagreb-Vinkovci, strojovođa N.K. i njegov pomoćnik S.V. dobili su naređenje da iz Vinkovaca u 19,45 sati voze izvanredni putnički brzi vlak u Zagreb.

Iz Vinkovaca voze prema Zagrebu točno po propisima voznog reda, ali je kod mjesta Novoselec vlak prošao brzinom 106 km/sat, a dopuštena je brzina 85 km/sat. Prekoračenje dopuštene brzine uslijedilo je još nekoliko puta.

Između Borongaja, odnosno Sesveta i Zagreba oba radnika- vozača lokomotive su zadrijemala. Probudili su se na nadvožnjaku Držičeve, već u Zagrebu. N.K. je pokušao zaustaviti vlak, ali bilo je prekasno.

Na tome mjestu dopuštena brzina vožnje je 50 km/sat, a vlak se kretao brzinom 103,9 km/sat. Vlak je ušao u zavoj promjera 227 metara.

Zbog prevelike brzine vlaka u zavoju, nastalo je iskliznuće, prevrtanje i razaranje vagona (u kojima su bili putnici) i objekata uz prugu.

U prevrnutim vagonima smrtno su stradale 152 osobe, a 41 osoba nije mogla biti ni identificirana, jer su bile izobličene i identifikacija nije bila moguća.

Od tih neidentificiranih osoba bilo je 14 muških, 20 ženskih i sedmero djece.

Najteže ozljede nastale su zbog toga što su unesrećeni putnici ispali kroz prozore prevrnutih vagona i dospjeli na prugu, gdje su ih onda vagoni jednostavno zdrobili.

Teške tjelesne povrede dobile su 24 osobe, a 66 osoba bilo je lakše ozlijeđeno.

Vlak je imao ukupno 9 putničkih vagona i oko 400 putnika.

U spomenutoj presudi na stranici 2. piše doslovno ovo:

"...iako su znali da zbog premorenosti neće biti sposobni za sigurno upravljanje lokomotivom, budući da su pristali na upravljanje lokomotivom u turnusu duljem od 12 sati, i to već po isteku 24 sata od ranijeg turnusa s efektivnim radom od 32 sata i dugotrajnog fizičkog iscrpljivanja višestrukim prekoračivanjima propisanih turnusa u proteklih mjesec dana, a na svoju premorenost nisu upozorili odgovorne rukovodioce, tako da su nakon prolaska željezničke stanice Borongaj drijemali, ali ipak nastavili vožnju i to tako da je drugooptuženi S.V. aktivirao alertor (budnik) umjesto prvooptuženog N.K...." (Istaknuo autor).

Materijalna šteta bila je oko 128 497 000 tadašnjih dinara i ubraja se u vrlo velike materijalne gubitke.

Tijekom sudskog postupka ustanovljeno je da su neki turnusi trajali i više od 15 sati, unatoč tomu što propisi određuju da turnus smije trajati najviše 12 sati.

Na stranici 12. Optužnice analizira se uzrok ove nesreće na vrlo objektivan način, te ga citiram:

"Do ove situacije moglo je doći jedino zbog toga što se strojovode i njihovi pomoćnici, zbog pomanjkanja radne snage te vrste na željeznici i dugotrajnih ciklusa bez propisanih odmora uz prekovremeni rad, kontinuirano iscrpljuju i fizički i psihički. Poznato je da na željeznici nedostaje veliki broj strojovoda kao i njihovih pomoćnika, a da je to potrebno naknaditi onima koji su u radnom odnosu."

"Nije uobičajeno bilo na željeznici odbiti posao zbog toga što si umoran, jer se to sasvim drugačije gledalo i od strane rukovodstva, a takav čovjek dolazi pod udar, onaj ljudski, sitni, nevidljivi, pa svaki od strojovoda i njihovih pomoćnika nastoji da izbjegne takovu situaciju i da se pokaže što revnijim na svom radnom mjestu."

"Prvooptuženi je otvoreno rekao da kritičnog dana, kad je došao na posao, nije bio u punoj mjeri sposoban za vožnju ali da je ipak vozio vlak u Vinkovce, računajući da će sve proći dobro kao i ranije, što se nažalost nije dogodilo, već je doživio tragediju i on i oni koji su nastradali."

"Ovakav umor, istaknuo je optuženi u svoju obranu, ne može se osjetiti kao nešto konkretno, što bi dovelo čovjeka u situaciju da jednostavno kaže, ja sada dalje više ne mogu voziti, ili da ne može raditi određeni posao; ta premorenost je svakodnevna, iscrpljujuća i dovoljna je sekunda da se čovjek opusti, zadržijema i da dođe do katastrofe."

Prvooptuženi strojovoda N.K. osuđen je na 15 godina strogog zatvora, a njegov pomoćnik S.V. kao drugooptuženi na 8 godina strogog zatvora.

U trenutku izricanja presude N.K. je imao 41 godinu, a S.V. isto toliko.

6. ZAKLJUČAK

Iz analize vrlo opsežnog materijala proizlazi da su radnici određenih željezničkih zanimanja podložni umoru. To naročito vrijedi za radna mjesta strojovode i otpremnika vlakova. Posebno su podložni umoru mladi radnici.

Istraživanja o funkcionalnom stanju krvotoka, sustava za disanje kao i centralnoga nervnoga sustava pokazuju promjene nakon završenog radnog turnusa. Ove promjene odnose se na:

- povećani udarni volumen srca,
- ubrzani puls,
- produljeno vrijeme restitucije,
- smanjenu ventilaciju pluća,
- promjenu sastavnih dijelova krvi i urina,
- produljenje vremena jednostavne reakcije.

Sprečavanje umora znatno doprinosi smanjenju broja nesreća u prometu. Pravilna organizacija rada može znatno eliminirati neke negativne čimbenike koji bitno utječu na umor. To je prije svega kraće neprekidno radno vrijeme u turnusu. Može biti i dulji radni odmor u radno vrijeme, koji se koristi za oporavak.

Važno je da se osigura pravi oporavak u pravo vrijeme, a to znači oporavak u prenoćištu s dobrim higijenskim i sanitarnim uvjetima, tišina potrebna za spavanje, te dobra prehrana.

Provjera strojovode na umor prije početka rada može eliminirati umorne i nepripremljene za vožnju, što u znatnoj mjeri doprinosi sigurnosti.

Na kraju, može se sasvim pouzdano ustvrditi da je umor osnovni uzrok najvećem broju nesreća u prometu.

SUMMARY

TRAIN DRIVER'S FATIGUE - A CAUSE OF RAIL ACCIDENTS

The fatigue of train drivers has been dealt with both from theoretical and practical standpoint in conjunction with respective examples from the practice. The appearance of fatigue has been viewed as a result of changes detected in the blood and urine, higher pulse rate, decreased ventilation of the respiratory organs etc. Owing to these changes the driver's working capacity i.e. actual performance is reduced, he becomes sleepy without being able to resist it, so the driver falls asleep on his working post in the drivers' cab.

To illustrate the situation the author has reviewed the severe rail accident that happened at the Zagreb Main Station in 1974.

Making the driver fit for his further operation is possible only through and after an appropriate rest which refers in the first place to repose in quiet and other conditions indispensable for a sound and comfortable sleep. After such adequate rest all bodily and working functions of the driver

grant a good and safety-aspected operation of the locomotive.

Major part of the said information and examples can be applied to the motor vehicle drivers as well.

LITERATURA

1. K. PANKIEWIZ: Untersuchungen ueber Arbeit-Ermuedung-Erholung. Warszawa, 1986.

2. S. ARNAUTOVA-BULAT: Nove metode ispitivanja psiho-fizičkih osobina aktivnih učesnika u prometu i njihov utjecaj na sigurnost prometa. Savjetovanje u JAZU, Zagreb, 1988.

3. B. ŠVERKO: O prolascima vlakova pored zatvorenih signala i o psihološkim procesima koji se vjerojatno nalaze u osnovi tzv. "nepažnje" strojovođa. Zagreb, 1983.

4. A. LEITAO: Influencia do exercicio fisicoena fadiga intelectual. Lisboa, 1963.

5. S. CACCURRI: Medicina del lavoro. Roma, 1965.

6. S. ARNAUTOVA-BULAT: Vibracije lokomotiva kao uzrok oboljenja strojovođa i njihov utjecaj na sigurnost vožnje. Simpozij o tehnici i sigurnosti prometa, Zagreb, 1985.

7. Đ. PUĆURIĆ: Sociološki aspekti saobraćajnih nesreća. Beograd, 1983.