

# ERGONOMSKI ASPEKTI SIGURNOSTI PROMETA

## SAŽETAK

*U radu su analizirani ergonomski aspekti sigurnosti prometa. U skladu s tim, posebno su obrađeni ovi aspekti: psihofiziološki, konstrukcijsko-sustavno-tehnički, eksploatacijski i inženjersko-pedagoški.*

*Iznijeti problemi, načela i metode rješavanja ergonomskih problema sigurnosti prometa, preko pojedinih aspekata, međusobno integriranih, mogu korisno poslužiti organizatorima i neposrednim operaterima za podizanje sigurnosti prometa na višu razinu.*

## UVOD

Tehnička zaštita u prometu ne može se razmatrati bez analize elementarnog sustava čovjek-stroj (sl. 1), (vozač-vozilo, vozač - vozilo - cesta, pilot - zrakoplov, strojovođa - lokomotiva i sl.), s kompleksnim uvjetima mikrookolice i makrookolice.

Polazeći od toga, neizbježno se nameće potreba za analizom ergonomskih aspekata sigurnosti prometa, budući da sama tehnička zaštita u prometu, bez uvažavanja ljudske karike u tomu, ne može dati prava rješenja. No, ovaj pristup pak zadire u područje ergonomije, i s tog aspekta će se i sagledavati sigurnost prometa.

Značenje tehničke zaštite u prometu, sa stajališta ergonomije, očituje se i u tomu koliko su rad i njegovi materijalni uvjeti, kao što su radno mjesto, tehnički uređaji, instalacije, materijalna radna sredina i ostalo, prilagođeni psihofiziološkim i ostalim osobinama i zahtjevima rada čovjeka u prometu.

Mnogobrojna istraživanja, u inozemstvu i u nas, odnose se na ovu problematiku.

Tako istraživanja u području prometa pokazuju pravce djelovanja glede povećanja sigurnosti, proizvodnosti, brzine i točnosti rada.

Prema Treatau (1), na primjer, relativni podaci o uzrocima prometnih nezgoda pokazuju sljedeće:

- čovjek je kao definitivni uzročnik u 64,3% slučajeva, s vjerojatnošću od 90,3%,
- okolica je kao definitivni uzročnik u 18,8% slučajeva, s vjerojatnošću do 34,9%,
- vozilo je kao definitivni uzročnik u 4,1% slučajeva, s vjerojatnošću oko 9,1%.

Promatrajući čovjeka, kao uzročnika, prema istom izvoru:

- samo čovjek 57,1%
- čovjek i okolica 26,9%
- čovjek i vozilo 3,5%
- čovjek, vozilo i okolica 2,8%
- samo okolica 4,7%
- vozilo i okolica 0,4%
- nepoznato 4,6%.

U skladu s tim spoznajama, za proučavanje sigurnosti prometa nameću se različiti ergonomski aspekti, kao što su:

- psihofiziološki,
- konstrukcijsko-sustavno-tehnički,
- kibernetički,
- eksploatacijski,
- inženjersko-pedagoški.

## PSIHOFIZIOLOŠKI ASPEKT

Analiza psihofizioloških i psiholoških značajki čovjeka treba, prije svega, obuhvatiti pitanja prijema, prerade i čuvanja informacija, značajku njegovih motornih reakcija, prostornih i tehničkih sredstava operatorskog i operativnog mišljenja. U to još pripadaju ocjena radne sposobnosti i znanje čovjeka operatora.

Iako su mnoge vrijednosti tih značajki, važnih za promet, danas poznate, nažalost su često nedostatno poznati zakoni raspodjele psihofizioloških podataka i stupanj njihove točnosti.

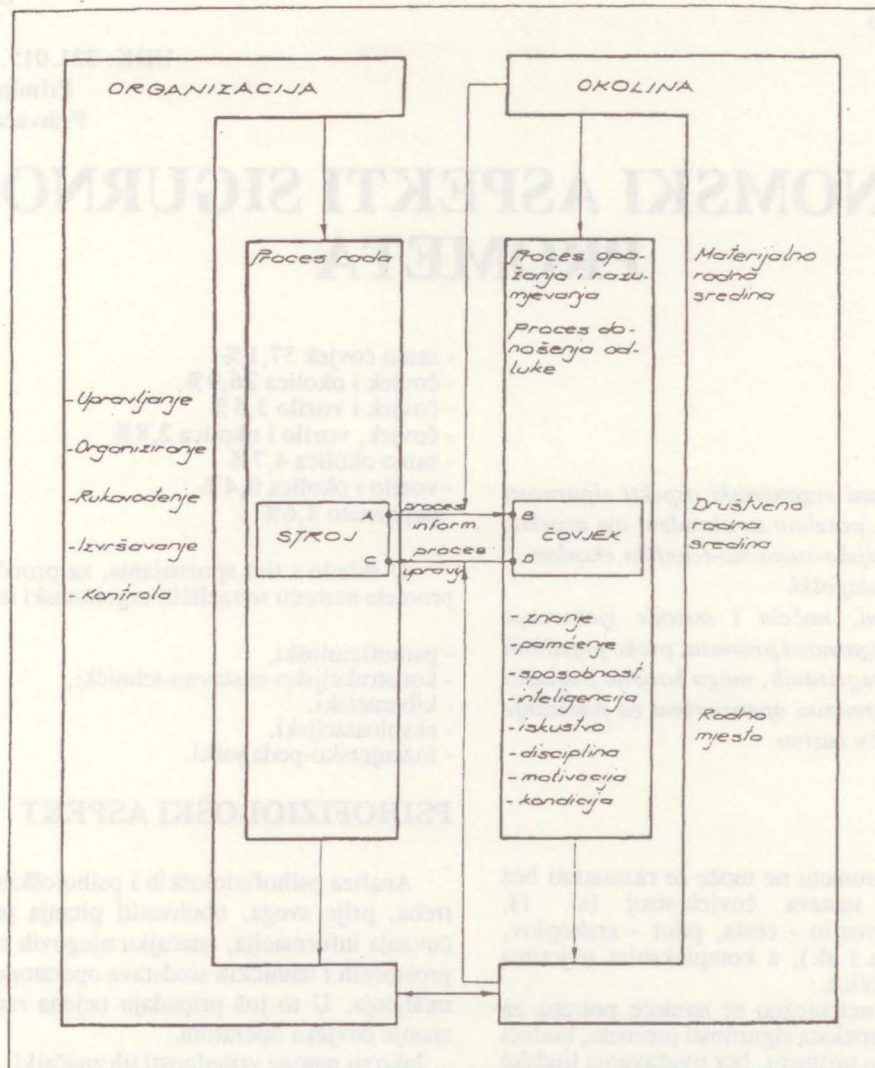
Za promet je važna ocjena reagiranja, točnost rada, pouzdanost rada, učinkovitost rada i dr. Ti problemi nisu dostatno proučeni, posebice pouzdanost rada. No, većina stručnjaka predlaže brojne kriterije za "ljudsku" karike u pouzdanosti sustava "čovjek - stroj", primjerice:

- vjerojatnost ispravnog rada u zadanom vremenskom intervalu,
- vjerojatnost otkazivanja,
- frekvencija i intenzitet otkazivanja,
- koeficijent pripremljenosti za rad,
- vremenski kriterij i dr.

Rješenje problema proučavanja psihofiziološkog aspekta ergonomije u prometu valja očekivati tek u razradi konkretnih metoda, kao što su:

- objektivno registriranje psihofizioloških značajki čovjeka operatora,
- određivanje opterećenosti čovjeka operatora,
- ocjena pouzdanosti rada i dr.





Slika 1. Definiranje sustava čovjek-stroj sa stajališta ergonometrije

### KONSTRUKCIJSKO-SUSTAVNO-TEHNIČKI ASPEKT

Temeljni je problem konstrukcijsko-sustavno-tehničkog aspekta ergonomije u prometu - inženjersko-psihološko fundiranje gradnje prometnog sustava, prometnih sredstava, opreme i dr.

U svezi s tim aspektom, posebno je važno projektiranje djelatnosti čovjeka operatora ili skupine operatora. Takav pristup mora biti uspostavljen posebno pri takozvanom unutarnjem projektiranju, odnosno usavršavanju prometnog sustava, tj. pri izradbi konkretnih prometnih sredstava i opreme (na primjer, pultovi za prikazivanje informacija, elementi za upravljanje i sl.).

Sljedeći je problem razrada načela, metoda i kriterija optimiziranja, odnosno uskladjivanja mogućnosti čovjeka s tehničkim značajkama sustava, na temelju kvantitativnih ocjena.

Orijentacijski, proračuni nekih stručnjaka pokazuju, primjerice, da usavršavanje pultova upravljanja i bolje organiziran rad na njima, uz primjenu adekvatnih konstrukcijsko-sustavno-tehničkih zahtjeva ergonomije, omogućuje znatnije smanjenje utroška vremena operatora, grešaka pri radu, povećanje učinkovitosti rada i sl.

### KIBERNETIČKI ASPEKT

U ergonomiji prometa posebno mjesto zauzima modeliranje djelatnosti operatora u prometu s pomoću strojnih i fizičkih modela što se uvjetno mogu nazvati kibernetičkim aspektom, koji obuhvaća sljedeće osnovne zadatke:

- modeliranje pojedinih karika sustava "čovjek-stroj" (primjerice, vozač-vozilo) radi programiranja njihove učinkovitosti i optimiziranja,
- primjenu metoda tehničke kibernetike radi temeljitijeg



proučavanja funkcija čovjeka,  
- modeliranje psihofizioloških funkcija čovjeka (perceptivnih, intelektualnih, motornih i dr.) radi primjene psihofizioloških načela pri stvaranju tehničkih sredstava.

te analizu mogućnosti primjene strojnih modela za pripremu operatora i sl.

## EKSPLOATACIJSKI ASPEKT

Ovaj je aspekt čvrsto povezan s psihofiziološkim komponentama čovjeka. Bez obzira na to koliko je prometna tehnika usavršena, optimalan rad s njom zahtijeva uvažavanje svih psihofizioloških osobina čovjeka.

Kao poseban problem pojavljuju se teškoće u istraživanju strukture djelatnosti, radne sposobnosti i pouzdanosti čovjeka u prometu, pri naprezanju i ekstremnom naprezanju, te u trenucima opasnosti za život, bilo zbog konfliktnih prometne situacije, bilo zbog otkazivanja sustava "čovjek - stroj" (primjerice pilot- zrakoplov).

Osim toga, u sklopu ovog aspekta pojavljuju se i problemi skupne psihologije (radni kolektiv, posada prometnog sredstva i sl.), kao i problemi životnih i radnih uvjeta. Tu se posebno pojavljuje potreba za proučavanjem utjecaja okruženja na život i radnu sposobnost ljudi.

## INŽENJERSKO-PEDAGOŠKI ASPEKT

Priprema ljudi - sudionika u prometu - imperativno nalaže razradu učinkovitih metoda obuke.

Temeljni ergonomski zadaci inženjersko-pedagoškog aspekta u prometu mogu se svrstati u teorijsku i praktičnu skupinu.

Teorijska skupina zadataka obuhvaća:

- analizu psihološke utemeljenosti načela i metoda obuke svih sudionika u prometu,
- optimiziranje tokova nastavne informacije,
- istraživanje zakonitosti stvaranja čvrstih znanja, umijeća i navika, koje se ne narušavaju u riskantnim i ekstremnim situacijama,
- razradu stohastičkih modela i kriterija obuke i obučenosti sudionika u prometu.

U praktičnu skupinu zadataka ubrajaju se gotovo sva pitanja vezana za aktiviranje i intenziviranje nastavnog procesa, uključujući i istraživanje načela stvaranja i primjene simulatora i ostalih tehničkih sredstava za obuku,

## ZAKLJUČAK

Polazeći od analize ergonomskih aspekata sigurnosti prometa, koji se danas primjenjuju u znanstvenostručnoj teoriji i praksi, spoznaje se da razina sigurnosti prometa u znatnoj mjeri ovisi o uvažavanju ergonomskih zakonitosti u uspostavljanju i funkcioniranju sustava "čovjek - stroj" (vozač - vozilo, pilot - zrakoplov, strojovoda - lokomotiva i sl.) s kompleksnim uvjetima okolice.

U skladu s tim, iznijeti problemi, načela i metode rješavanja ergonomskih problema sigurnosti prometa, preko pojedinih aspekata, međusobno integriranih, mogu korisno poslužiti organizatorima i neposrednim operaterima za podizanje sigurnosti prometa na višu razinu.

## SUMMARY

### ERGONOMIC ASPECTS OF TRAFFIC SAFETY

*This paper deals with the analysis of ergonomic aspects of traffic safety. In this light, the following aspects have been considered: psycho-physiological, structural/system/technical, engineering and teaching aspects. The issues raised, the principles and methods of ergonomic problems of traffic safety, through individual aspects being mutually integrated, can usefully serve the organizers and immediate operators in the process and endeavours of raising traffic safety to a more advanced level.*

## LITERATURA

1. J. KOLENC: Organizacija rada u saobraćaju i transportu. VVTŠ KoV JNA, Zagreb, 1989.