
PŘEKLADY

356.33:612.766.1:331

PROBLÉMY ERGONOMIE VE VOJENSKÉM PROSTŘEDÍ

[Gen. Dr. Quero, Revue des corps de santé des armées, 1/1965]

Ve dnech 23.—25. dubna 1964 se konaly v Toulonu „Dny francouzských vojenských ergonomů“ za účasti vševojenských štábních důstojníků, voj. inženýrů, konstruktérů, voj. lékařů a voj. psychologů. Na programu bylo kromě zhodnocení výsledků výzkumu z některých oblastí vojenské ergonomie i určení dalších perspektiv. Přinášíme zkrácený výtah některých důležitých témat tak, jak je přinesl uvedený francouzský časopis.

Publikovaný materiál svědčí o tom, jaký význam je ve francouzské armádě přisuzován uváděné problematice, a zasluhuje, abychom i u nás seznámili vojenské lékaře s touto problematikou.

Co je to ergonomie? Ergonomie je nový pohled na problémy spojené s lidskou prací. V tomto novém pohledu výstroj, stroje a řízení práce nejsou hodnoceny jen podle pracovní technologie, člověku se tu přiděluje místo jako nejdůležitějšímu článku pra-

covního cyklu hlavně proto, aby mohl snáze pracovat a aby se prodloužila jeho pracovní schopnost. Vcelku je možno ergonomii definovat takto: Ergonomie se snaží nalézt nejlepší řešení vzájemné úpravy lidských možností a charakteru stroje, má snahu realizovat optimum činnosti systému člověk—stroj, posuzovaného jako jedna funkční jednotka.

Z hlediska ergonomického je lidská práce posuzována jako komplexní jev, jako „propojená tkáň“ (Bachelard). To nese s sebou to, že metody, které se zabývají komplexem člověk—stroj, jsou metodami různých vědních disciplín nejen biologických, ale i společenských.

Je třeba připomenout, že ergonomie je dítě války. Vznikla v roce 1943 v USA pod názvem „Human Engineering“ a byla v Anglii přejmenována na „ergonomie“.

Jaké jsou současné problémy ergonomie vojenského prostředí?

Ergonomii charakterizují tyto skutečnosti:

- současné prostředky boje, podmínky práce a pracovní prostředí vyžadují od vojáků a vojenských pracovníků činnost na hranicích psychofyziologických možností. Tyto hranice se také skutečně překračují tam, kde se nepodaří zajistit nápravu nebo zlepšení,
- stejně jako v civilním životě i v armádě technický pokrok v práci i v boji vede k zmenšení potřeby fyzické práce. V mnohých úkonech ubývá stále fyzické námahy, naproti tomu dochází k stále větší integraci lidské práce a práce složitých přístrojů a zařízení poloautomatizovaných. Tyto systémy vyžadují na pracovnících rychlost, percepční přesnost, kontrolu a interpretaci měření, rychlá rozhodnutí apod. To vše se uskutečňuje ve zvláštním prostředí, při stresu z bojové akce, v nepohodlí, nebezpečí, při nejistém vývoji situace.

Ergonomický výzkum ve vojenském prostředí se musí v první řadě orientovat na optimální řízení v systémech informace, velení a kontroly. Musí se čím dál tím více zabývat způsoby poznávání — percepce celého systému člověk—stroj a způsoby vztahů člověk—stroj.

Problémy percepce — poznávání

V moderním boji se často již dosahuje hranic psychofyziologických možností lidské percepce. Je známo např., že nervové podněty asimilačně souvisí s vlnami depolarizace, která se šíří nervovými vlákny rychlostí 10—100 m/s. Je znám klasický případ uváděný profesorem Pieronem, případ nadzvukového letounu, který se dostal do kolize s jiným strojem dříve, než se mohli piloti uvidět. Rozdíl několika set metrů nestačil k zaregistrování situace a k regování odbočení ze směru.

Stejně tak percepční úkol reprezentovaný informacemi, které dojdou do center mozkových, vytváří v nich úplnou zácpu, kterou lidská kapacita není schopna absorbovat včas, aby vyvolala reakci odpovídající rychlosti cíle. Např. u radaru pracujícího s 8 kanály, s 8 otáčkami antény za minutu, množství informace, které dostává operátor za 1 sekundu (1 bit), je dvakrát větší, než je schopen přijmout normální radista (0,5 bit).

Celkem vzato psychofyziologické možnosti člověka se nedají zdokonalovat do nekonečna. Bylo by marné myslet si, že je to možné nahradit co nejpřísnějším výběrem nebo přísnějším a náročnějším výcvikem. Už proto, že nejdiferencovanější sensorické struktury jsou zároveň nejzranitelnější. Např. ucho operátora na podmořském člunu, majícího za úkol mikrofoničtý poslech, může zachytit frekvenční rozdíl v tisícinách a v intenzitě v setinách. V laboratorních podmínkách je možno takové lidi vybrat, ale v obvyklých podmínkách života na podmořském člunu (barotraumatismus, hlučné prostředí často až 100 decibelů) tyto hranice vnímání jsou sníženy (také tím, že je prováděna ochrana sluchu chrániči). Stejně tak je známo, že v průběhu pozorování radaru je určená a identifikace odrazu produktem psychického procesu velmi pracného na rozhodování. Tento proces je velmi podobný matematické metodice se znaky výběru mezi rozličnými možnostmi. Je jisto, že detekce signálu skrytého mezi ostatními zvuky je proces složitý, závislý na mnoha faktorech. Např. je nyní známo, že povaha daného příkazu má

vliv na výši prahu vnímání, že za určitých podmínek podprahová podráždění normálně přijímaná jsou nevědomě zaregistrována a nějakým způsobem pocítována subjektem bez skutečného zafixovaného poznání (je to fenomén subcepce); že z kritických znaků jsou lépe přijímány takové, které se podávají v určitém uskupení, struktuře; že k ulehčení vnímání senzoriálním systémem je dovoleno hledat a využívat doplňující senzoriální kanál; že nakonec osobní postoj subjektu hraje důležitou roli v rozvoji percepčních schopností. Tento postoj je odrazem řady různých faktorů, jako je temperament, zájem na plnění úkolů, emocionální zvyky stereotypu kulturního.

Jinak řečeno: člověk přijímá, určuje a vysvětluje okolní znaky nejen podle své určité schopnosti psychofyziologické, ale současně pod vlivem všech psychosociálních charakteristik své osobnosti.

Pak je jasná otázka, jak z hlediska ergonomie výzkum zlepšení výzbroje pomůže odstranit část nejistoty a iracionality, která je vlastní lidskému chování při percepci a identifikaci. Elektronický stroj může nejracionalnějším způsobem a podle matematických metod nejjistějším připravit rozhodnutí operátora.

Problémy bdělosti

Účinnost a výkonost percepční práce našich operátorů není jen funkcí ostrosti a výchovy jejich smyslů ani jejich výkonnosti intelektuální při detekci, ani dokonalosti výzbroje, kterou užívají. Je třeba současně, aby jejich pátrání bylo podporováno odpovídající motivovanou pozorností, bdělostí. Přicházíme k druhému aspektu percepční práce v prostředí vojenském — k bdělosti, pozornosti. Problém bdělosti, pozornosti patří k vojenské problematice již od dávných dob. Ve vojenském prostředí však klasická hlídka, stráž, ustupuje čím dál tím více hlídání pomocí přístrojů, radaru nebo sonaru. Výzkum ergonomický musí zasáhnout i do této oblasti, protože proces pozornosti je velmi zranitelný. V prostředí monotónním, polozakrytém, beze změn v senzoriálních stimulech pozornost umdlévá. Člověk se otupuje do usnutí. Naopak v souhlase s mnohočetnou stimulací, příliš variabilní, příliš výkonnou se pozornost rozptýluje, objevuje se percepční únava, bdělost příliš koncentrovaná nebo příliš jdoucí do šířky se vyčerpává.

Stejně v úkolech detekce se pracovní podmínky mají vyhýbat posturální únavě, aniž požadovaly excesivní komfort, neboť tento komfort je faktorem ochabnutí bdělosti. Je to výzbroj a pracoviště informačních center, obsluh radarů, sonarů, kam se má zaměřit největší úsilí studia ergonomie vojenské medicíny.

Faktory prostředí

I prostředí, ve kterém žijí bojovníci v boji, se proti minulosti značně mění. Válečná vozidla, válečné lodě se stávají uzavřenými prostory, opatřenými určitými výkonnými částmi, organismy percepčními, informačními apod., schopnými účinně pomoci při posouzení situace a rozhodování. Je to celý systém dynamického organismu podobný systému u živých tvorů. Jedno je společné všem těmto bojovým prostředkům, ať jsou to letouny, lodě nebo obrněná vozidla. Prostor pro činnost člověka je stále omežován tím, jak se dostávají do těchto bojových prostředků další přístroje, automaty nebo poloautomaty. Úkolem ergonomie je pomáhat hledat potřebný kompromis

mezi dalšími požadavky technickými a nutným pracovním prostředím člověka. Jednou z cest je miniaturizace elektronických zařízení.

Praktická aplikace norem

Je možno, aniž je třeba čekat na výsledky výzkumu, upotřebit řadu ergonomických norem přijatých a vyzkoušených v jiných státech. Je to např. v úpravě prostoru pro osádky bojových vozidel. V uspořádání pracovních míst je třeba plně přihlížet k normám antropometrickým, dobře známým. Je však třeba se přesvědčit, zda cizí normy odpovídají naší populaci. Je třeba ještě mnoho udělat v oblasti osvětlení pracovišť, v oblasti oblečení a pracovní a bojové výstroje, v prostředí zvukovém. Ve všech těchto případech je třeba správně hodnotit faktor práce člověka v koncepci úpravy pracoviště, a i když víme, že bude obtížné docílit ergonomického ideálu, přesto je nutno za základ považovat pracujícího člověka a podle něho upravit pracoviště a pracovní prostředí.

V prostředí vojenském ergonomie bude vždy kompromisem mezi požadavky technickými a vojenskými na straně jedné a požadavky pramenícími z fyziologie lidské práce na straně druhé.

Perspektivní pohledy ergonomie ve vojenském prostředí

Budoucnost ergonomie ve voj. prostředí bude jasně ovlivněna technickým vývojem armád a je zřejmé, že tento vývoj bude velmi rychlý. Je třeba se na to připravit a určit hlavní perspektivy a směry vývoje, které se již nyní ukazují.

a) Člověk a automatizované systémy

Na prvním místě je třeba předvídat rozsáhlý rozvoj elektronických poloautomatických zařízení. Tato zařízení budou uskutečňovat spojení člověka s jeho početnými úkoly. Je třeba řešit: jaké bude v budoucnu místo člověka v těchto systémech; do jaké míry si člověk zachová své skutečné výsady při rozhodování; jaká volnost jednání bude dána odpovědnému pracovníku-veliteli, který jediný je obeznán s celkovou situací a který zůstává morálně odpověden za rozhodnutí; v jaké míře a při kterých úkonech se člověk stane nenahraditelným. Již nyní je třeba říci, že práce člověka bude vždy třeba při konstrukci stroje, při programování úloh, při kontrole činnosti strojů, jejich opravách, zvláště v případě dezorganizace systému automatu vyvolaném nepřátelskou činností.

Za všech okolností technický vývoj směřuje k osvobození člověka od namáhavých opakujících se úkonů, od vyčerpávajícího bdění, od perceptivních složitých a obtížných úkonů. A bude to prostředek k uvolnění člověka tehdy, jestliže koncepce těchto systémů bude usilovat o vyřešení úkolů, pro které lidské psychofyziologické možnosti již nestačí, nebo jsou na hranici rizika. Tak by kalkulátor-ordinátor připravoval člověku rozhodnutí v přijatelném čase s menším rizikem chyb nebo zapomenutím užitečných faktů.

Zůstávají problémy adaptace člověka na tyto nové podmínky práce a boje. Jak zachovat smysl člověka pro odpovědnost, motivy zainteresování, jeho bdělost, jeho vnitřní morálku v tomto cizím elektronickém komplexu, který vyvolává nedůvěru k vlastním schopnostem a který popírá potřebu vlastních psychických schopností. Je známo, že v určitých zařízeních vysoce automatizovaných se ukazují tyto psy-

chologické problémy: technici se na svých kontrolních pracovištích nudí, jejich bdělost se otupuje, když operace od nich nevyžaduje buď žádné nebo téměř žádné zásahy. Bude proto důležité zaměřit se i na tyto psychofyziologické problémy kolektivů, na otázky psychosociologie, psychologie a mentální hygieny vzhledem k volnu a nečinnosti člověka.

Je třeba připravit se čelit těmto novým krizím adaptace člověka na stroje, když pocituje, že ho nahrazují, že ho připravují o zodpovědnost. Jak nyní formulovat motivaci postavení člověka, vědomí jeho užitečnosti?

Život v kosmických vojenských prostředích a život v ponorkách s atomovým pohonem

Druhý problém, který se rýsuje v nejbližší budoucnosti, je vliv faktorů prostředí. Budoucí bojové prostředky, technicky velmi náročné, mají tendenci vytvářet podmínky pro život a práci čím dál tím víc odchylnější ve srovnání s normálními fyziologickými a psychologickými podmínkami. Připomeňme život na kosmických lodích za beztlakového stavu, nutnost dlouhodobého uzavření v ponorkách s atomovým pohonem apod. Je třeba očekávat adaptační krize možné u těchto osádek, i když tu bude přísný výběr.

Zásadní koncepce ergonomie ve vojenském prostředí

Hlavní koncepce, která má usměrňovat studium ergonomie voj. prostředí:

1. Musí zajistit plné chápání důležitosti lidského faktoru v problémech práce a v bojové činnosti nejen vzhledem k pohodě pracovníka, ale i vzhledem k jeho výkonnosti.
2. Potřeba studovat problémy ze současného aspektu badatelů rozličných disciplín v těsné spolupráci s inženýry a uživateli vyvolává nutnost vytvářet pracovní ergonomické týmy. Tady je největším problémem ergonomie zabezpečit účinné spojení mezi členy týmu, pracujícími na rozličné úrovni, rozličnými, často velmi odlišnými metodikami (matematici, technici, biologové, psychofyziologové apod.). Je třeba mezi nimi nalézt společný jazyk, spolehlivou výměnu informací, jednotné myšlenkové chápání a stejný pohled na problémy.

Studie ergonomické je zapotřebí provádět ve třech fázích:

- nejprve analytický přístup v terénu, analýza nejobtížnější „neurotizující“ situace v pracovním procesu,
- pak experimenty v laboratořích nebo na maketách k ověření parametrů získaných předcházející analýzou za užití dobře vybraných kritérií, aby se získaly zevšeobecnitelné normy a reálné závěry,
- nakonec ověření experimentálních faktů jejich aplikací v terénu.

Nejllepší závěry ergonomické nejsou lehce dosažitelné. Proto je nutná experimentální prověrka. Není možné se spoléhat na „selský rozum“, co se zdá evidentní, může být škodlivé. Bechelard k tomuto problému říká: „Všechno nové pravdivé se rodí často navzdory zřejmosti.“ U výsledku experimentu (často prováděného na dobrovolnících) je třeba při převádění do praxe připomenout, že situace experimentální není prožívána subjektem jako skutečná situace v práci nebo boji — odtud také možné odchylky v chování subjektu a v důsledku toho i rozpory mezi výsledky experimentu a jeho následnou aplikací v terénu.

Je třeba opustit ergonomii korektivní nebo paliativní, která chtěla korigovat existující defektuózní systém člověk—stroj. Je třeba místo toho provádět studia ergonomická již od stadia koncepce bojových prostředků (obrněných vozidel, tanků, letounů, lodí atd.). Tak v konstrukčních kancelářích je třeba vytvářet týmy ergonomické, složené z potřebných odborníků, a tak zajistit preventivní ergonomii, která dodá lidskému faktoru plnou důležitost již v období vývoje stroje (ať pracovního nebo válečného).

Dosavadní obecné problémy ergonomie dovolují dva protichůdné pohledy, které se ve skutečnosti doplňují:

a) Na jedné straně problémy ergonomické jsou ve

velké míře specifické zvláště v prostředí a systémech „lidé—stroje“. Problémy mají být proto analyzovány a rozhodovány v závislosti na konkrétní situaci, v které voj. pracovník žije, cvičí a bojuje. Proto jde o aplikovaný výzkum prováděný pracovníky všech disciplín, ale příslušných k patřičné armádě (pozemní, námořní nebo vzdušné).

b) Na druhé straně určité ergonomické práce vyšlé z konkrétní situace dospívají k výsledkům, normám použitelným i obecněji. Je proto potřebné, aby výzkumní pracovníci všech disciplín konfrontovali své pracovní výsledky.

Gen. MUDr. Josef Praveček

JUBILEA

Dne 21. ledna se dožil v plné svěžesti a pilné práci 60 let plukovník zdravotnické služby MUDr. JAN KRAUSE, který během celé vojenské služby se zápalem plnil svěřené úkoly a i nyní ve své funkci v Ústřední vojenské nemocnici je vzorem přesnosti a svědomitosti.

Dne 23. února 1966 oslavila Ústřední vojenská nemocnice 60. narozeniny jednoho ze svých zakladatelů a nejvěrnějších pracovníků, náčelníka III. vnitřního oddělení, plukovníka, zasloužilého lékaře MUDr. JOSEFA ŠEDIVĚHO, který svůj život zasvětil vnitřnímu lékařství. Svou láskou k lidem, svými vědomostmi je nejen otcovským lékařem nemocným, ale i vzorným učitelem mladým kolegům.

Oběma plně zdraví a další úspěchy v práci přejí spolupracovníci Ústřední vojenské nemocnice.

60 let oslaví tito soudruzi:

Plukovník MUDr. JAN PRÁŠIL, náčelník ORL odd. vojenské nemocnice v Olomouci, nar. 18. 12. 1906, plukovník MUDr. FRANTIŠEK RAJMAN, náčelník vojenské nemocnice v Plzni, nar. 12. 10. 1906.

55 let oslaví

podplukovník MUDr. JAROSLAV ŠPAČEK, posádkový lékař v Praze, nar. 23. 11. 1911.

Všem těmto soudruhům přejeme do dalších let jménem zdravotnické správy a redakce VZL mnoho úspěchů, zdraví a spokojenosti.
