

ZÁVĚRY

V práci je předloženo kromě výsledků výzkumu senzomotorické koordinace telefonistek také kritické utřídění a posouzení teoretických přístupů různých autorů a výsledků experimentálních výzkumů. Konfrontací literárních údajů a matematicko statistického rozboru naměřených hodnot byla určována míra vlivu některých vybraných faktorů, které působí na koordinaci paží. Teoretický přínos práce lze spatřovat v určení závažnosti některých činitelů na senzomotorickou koordinaci. Praktický význam studie záleží v možnosti aplikace prokázaných vztahů, v předvídání některých parametrů jednání a v diagnostické hodnotě metody cílení.

V publikaci je řešena z obecného hlediska — otázka pohybové koordinace a jejího významu v pohybové aktivitě a ze speciálního hlediska především její význam v pracovní činnosti člověka, se zvláštním zřetelem na determinaci senzomotorické koordinace při cílení. Jsou v ní prokázány vztahy mezi pracovní schopností, výkonností, pracovními podmínkami a vlastnostmi spojovatelek. Jde o problém aktuální, kterým se zabývá řada zahraničních badatelů. V české a slovenské odborné psychologické a fyziologické literatuře jsou výzkumy senzomotorické struktury poměrně řídké a jinak zaměřené. Z analýzy jednotlivých faktorů koordinace a diskoordinace pohybu vyplývá závažnost různých složek a vlivů, které mohou působit na koordinovaný cílený pohyb paží.

Důležité místo zaujímá problematika metod zkoumání centrace, jimiž se věnovalo více autorů, a to již od začátku 20. století. Od té doby narůstá počet stále přesnějších metod, které se zpočátku uplatňovaly při sledování hrubých pohybů, později stále zřetelněji při analýze jemných pohybových činností, poněvadž výsledky výzkumů cílených pohybů přispívaly k poznání podstaty pracovních pohybů a umožňovaly hodnotit odraz různých faktorů na jejich přesnost a rychlost.

Použití metody centrace umožnilo vyvodit závěry o významu tohoto metodického postupu pro diagnostickou potřebu průmyslové psychologie, neboť aplikace této metody za různých podmínek z ní činí významnou diagnostickou pomůcku. U jednotlivých metod centrace, hodnocených v práci lze zaznamenat stále větší přesnost zvolených postupů a také přesnější registraci jejich průběhu a výsledků. Detailní sledování výzkumných metod, jež byly užity různými autory, usnadnilo dospět k návrhu na novou přesnou metodu výzkumu ukazovacích centračních pohybů paží. Její předností je automatická prezentace podnětů včet-

ně automatické registrace, takže lze získaný materiál rychle precizně vyhodnotit a metodu lze užít i na rutinních pracovištích.

Nejen problematika pohybové koordinace, ale i diskoordinace je významná pro řešení teoretických a praktických otázek pracovních pohybů člověka. Množství definic koordinace svědčí o nejednotnosti a neujasněnosti teoretických přístupů. Jednostrannost některých definic a teorií je zcela evidentní. Komplexní přístup je v historii zkoumání této tematiky ojedinělý.

Problematika senzomotorické koordinace pohybů má mezioborový charakter. Byla zkoumána v biologii, fyziologii i v psychologii a má velký význam pro výchovně vzdělávací proces. V rámci psychologických věd je možno ji zařadit především do obecné, dětské, pedagogické psychologie, ale i do inženýrské psychologie, a to podle toho, z jakého aspektu a jakým způsobem byly realizovány, vědecké výzkumy. V předložené práci je podán pokus o postižení teoretického obecněpsychologického vývojového, psychofyziologického i inženýrskopsychologického hlediska.

Oblast teorie senzomotorické koordinace není v psychologické literatuře uspokojivě zpracována. V práci jsou aplikovány některé teoretické přístupy na problematiku pohybové koordinace. Význam teoretických přístupů v obecném pojetí psychiky a v jejich praktické aplikaci je řešen z hlediska dynamického pohledu na prostorovou případně i na časovou složku pracovního cíleného pohybu, která se vyskytuje v práci řidiče, operátora, topiče, telefonistky, dispečera atd., tj. u profesí, vyznačujících se zvýšeným zatížením centrálního nervového systému, ale kromě toho i u ostatních povolání, neboť u každé práce se objevují pohyby paží, které směřují co nejpřesněji k předem určeným cílům.

Dynamický výklad základní složky činnosti rozšiřuje její příliš zúžené funkcionalistické pojetí v psychologii. Uvedený výklad umožňuje přechod k stochastickým přístupům. Dosavadní teorie senzomotorické koordinace se pohybovaly převážně v rámci statistických nebo dynamických modelů. Typickým příkladem statického pojetí pohybové koordinace je Heringova teorie, která redukuje pohyb na práci antagonistů a synergistů, dále Pearova teorie centrálního faktoru, redukující koordinaci na jeden jediný společný činitel a konečně dualistická teorie, jež abstrahovala vnější podmínky pohybu a determinaci charakteru činnosti přisoudila pouze psychickým faktorům.

K dynamickým modelům lze zařadit např. Lewinovu teorii, která zdůraznila dynamické vztahy napětí a uvolnění při zásahu cíle bez ohledu na vědomou regulaci volního aktu, Tollmanovu teorii síly návyku, která vyzvedla různé silné obecné zaměření neboli orientaci na cíl, Weizsäckerovu teorii efektu, která vychází ze stálého řídicího faktoru, kontrolujícího a usměrňujícího průběh pohybu, von Kriesovu teorii tří koordinát, podle níž jsou jednotlivé směry pohybů zasociovány se směry zrakového vnímání a celostní teorii, která bere v úvahu rámcově průběhovou stránku pohybu, jež je však podle názoru celostních psychologů přesně a neměnně předem determinována. Stochastické modelování senzomotorické koordinace vychází ze vztahových principů. Na rozdíl od deterministických modelů, u nichž jsou vztahy jednoznačně dány, jde u stochastických modelů o určení pravděpodobnosti výskytu jevu, tj. o spolehlivost a přesnost

odhadu. Dají se použít k určování síly vlivu jednotlivých proměnných, neboť vždy jedné hodnotě určité proměnné odpovídá více hodnot druhé proměnné. V neposlední řadě jsou vhodné ke kritickému posouzení a utřídění teoretických přístupů i výsledků dosavadních rozsáhlých experimentálních šetření, které dosud ještě neumožnily formulovat ucelenou, komplexní teorii senzomotorické koordinace.

V práci se prokazují některé vztahy mezi pracovní výkonností, pracovními podmínkami, osobnostními vlastnostmi a pracovními schopnostmi. Tato zjištění mohou být další etapou k vytváření stochastických modelů koordinace pohybu.

Ze známých teorií pohybové koordinace je možno ke stochastickým modelům řadit pouze flukтуаční teorii, kterou by bylo vhodnější nazvat teorií oscilační a kromě ní ještě reflexní teorii.

K těmto stochastickým modelům přiřazujeme ještě podrobněji nepropracovanou teorii senzomotorické diskordinace, v jejímž rámci byly některé vztahy podrobeny experimentální analýze. V teorii desintegrace koordinovaných pohybů se vychází z experimentálně mnohokrát potvrzeného faktu, že je při ní narušena spolupráce funkčních soustav. Na tento jev poprvé upozornil May Smith v roce 1915, který předpokládal, že jde o pomíjivý vliv únavy, jenž vyvolává nervovou disharmonii. Po něm to byli Theodor Ziehen a Mourisse, kteří si také povšimli téhož jevu, že při těžší únavě dochází k přechodné poruše koordinovaných pohybů. V roce 1953 došli Golla, Antonovič, Shaw aj. k názoru, že vypjatá duševní práce zpočátku zvyšuje svalový tonus a později jej snižuje vlivem oslabené kontroly mozkové kůry nad podřízenými centry. Významně přispěl k formulování této teorie Bartlett se svými spolupracovníky, kteří zjistili dvě fáze dezorganizace složitých psychofyziologických funkcí, jejíž příčinou je porucha především časové složky pohybů. Cox, Pear, Rüssel prokazovali změny v zaměřenosti a pozornosti, Čapek, Zelený v narušení rovnováhy mezi podrážděním a útlumem. Petz na základě faktorové analýzy vyslovil domněnku, že mají poruchy nejen dočasný, ale i výběrový charakter, neboť zasahují přednostně ty struktury, které byly na realizaci daného úkolu nejvíce zúčastněny.

Od těchto závěrů byl již jen krok k aplikaci stochastického přístupu a k využití korelačního počtu při prokazování míry vlivu nejrůznějších faktorů na prostorový parametr pracovního pohybu. Jde o plodný přístup, jenž zasluhuje maximální pozornosti a který umožní ve svých důsledcích rozvinout teorii činnosti i racionalizaci těch pracovních činností, k níž dosud nebylo možno přistoupit.

Druhá část práce je věnována složkám senzomotorické koordinace, z nichž jsou zdůrazněny tři základní aspekty: genetické a fyziologické hledisko a opticko-motorická regulace pohybové koordinace. Na vývojový aspekt se odborná psychologická literatura nedostatečně zaměřovala, nebyl souborně zpracován, jednotlivé názory jsou roztrženy v různých experimentálních a monografických pracích. Přitom má svou závažnost, poněvadž patří k základním kritériím normálního vývoje dítěte a tvoří podklady pro pozdější pracovní výcvik. Hodnocení některých stránek senzomotorické koordinace nechybí v řadě testových baterií pro sledování úrovně smyslového a pohybového vývoje dětí

(A. Gesell, Ch. Bühlerová, H. Hetzerová, K. Wolfová, N. J. Ozereckij, M. Guzevič, G. Göllnitz aj.). Vývoj ukazovacích pohybů byl přesně zrekonstruován na základě literárních údajů, byly srovnány normy autorů pro jednotlivé pohybové úkony, jejichž základní složkou je ukazovací pohyb, postupy byly seřazeny podle věkových stupňů.

Fyziologická složka senzomotorické koordinace byla z historického hlediska propracována dříve než psychologické přístupy. V práci je zdůrazněna neoddělitelnost fyziologické a psychologické stránky pracovního pohybu. Fyziologický aspekt zahrnuje různé úrovně organizace pohybového aktu (dynamický stereotyp I. P. Pavlova, dominantní A. A. Uchtomského), změny dráždivosti svalů při práci, vztahy mezi aferentními systémy, dva typy koordinace, a to binokulární a konvergentní.

V různých obdobích výzkumů převažovalo střídavé zdůrazňování významu zrakové a motorické regulace koordinovaných pohybů. Zraková kontrola pohybů je propracována a prozkoumána daleko podrobněji než motorická, neboť při aplikaci a výzkumu pohybové kontroly pohybů jsou metodické potíže. Bylo prokázáno, že za různých okolností může převažovat a být dominantní jedna nebo druhá složka koordinovaného pohybu. Byly definovány podmínky, kdy jedna nebo druhá z nich převažuje a bylo konstatováno, že je možno člověka nacvičit při dodržení jistých podmínek na jednu nebo druhou složku regulace. Za poslední slovo v řešení pohybové koordinace se považuje Anochinova teorie aferentace a reaférentace, kterou doplnil N. A. Bernštejn teorií pohybové kontroly.

Třetí, experimentální část práce je zaměřena na některé faktory, které ovlivňují průběh senzomotorické koordinace. Jde o vliv cviku, prostorového a časového parametru. Je podán důkaz o vztazích mezi třinácti sledovanými znaky u souboru 20 spojovatelek meziměstské telefonní ústředny, které byly objektem experimentálního výzkumu přímo na pracovištích. Účinek cviku byl přesně prozkoumán u pohybových dovedností. Nebyl znám u cílených ukazovacích pohybů a proto byl proveden experimentální důkaz vlivu cviku na ukazovací pohyby paží jedince. Výsledky jsou ve shodě s literárními daty o jiných druzích koordinovaných pohybů. V podrobnostech přináší některé nové údaje o intenzitě tohoto vlivu. Ukázalo se, že u cílených pohybů podléhá poněkud více účinku cviku prostorový parametr, kdežto časový parametr je méně ovlivněn, i když je jeho zkrácení také statisticky významné.

První základní hypotézou byl předpoklad velmi úzkého vztahu mezi přesností koordinovaných ukazovacích pohybů pravé a levé paže (P—L). Korelační koeficient ($r_{PL} = + 0,935$ při P větším než 0,01) ukázal, že mezi nimi skutečně existuje velmi těsná lineární závislost. Poněvadž regresní rovnice ($P = 0,655 L + + 0,85$; $L = 1,332 P - 0,63$) umožňuje vypočítat přesnost centrace levé paže, byl proto v dalších důkazech brán zřetel pouze na přesnost cílených pohybů pravé paže (P). Malé chyby regresních rovnic (6,4 a 8,0 %) a statisticky nevýznamné rozdíly aritmetických průměrů přesnosti koordinace obou paží svědčí o tom, že zjištěné rozdíly v prostorovém parametru pravé a levé paže jsou nahodilé.

Druhá pracovní hypotéza, která byla formulována v první části práce a byla

experimentálně ověřena — o podstatném vlivu věku člověka na přesnost koordinovaného pohybu jeho paží, byla potvrzena výpočtem korelačního koeficientu, který se ukázal být spolehlivý na 5% hladině ($r = -0,535$). Tento znak (F) byl sdružený se znakem T (délka zaměstnání spojovatelek). Vypočítané totální korelace a regresní rovnice byly podkladem pro vyčíslení parciálních koeficientů korelace, vyjadřující přesnost senzomotorické koordinace při ukazovacích pohybech jako stochastickou funkci věku a délky zaměstnání telefonistek. Vyplyvá z nich potvrzení nulté hypotézy, tj. nezávislosti znaku P (přesnost koordinace) na znaku T (délka zaměstnání) a její vyvrácení, tj. potvrzení závislosti znaku P (přesnost koordinace) na znaku F (fyzické stáří).

Třetí pracovní hypotéza předpokládá závislost mezi znakem P (přesnost koordinace) a znakem D (index obtížnosti směny). Byla potvrzena, neboť bylo prokázáno, že mezi nimi existuje závislost ($r_{PD} = +0,60$) a že se přesnost koordinace zhoršuje tím více, čím častěji telefonistka pracuje ve směně, označené jako namáhavější směna.

Ve čtvrté pracovní hypotéze byl vysloven předpoklad o vztahu mezi přesností koordinace (P) a obtížností pracoviště (PR) v meziměstské telefonní ústředně, výpočty však nebyl potvrzen. Stejně nebyl prokázán vztah mezi znakem P a dalšími znaky — ISŮ, IISŮ, INP a IINP (index subjektivní chronické únavy, intenzita tohoto indexu, index neurotických příznaků a jejich intenzita).

Získaný materiál umožňoval jeho utřídění na podskupiny telefonistek se stejnými vlastnostmi a lišící se jinými vlastnostmi. Pět vzniklých podskupin bylo jednak shodných věkem a délkou zaměstnání, jednak různých co do věkového zastoupení a co do délky zaměstnání. Avšak ani roztržidění spojovatelek do podskupin nepotvrdilo hypotézu o různorodosti zkoumaného souboru a znaky ISŮ, IISŮ, INP a IINP se neukázaly být významnými s ohledem na znak SK (pracovní výkon). Vzhledem ke znaku P (přesnost koordinace) však byly některé závislosti významné. Např. u podskupiny starších telefonistek byla prokázána značně snížená přesnost koordinace paží. Z testování rozdílů podskupin vyplývá další, velmi důležitý poznatek, že totiž spojovatelky, které nastoupily do zaměstnání v mladším věku se velmi rychle zacvičily, jejich přesnost koordinace záhy na pracovišti dosáhla vrcholu, avšak ve starším věku se jejich přesnost centrací významně zhoršila, bez ohledu na délku jejich zaměstnání. Také další závěr je významný, že totiž nadřazení hodnotí své podřízené v meziměstské telefonní ústředně podle celkového dojmu a podle jiných dalších kritérií a že přitom neberou v úvahu přesnost jejich senzomotorické koordinace při zapojování meziměstských telefonních účastníků, ačkoli tento pracovní úkon je jednou ze součástí jejich základních pracovních činností.

Vztah mezi znakem SK (pracovní výkon za směnu) a ostatními sledovanými znaky nebyl předpokládán. Ani jeden z nich také nebyl potvrzen statistickými výpočty. Pouze u vztahu SK—D (pracovní výkon a obtížnost směny) se korelační koeficient blíží k mezní hodnotě statistické významnosti, avšak nedosahuje jí. Ani testování významnosti znaku PR (obtížnost pracoviště) nevedlo k důkazu o jeho statistické významnosti, takže lze považovat za prokázané, že se pracovní

výkon za směnu na pracovištích tří různých stupňů obtížnosti a při čtyřech různých stupních obtížnosti směny nelišil.

Na základě literárních údajů lze zjistit kolem třiceti faktorů, které během pracovního procesu mohou v různé, přesně zjistitelné míře narušovat přesnost a rychlost cílených pohybů paží. Z nich bylo v práci prozkoumáno třináct činitelů a vztahy mezi nimi. Jejich přesné poznání a důkazy o tom, že jde skutečně o závažné ovlivnění za definovaných podmínek se může stát podkladem pro konstrukci modelů diskoordinace a kromě toho také pro její ovlivňování. Svou podstatou jde o stochastické modely pohybové koordinace.

Závěry jsou prakticky použitelné, neboť možností konkrétní aplikace je celá řada. Jsou to zejména stupně pracovní zátěže na různých typech pracovišť, jichž lze využít k diagnostickým účelům, dále jsou významné pro posouzení např. postupu rekonvalescence po úrazech a nemocech, kde se uplatňuje jejich terapeutické využití i využití diagnostické a prognostické a konečně při získávání podkladů pro racionalizační opatření na různých typech pracovišť, při osvojování pohybových dovedností učňů a studentů některých odborných škol. V těchto případech jde o pohybovou racionalizaci, kdy po všestranném zkoumání, měření a posuzování vztahů mezi člověkem, výrobními prostředky a pracovním prostředím je možno navrhnout taková opatření, která by zajišťovala optimální pracovní podmínky. Praktická aplikace centrační metody je závislá na zavedení automatického prezentování podnětů podle předem připraveného programu a na automatickém vyhodnocování obou základních parametrů pracovních pohybů.

Experimentální ověřování a prokazování vlivu jednotlivých faktorů a zjišťování míry poruch senzomotorické koordinace umožní určit míru zátěže různých prací, získat přesnější podklady pro pohybovou racionalizaci a přispěje k upřesnění formulace diskoordinační teorie pohybu.