

PSYCHOLOGIE A PSYCHOTECHNIKA VÝKONNOSTI

Dr. Jan Doležal

Výrobní výkonnost (pracovní úspěch za časovou jednotku) jest závislá na technických předpokladech výroby a na lidském činiteli, výrobou pověřeném. Změny ve výkonnosti mohou tudíž míti příčiny jednak technické, t. j. takové, které jsou vyvolány vnějšími okolnostmi (zlepšení ocele při obráběcích strojích, zavedení nových strojů, změny v obráběném materiálu a pod.), jednak mohou býti takového rázu, že působí na výkonnost prostřednictvím lidského činitele. O technické stránce výroby a o faktorech, výkonnost v tomto směru ovlivňujících, jest pojednáváno v jiných částech tohoto díla. Naším úkolem jest zabývat se lidským činitelem při práci.

Výkonnost lidského činitele jest za stejných jinak podmínek určena jeho pracovní schopností a jeho ochotou ku práci. Schopnost ku práci jest závislá předně na faktorech konstitučních, t. j. takových, jichž předpoklady jsou obyčejně vrozené. Pracovníci se liší na př. tělesnou konstitucí, vytrvalostí, zdravím, obratností, inteligencí a jinými funkcemi při práci důležitými. Změny, kterým tyto konstituční faktory podléhají, jsou obyčejně pozvolné a nezávislé na vůli nebo chtění individua. Organismus ztrácí na př. stářím na výkonnosti. Vlivu stáří jest však každý organismus podroben a není mu možno uniknouti, může býti jen uspíšen nebo zvolněn. Pracovní podmínky mají rovněž vliv na stupeň opotřebování organismu ve výrobním procesu a tím jak na celkovou pracovní kapacitu, tak i na okamžitou efektivní výkonnost.

Velká část předpokladů pracovní schopnosti jest měnitelná a ovládatelná. Sem patří na př. odborná příprava, školení, zacvičenost dělníka a pod. Neméně důležitou složkou výkonnosti jest ochota a vůle pracovati. I tento volní faktor jest z části závislý na vnitřní konstituci individua. Jednotlivá individua liší se co do vnitřní potřeby činností, pohybů, práce a námahy. Z velké části závisí však ochota ku práci na vlivech vnějších. Mezi ně patří i pracovní podmínky (způsob práce, její organizační forma, uspořádání pracovního místa, vhodnost nástrojů, zacházení se strany představených, hospodářská a sociální situace dělníka a pod.). Všechny tyto podmínky mohou ovlivňovati výkonnost pozitivně nebo negativně.

Lidská společnost jako pracovní souručenství a každý pracující člověk mají zájem na tom, aby vlivy, působící na výkonnost jejich jednotlivých členů, působily ve smyslu pozitivním, t. j. aby zvyšovaly anebo aspoň uchovávaly jejich pracovní schopnost a podporovaly jejich ochotu ku práci. Má-li se tohoto cíle dosáhnouti, je třeba, aby působnost jednotlivých podmínek a vlivů na tyto faktory výkonnost podmiňující byla známa a vědecky zjištěna.

Z vědeckých disciplin zabývají se pracujícím člověkem hlavně psychologie, fyziologie, sociologie a vědy s těmito disciplinami související. Zde nutno tedy hledati poznatky, které umožňují žádoucí ovlivnění lidského činitele při práci. Tyto discipliny vytvořily v poslední době také zvláštní obory, které se obírají speciálně studiem pracujícího člověka. Sociologie a filosofie práce nepřihlízejí při tom ke konkrétní formě jednotlivých pracovních úkolů, a poskytují proto poměrně málo prostředků k ovlivňování jednotlivých individuí v jejich schopnosti a v jejich ochotě ku práci. Problémy tohoto druhu spadají spíše do oboru psychologie (psychotechniky) a fyziologie práce.

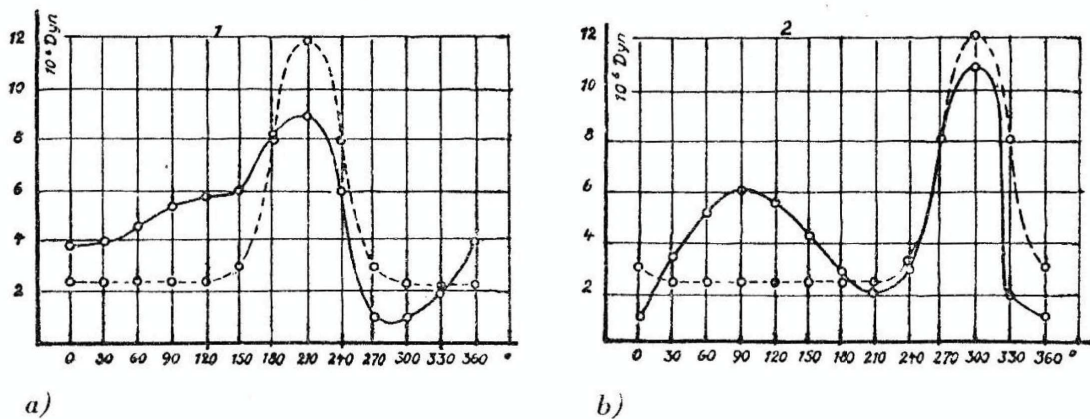
Psychologie práce má za úkol výzkum oněch stránek duševního života člověka, které jakkoliv souvisejí s pracovními úkony. V této souvislosti zajímají nás však z jejich poznatků jen ony, které nám nějak dovolují zjišťovati a ovlivňovati schopnost a ochotu lidského činitele ku práci. Na otázku ovlivňování, t. j. praktického využití, jest při tom kladen zvláštní důraz. Praktické poznatky, které nám toto ovlivňování umožňují, jsou shrnuty v psychotechnice. Máme při tom na mysli většinou duševní prostředky ovlivňování, při čemž však „duševní“, jest míněno v nejširším slova smyslu. Spadají sem tedy také prostředky fysické, pokud jsou duševně vnímány a působí tedy prostřednictvím lidského činitele, na př. vhodnost pracovního nástroje, rozdíly mzdových systémů a pod.

Psychotechnika takto chápána jest tedy více než jen výběr vhodných pracovních sil a vyšetřování schopností pro určitá práce a určitá povolání a neomezuje se ovšem také jen na dění hospodářské. Každé ovlivňování, ať je prováděno za jakýmkoliv účelem, neobejde se bez použití poznatků o tom, které ovlivňování je působivé a které nikoliv. Psychotechniky používá tedy stejně učitel, jako obhájce nebo kriminalista, kněz či lékař, třebaže někdy pod jiným názvem. Pro naše účely omezíme se zde na poznatky psychotechniky, související s výrobou, a to hlavně s výkonností. Při tom budeme rozuměti psychotechnikou jak soubor praktických zásahů (psychotechnika v užším slova smyslu), tak i souhrn poznatků o metodách jich použití (psychotechnologie).

Vztah mezi člověkem a jeho prací jest výtvorem dlouhého vývoje lidské rasy a není nijak jednoduchý. Zvíře nezná, na rozdíl od člověka, zprostředkovacího článku mezi svou činností a sebou samým, nemá nástrojů a nemá proto také techniky. U člověka vřaduje se již na nejnižším stupni jeho vývoje mezi něho a jeho výkon nástroj a jeho technika. Jenže na primitivním stupni jest úloha nástroje velmi jednoduchá. To platí na př. o části ještě nyní žijících primitivních národů. Nástroj jest u primitiva jen takřka prodloužením nebo zlepšením jeho těla. Technika, pokud zde o technice může býti vůbec řeč, nemá samostatného bytí. Zákony techniky jsou zde úplně závislé na vlastních zákonech organismu lidského činitele. Technická věda na tomto stupni jest nemožná, ježto by nejednala o ničem jiném, než o pracovních funkcích lidského těla. Na tomto stupni technika a lidský činitel jsou totéž a v poslední době tak často žádané přizpůsobení techniky lidskému činiteli je zde dokonale uskutečněno.

Čím vyšší stupeň kulturní a civilisační, tím samostatnější a nezávislejší jest technika na člověku. V naší době, kterou právem možno nazvati dobou techniky a dobou strojů, zdá se, že se technika stala dokonce vládkyní nad člověkem. Technika produkce dostala se do stadia, kdy již člověk neovládá úplně její cesty, nýbrž naopak technika sama vynucuje si určité uspořádání celkového společenského dění. To neznamena sice, že by technika byla na člověku nezávislá — člověk je jejím tvůrcem — ale jejich vzájemná závislost jest úplně jiná než na dřívějších stupních kulturních: člověk a technika pracovní netvoří jednoty, nýbrž členěný celek — organismus, a věda musí pak pojednávat o každém článku tohoto organického celku zvlášť, ježto každý z nich podléhá jiné, samostatné zákonitosti. Relativní samostatnost techniky podmiňuje snahy o vzájemné vyrovnání mezi ní a pracujícím člověkem a toto vzájemné přizpůsobování jest právě úkolem psychotechniky.

Část lidských vlastností je takového rázu, že je musíme považovati prakticky za nezměnitelné. Některé z nich jsou vlastní všem lidem, jsou takřka znaky lidské rasy, na př. organisace a funkce pohybových orgánů a pod. Jiné zase jsou sice individuálně různé, ale u téhož individua prakticky nezměnitelné, na př. určitá výše inteligence, vlastnosti smyslových funkcí a pod. Vedle těchto nezměnitelných schopností a vlastností jsou schopnosti, které člověk získal a které se dají přetvářeti. Příklad uváděti není jistě nutno.



Obr. 1. Průběh pracovního odporu a vynaložené lidské síly při práci na kole na hřídeli (Doležal). Nachází-li se odpor na příhodném místě otáčky (obr. a), jest průběh vynaložené síly mnohem vyrovnanější než na místě méně vhodném (obr. b). Úkolem psychotechnického výzkumu jest naléztí místo, na kterém se vyrovnání nejlépe daří. Při práci na hřídeli jest to 210° (obr. a), nejméně vhodné místo jest 300° (obr. b). (----- odpor, ——— síla.)

Postavíme-li tyto dvě skupiny lidských vlastností do vztahu k technice, máme tím dány hlavní úlohy psychotechniky:

Přizpůsobiti na základě poznatků základních zákonů činnosti lidského organismu (zprostředkovaných psychologů práce), pracovní techniku lidskému činiteli. Pokud nezměnitelné vlastnosti člověka jsou individuálně rozdílné, musí býti pomocí vhodných metod vyhledány a individua přidělena k takovým úlohám výrobním a pracovním, které jim nejlépe odpovídají, pro které se nejlépe hodí (psychotechnický výběr).

Měnlivé a vychovatelné vlastnosti a schopnosti člověka dávají psychotechnice příležitost k vypracování metod, které jsou s to lidského činitele přizpůsobiti požadavkům jednotlivých povolání a jednotlivých pracovních úkolů. Jsou to metody, jichž se používá hlavně při nácviku (psychotechnický zácvik).

Se strany produkce a jejího uspořádání jest úloha psychotechniky rovněž dvojitá. I výrobní technika vykazuje určité stránky, které jsou nezměnitelné, nechceme-li snad zničití základ nynějšího způsobu výroby. Vedle toho však jest řada pracovních úkolů, které by mohly býti prováděny i jinak. I zde jest tedy nutno zjistiti napřed, které způsoby výrobní jsou se stanoviska technického ne snadno změnitelné nebo prozatím vůbec nezměnitelné. Je pak třeba buď vybrati individua pro tuto práci vhodná nebo přizpůsobiti je alespoň pokud možno této práci. U měnlivých faktorů produkce a pracovních způsobů jest pak úlohou psychotechniky najítí pro ně takové formy, aby pokud možno odpovídaly schopností a zákonitostí lidského organismu. (Psychotechnika pracovních podmínek a prostředků.)

Jednou z nejdůležitějších a jistě nezměnitelných vlastností lidského organismu jest jeho snaha dosáhnouti v každé situaci optimální „polohy“. Člověk se vždy snaží uniknouti obtížím, které mu život klade; z této snahy pramení ostatně všechen kulturní pokrok. I při své práci snaží se člověk pracovní proces podle možnosti tak změnit, aby provázející pocity byly co nejpříjemnější. Vidíme sice často, že člověk neprovádí práci tak, jak by podle stavu výrobní techniky bylo nejúčelnější a pro něho také nejvhodnější; to však obyčejně proto, že jiné momenty, na příklad otázka hospodárnosti, mu v tom brání, anebo že tento pohodlnější způsob práce dosud nezná. Rozhodně se však člověk snaží za těch podmínek, za kterých právě pracuje, najítí ten způsob rozčlenění práce a ten způsob pracovních pohybů, který nejlépe odpovídá vnitřní zákonitosti a výstavbě psychofysického organismu, t. j. snaží se o optimální podmínky pracovní.

Členění a regulování pracovních pohybů při práci tak, aby práce byla co nej-příjemnější, děje se, jak nové pokusy ukazují, samočinně a nevědomky. Začlení-me-li na př. při práci na hřídeli na jedno místo otáčky náhlý odpor, který se na témže místě stále opakuje (takovým způsobem, jak je tomu na př. při některých konstrukcích ručních strojů na řezání slámy), pak si pracující člověk rozdělení pracovní intenzity (tělesné síly) při každém otočení klikou nezařídí tak, aby síla odpovídala přesně a na každém místě odporu, t. j. aby onen náhlý vzrůst odporu překonával jen na tom místě, kde se vyskytuje, nýbrž snaží se zvýšením rychlosti na vhodných k tomu místech připravit si při každé otáčce již předem dostatek pohybové energie, aby překonal odpor menší maximální efektivní silou než maximum odporu odpovídá. Průběh vydané síly má pak mnohem mírnější charakter (jest mnohem vyrovnanější) než průběh odporu, který měl býti překonán. Pracující organismus zařizuje tedy pracovní pohyb tak, aby provázející citové momenty byly pokud možno nepřijemnější (obr. 1.).

Automaticky a nevědomky zařizují se však pracovní pohyby člověka jen relativně optimálně. Při práci jde ale o to, najít takové podmínky (ať již celkové, ať již při jednotlivých pracovních pohybech), aby bylo dosaženo absolutního optima, t. j. nejlepšího možného způsobu práce. Úlohou psychotechniky jest tedy mezi možnými podmínkami pracovními najít takové, za nichž lze toto absolutní optimum nejsnáze a nejlépe uskutečnit. Ať tedy umístíme nějakou páku k obsluhování stroje v kterékoliv dosažitelné poloze, lidský organismus zařídí pohyby nutné k obsluhování tak, aby za daných podmínek a při způsobu, který jsme k obsluze zvolili, byly provázející pocity co nej-příjemnější. Jistě však existuje určitá poloha, kde obsluha páky jest člověku nej-příjemnější, kde dosažení optima se také nejlépe daří. A takovéto optimum najít jest právě úlohou psychotechniky, při čemž však vždy musí býti brán také zřetel na to, aby otázka hospodárnosti (pracovní rychlosti) a intenzity (energie) nebyla opomíjena.

Úspěch, kterého se psychotechnika dopracuje ve své snaze po vyrovnání mezi technikou a lidským činitelem odráží se v lidském vědomí. Citové zážitky, práci provázející, mění se podle toho, jak dokonale se podařilo vzájemné přizpůsobení práce a lidského činitele, a tím mění se také radost z práce a ochota k práci (a působí-li tyto faktory déle i pracovní schopnost), na nichž pracovní intenzita jest právě závislá.

METODY VÝZKUMU VÝKONNOSTI LIDSKÉHO ČINITELE

Experiment a statistika

Metody, jichž je možno použití při výzkumu pracovních podmínek, jsou určeny problémem, který jsme si stanovili: výzkum pracovní schopnosti a pracovní ochoty. Předpokladem ovlivňování těchto dvou faktorů jest znalost podmínek, na kterých závisí. Závislost tato musí býti kausálního rázu, t. j. musíme vědět, že změníme-li podmínku *A*, dostaví se změna schopnosti nebo ochoty pracovní ve smyslu *X* atd. Nejspolehlivějším prostředkem ku zjištění kausálních závislostí je experiment. Experiment předpokládá však možnost izolování jednotlivých faktorů. Kvantitativně se závislost dá zjistiti jen tehdy, když měníme jen jeden jediný faktor a pozorujeme, jaké následky tyto změny mají. Takovéto experimenty v pracovních podmínkách možno však prováděti obyčejně jen v laboratořích, jen zde jest možno jednotlivé podmínky s dostatečnou zárukou izolovati a zkoumati.

Výzkum práce v laboratoři však přináší s sebou obtíže, které jeho cenu pro praktické účely činí nejistou. Není totiž dána záruka, že vedlejší faktory, které jsme při laboratorním pokusu jako méně důležité vyloučili, se při praktickém

pracovním procesu neukáží mnohem závažnějšími a nezmění třeba výsledek v pravý opak. Pokusné osoby při laboratorním výzkumu snaží se a musí se snažit abstrahovati od vlastního postoje k výsledku, musí se snažiti býti objektivními a na výsledku nezúčastněnými. Výsledek pokusu může však, přenesen do praktického pracovního provozu, pro osobní interesovanost dělníka na pracovních podmínkách vyvolati citové reakce, které případně přesunou jeho ochotu k práci v úplně jiném směru než jsme na základě laboratorního experimentu mohli očekávati.

Obě veličiny, jak schopnost, tak i ochota ku práci jsou kausálním experimentům velmi těžko přístupny také proto, že jsou to faktory značně labilní, závislé na celé řadě okolností, při čemž účinnost těchto okolností a podmínek se často velmi mění podle jejich konstelace. Zkrácení pracovní doby na př. má jistě jiný vliv na výkonnost u úředníka s měsíčním platem a jiný zase u dělníka, pracujícího za mzdu hodinovou nebo za mzdu akordní.

Jen zřídka bude tedy možno a také účelno vyjádřiti vztahy mezi výkonností lidského činitele a faktory tuto výkonnost ovlivňujícími ve formě exaktního kausálního soudu nebo dokonce ve formě matematické závislosti. Pověštině nutno se omeziti na zjištění pouhé současnosti nebo souvislosti. Poznatky tedy budou míti formu: za těch a těch okolností byla schopnost aneb ochota ku práci taková a taková, aniž by vliv jednotlivých faktorů mohl býti s dostatečnou přesností izolován nebo dokonce kvantitativně vyjádřen. K tomu ještě přistupuje ta okolnost, že jak schopnost, tak i ochotu k práci je těžko kvantitativně vyjádřiti. Nemáme pro ně měřicích jednotek a nutno tedy na jejich sílu nebo velikost souditi z faktorů je provázajících. Takové faktory jsou na př. množství vykonané práce, únava, úrazy, onemocnění, zanedbaný pracovní čas, složky citové a pod. Ze změn těchto faktorů lze pak za stejných jinak okolností souditi více méně přesně na změnu schopnosti a ochoty ku práci.

Z uvedeného plyne, že při výzkumu pracovních podmínek bude nám konati velmi platné služby také metoda statistická. Statistická data charakterisující výkonnost a tedy také ochotu a schopnost pracovní jsou obyčejně komplexního rázu, t. j. charakterisují nějakou konkrétní skutečnost, jejíž důsledky jsou pro podobné konkrétní skutečnosti s velkou určitostí platné. Statistické údaje na př. o počtu zanedbaných pracovních dnů, o počtu onemocnění, úrazů a pod., mohou operovati obyčejně s velkými čísly, kde jednotlivé rušící momenty zanikají a které těžko lze úmyslně v určitém směru ovlivniti, ježto údaje možno také získati aniž by osoby, jichž se týkají, něco o tomto zpracování údajů tušily. Zde je tedy splněna hlavní podmínka vědeckého experimentu: že totiž je proveden nevědomky.

Ovšem skrývají statistické údaje a jich zpracování také mnohé nebezpečí. Získaná čísla svádí často k předčasnému přiřazení jednotlivých závislostí a někdy jen těžko lze se přesvědčiti, zda udaná a statisticky zjištěná příčina změny ochoty nebo schopnosti k práci jest příčinou skutečnou a jedinou a ne snad jen vedlejším závislým momentem nějaké jiné neznámé příčiny.

Nesnáze z převádění výsledků laboratorního experimentu do praxe vedly k tomu, prováděti takové experimenty přímo v dílně. Celá řada pracovních podmínek jest dílenským experimentům skutečně přístupna. Vliv přestávek, pracovní doby, mzdových systémů a pod. lze v závodě systematicky měniti a zjistiti tak jejich vliv na pracovní ochotu a způsobilost. Obtíž však jest v tom, že se velmi zřídka podaří provésti takové experimenty tak, aby zaměstnanci účel těchto změn nevytušili a nesnažili se výsledek ovlivniti ve smyslu pro ně žádoucím.

Aby byl tento nedostatek experimentu v dílně odstraněn, snaží se někteří badatelé (především *Sachsenberg*) uspořádati podmínky experimentu tak, aby co nejvíce odpovídaly praktickému pracovnímu procesu, aby však zájem na vý-

pracující zapomněl dojem z předcházející polohy. Takovým způsobem srovnáme tedy všechny výšky mezi sebou, při čemž se vždycky ptáme, je-li práce v následujícím pokusu příjemnější, stejná nebo horší než v pokusu předcházejícím. Abychom vyřadili také vliv případné únavy zařídíme pokusy tak, aby každý pár přišel na řadu dvakrát, a to tak, aby výška, která byla při prvním pokusu na místě prvním, se octla při druhém pokusu na místě druhém. Vyhýbáme se také pravidelnému postupu od poloh vyšších k nižším a naopak. Mimo to musíme také dbáti toho, aby nebylo prováděno příliš mnoho pokusných párů najednou, ježto se celkovou únavou zhoršuje schopnost posouditi vliv pracovních podmínek a výsledky se stávají nespolehlivé.

Za předpokladu, že chceme srovnati 10 různých výšek, jest tedy nutno vykonati alespoň 100 párů pokusů. Jedná-li se o pracovní podmínky, při nichž posouzení jest obtížné a výsledky kolísavé, nutno případně celou pokusnou serii ještě jednou, nebo i několikrát opakovati. Výsledek takové pokusné serie jest nejlépe sestaviti pro každou pokusnou osobu zvláště do srovnávací tabulky.

Počet pokusných osob volíme podle toho, jak velké kolísání osoby k osobě při výsledku zjistíme. V tabulce I. jsou sestaveny výsledky 10 pokusných osob při výzkumu výšky hoblovací stolice. Maximum úsudků „snazší“ se kupí zřetelně kolem výšek 0 a + 0.5 a zde tedy je v tomto případě optimum pracovní výšky.

TABULKA I. Určení nejvhodnější výšky hoblovací stolice

Pokusná osoba	Výška pokus. osoby	Relativní četnost úsudků „snazší“ při prac. výškách									
		- 2	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
Zi	1.63	35	55	70	80	85	70	60	35	20	5
Bu	1.65	40	60	70	90	80	70	40	30	15	5
Br	1.66	45	55	75	75	85	80	35	25	15	5
Ha	1.67	35	45	75	85	85	60	45	35	20	10
Sch	1.71	20	35	35	60	85	80	60	50	30	15
Bo	1.71	30	60	55	60	85	80	70	35	15	10
Kr	1.72	40	45	70	80	70	65	45	35	15	5
Ja	1.74	55	75	85	85	70	50	35	25	15	5
Hü	1.80	65	75	95	85	55	45	35	25	15	5
He	1.81	85	95	75	65	60	45	35	25	15	5
P r ů m ě r		45.0	60.0	70.5	76.5	76.0	64.5	46.0	32.0	17.5	7.0

Metody právě popsané možno použiti s patřičnými obměnami u velké části pracovních podmínek. Nemusí to býti vždy podmínky kvantitativně odstupňovatelné (výška a pod.). Stejným způsobem můžeme srovnávati několik nástrojů různě formovaných, ale sloužících témuž účelu, abychom zjistili, která forma jest nejvýhodnější. Pro praktické účely a pro určení optima není obyčejně nevýhodou, že se při této metodě postupuje kvalitativně, t. j. že o podmínkách mimo optimum víme jen, že jsou horší a v jakém pořadí, ne však o kolik.

Kvantitativní srovnávání

Tam, kde obtížnost práce lze kvantitativně odstupňovati, na př. při zvedání břemen nebo při práci, kde je překonáván nějaký měnlivý odpor (utahování šroubů, práce na hřídeli, pakách a p.), lze použiti způsobu, který jsem nazval metodou ekvivalenční. Jedná-li se na př. o to, zjistiti jaká jest obtížnost práce na hřídeli

sledku experimentu byl pokud možno vyloučen. Provádí se tedy skutečná práce anebo aspoň práce skutečnosti velmi přiblížená, při tom však je volen mzdový systém a ostatní podmínky tak, aby z této stránky výsledek experimentu nebyl ovlivňován. Dělníci jsou sice poučeni o tom, že se jedná o pokus, tedy obyčejně o přechodnou pracovní formu, nejsou však zasvěceni do jednotlivostí pokusu a do jeho účelu.

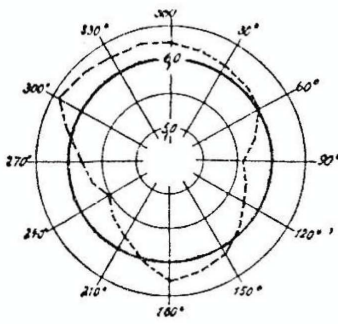
Přes některé nedostatky zůstává experiment nejdůležitějším prostředkem pro zjištění vhodných pracovních podmínek. Hlavně při výzkumu příhodného nářadí, správného uspořádání pracovního místa a obsluhovacích zařízení u strojů a pod. není možno bez experimentu dojíti k exaktním výsledkům. Při těchto problémech je také experiment (ať v laboratorní nebo v dílenské formě) v celku prost hrubých chyb. Vedle toho však bude důležitým pramenem poznatků o vlivu pracovních podmínek systematické pozorování v dílně a hlavně statistické zpracování všech dat, týkajících se výkonnosti a faktorů s ní souvisejících. Pro značnou část možností zlepšení pracovních podmínek není třeba pokusů. Že ve vzdušné a příjemné dílně bude dělník pracovat raději než při podmínkách opačných, jest samozřejmé. Zde tedy lze odvoditi účelnost nějakého zařízení ze znalosti lidí, ze zkušenosti z denního života a ze „zdravého rozumu“.

Systematické kvalitativní srovnávání

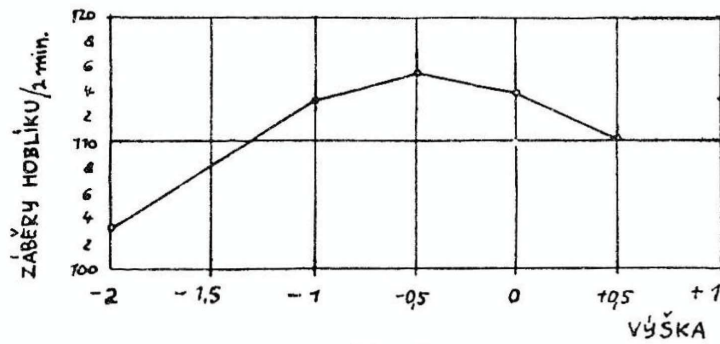
Zmínili jsme se již o tom, že základním problémem uspořádání pracovních podmínek je otázka jejich optima. Tuto optimální polohu lze často zjistiti systematickým srovnáváním různých možností, přicházejících v úvahu, aniž by bylo třeba přesně znáti kvantitativně jejich působení. Systematické (kvalitativní) srovnávání jest metodou při výzkumu pracovních podmínek tak důležitou, že považujeme za nutné konkrétní případ takového srovnávání probrati podrobněji.

Představme si, že bychom byli postaveni před úkol určití nejvhodnější výšku hoblovací stoličky. Můžeme při tom postupovati různým způsobem. Nejjednodušší by bylo měniti pro toho dělníka, o kterého se právě jedná, zkusmo pracovní výšku, až najdeme tu, která se zdá býti dosti pohodlná. (U hoblovacích stolic jest to asi 80—90 cm.) Toto určení bude tím přesnější, čím systematictěji budeme při tom postupovati. Ježto vhodná výška pracovního místa je závislá na výšce dělníka, jest výhodné vztahovati taková určení na rozměry lidského těla. Může to býti buď celková výška těla anebo v našem případě ještě lépe vzdálenost některého kloubu na ruce od země (na př. kloubu zápěstního) při svislém držení paže. Jest účelné nevoliti jednotky, o které pak pracovní výšku měníme, v absolutních mírách (centimetrech), nýbrž vyjádřiti je zase v jednotkách, vztahujících se na nějaký rozměr lidského těla, na př. v dílech vzdálenosti mezi kloubem zápěstním a ramenním. Výšku zápěstního kloubu při svislém držení ruky označíme jako polohu nulovou a +1, +2, +3 atd., znamená pak polohy o zvolený díl vzdálenosti od ramene k zápěstí výše, —1, —2, —3 atd. o tytéž dílkové jednotky níže. Zkusmo si určíme, v kterých mezích bude pravděpodobně třeba pokusy konati, t. j. která nejnížší a nejvyšší poloha by snad přišla pro tuto práci ještě v úvahu. Místo kolem pravděpodobného optima můžeme rozdělití ještě na menší úseky, abychom mohli optimální výšku určití s dostatečnou přesností. Obyčejně stačí rozdělení celého rozmezí na 8—12 dílů, t. j. v celém rozpětí mezi nejnížším a nejvyšším pracovním místem jest zařaděno 8—12 pracovních možností.

Nyní srovnáváme systematicky práci ve všech pracovních výškách, a to po párech. Necháme tedy v každé výši pracovati tak dlouho, aby si pokusná osoba mohla učiniti o obtížnosti práce v této poloze jasný pojem a srovnáváme tuto obtížnost s obtížností v poloze jiné. Práce nesmí býti příliš dlouhá, ježto by



Obr. 2.



Obr. 3.

Obr. 2. Ekvivalenční metodou zjištěná subjektivní obtížnost stejnoměrného odporu na různých místech otáčky při práci na kole na hřídeli. (Odpor 6 kg, klika 32 cm, výška osy 112 cm.) (Doležal) — skutečný odpor (6 kg), - - - - - zdánlivý odpor.

Obr. 3. Závislost výkonnosti na výšce pracovního místa při ručním hoblování. (Radt.)

při různých výškách osy, můžeme metodou systematického kvalitativního srovnávání zjistiti jen výšku, při které jest práce nejsnazší. Ostatní výšky můžeme srovnati jen do pořadí podle jejich obtížnosti. Metodou ekvivalenční můžeme zjistiti však také, o kolik se obtížnost při různých výškách mění. Ježto však tato metoda vyžaduje velkého počtu pokusů a obyčejně také zvláštní aparatury, má spíše jen význam laboratorní a výzkumný. Použití v dílně bude jen zřídka možno. Z těchto důvodů popisují tuto metodu jen velmi stručně. Jako příklad nám může sloužit určení optimální výšky pracovní osy při otáčení kola na hřídeli.

Stejně jako při metodě kvalitativní vezmeme s výhodou za východisko výzkumu tu výšku hřídele y_0 , o níž můžeme předpokládati, že se buď s hledaným optikem kryje nebo leží v jeho blízkosti.

Práci ve výšce y_0 a odporu x_0 (který zůstává po celou dobu pokusů konstantní) srovnáváme systematicky s prací ve výšce y_1 , t. j. o určitou zvolenou míru vyšší nebo nižší, při čemž systematicky měníme pracovní odpor ($x_1, x_2 \dots x_n$) a ptáme se vždy pokusné osoby, zda jest obtížnost práce při odporu x_1, x_2, x_3 atd. v poloze y_1 stejná, větší anebo menší než při práci ve výšce y_0 při odporu x_0 . Vycházíme při tom z tohoto předpokladu: Je-li práce ve výšce y_1 o veličinu d_1 za stejných jinak podmínek obtížnější než v poloze y_0 , bude se tato obtížnost jevit v tom, že pokusná osoba prohlásí odpor $x_0 - d_1$ v poloze y_1 za stejně obtížný (ekvivalentní) s odporem x_0 ve výši y_0 . Takto získané rozdíly ($d_1, d_2, d_3 \dots$) určují nám potom kvantitativně, o kolik (kg) jest poloha $y_1, y_2 \dots$ atd. obtížnější nebo snazší než poloha y_0 . Pokusný postup jest při tom stejný jako při obdobných metodách známých z experimentální psychologie, jenže hledanou veličinou není rozdílový práh počitkový (Δ), jak tomu bývá v psychologii, kde se hlavně této metody používá, nýbrž ekvivalenční hodnoty (A). Odtud také název metoda ekvivalenční (obr. 2.).

Výkonnost jako symptom pracovní způsobilosti a pracovní ochoty

Vycházíme-li z předpokladu, že lepší pracovní podmínky zlepšují schopnost a ochotu k práci, musí býti za stejných jinak podmínek možno zjistiti optimální podmínky pracovní také podle změny výkonnosti.

Při zmíněných již pokusech s výškou hoblovací stoličky byla měřena také výkonnost v různých výškách. Pokus byl proveden tak, že při 20minutové pracovní době byl zjištěn v každé poloze počet pracovních pohybů, při čemž pokusné osoby byly vyzvány, aby pracovaly tak, jak se jim to nejlépe hodí. Ukázalo se, že výkonnost byla skutečně zřetelně závislá na výšce pracovního místa (obr. 3.). Srovnání výsledků obou metod (tab. II.) ukazuje, že se dobře shodují.

TABULKA II. Srovnání výsledků dvou různých metod určení nejvhodnější výšky hoblovací stolice

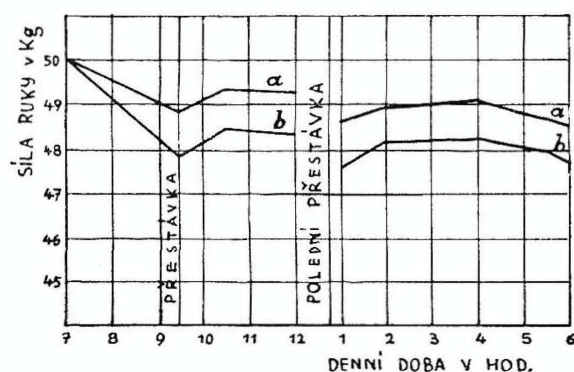
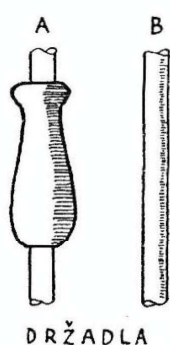
Pokusná osoba		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Průměr
Optimální výška hobl. stolice v proc. tělesné výšky, zjištěná	kvalitat. srovnáním	46·0	47·6	49·1	47·3	46·5	44·8	47·2	46·3	46·9
	podle max. výkonnosti	47·8	47·6	49·1	49·2	48·3	46·6	47·2	44·8	47·6

Při interpretování závislosti výkonnosti na pracovních podmínkách jest třeba určité opatrnosti, zvláště tam, kde se jedná o změny, které se nevztahují jen na psychofysický organismus, nýbrž apelují i na stránky jiné, na př. na faktory sociální, ekonomické a pod. Pracovní ochota je skutečně často tam největší, kde se ukáže největší výkonnost. Nutno však také míti na zřeteli, zdali toto zvýšení výkonnosti nejde na úkor celkové pracovní schopnosti a nebude-li vyváženo předčasným vyčerpáním anebo jinými škodami na pracovním organismu. Při tom jest možno sledovati výkon jak po stránce kvalitativní (počet chyb, nehod, zmetků atd.), tak po stránce kvantitativní. Podrobnější analýza bude se pak zabývatí nejen celkovou průměrnou výkonností (za den či za týden), nýbrž všimne si také jejího časového průběhu (pracovní křivky).

Někdy není možno měřiti změnu výkonnosti, třeba že jsme přesvědčeni o tom, že změna podmínek, kterou jsme provedli, jest rozhodně zlepšením. Tak je tomu na př. tam, kde pracovní tempo i kvalita jsou technickými zařízeními (počet obrátek a pod.) předepsány, a zlepšení pracovních podmínek má jen za účel práci dělníkovi ulehčiti a zmenšiti tím jeho únavu.

Abychom se i tu přesvědčili o tom, zda provedená změna pracovních podmínek v takovém případě práci skutečně ulehčuje a má také žádoucí účinek, pomáháme si tak, že původní práci občas přerušíme a necháme vykonávati práci, při které výkonnost lze dobře měřiti. V slevárně mělo býti na př. změněno držadlo pýchovací palice na písek. Účinnost takové změny lze těžko přímo měřiti. Pokus byl proto zařízen tak, že po delší práci s touto palicí bylo dělníkům dáno za úkol stisknouti několikrát dynamometr. Ukázalo se, že průměrný úbytek síly ruky (u srovnání se silou před prací) byl při práci s novým držadlem mnohem menší, z čehož se dalo souditi, že nový druh držadla jest rozhodně výhodnější (obr. 4.).

Jaké měřitelné práce lze nejlépe při takovém srovnávacím měření použiti, bude se řídití podle toho, které části psychofysického organismu jsou na konané práci nejvíce zúčastněny. Při práci vykonávané rukama použijeme jistě zkoušek, které zase vyžadují práce ruční; při práci celým tělem zvolíme si metodu, která rovněž vyžaduje síly celého těla; při práci duševní pracovní zkoušky duševního rázu. Na tomto principu zakládá se také celá řada metod, určených měřiti únavu.



Obr. 4. Příklad výzkumu vhodnosti nářadí pomocí dynamometru (měření síly pravé ruky). A — držadlo nového typu, B — držadlo starého typu, a — denní průběh síly při práci s držadlem A, b — průběh síly při práci s držadlem B.

Únava

Jest rozlišovati pocit únavy a únavu objektivní. Pocit únavy jest onen subjektivní regulátor tělesné a duševní námahy, který za normálních okolností nám ukazuje, že výkon, požadovaný od psychofysického organismu, se blíží hranici, kde je třeba práci přerušiti a načerpati nových sil. Pod pojmem objektivní únavy zahrnujeme změny v psychofysickém organismu, které provázejí tělesnou a duševní práci a ztěžují tím více pracovní výkon, čím déle práce trvá a čím je práce intenzivnější nebo namáhavější. Jsou to povětšinou změny biochemické, o nichž je podrobněji na jiných místech pojednáno.*) Výrobního praktika a psychotechnika zajímá na problému únavy především změna ve výkonnosti, únavou podmíněná. Nejen kvantita práce mění se při rostoucí únavě, také kvalita výkonnosti klesá, roste nebezpečí úrazů a jest rušen klidný chod výroby.

Velká většina psychotechnických snah o zlepšení pracovních podmínek usiluje též o zmenšení nebo oddálení únavy při výrobním procesu. Problém únavy však jest pro výkonnost důležitý ještě s jiného stanoviska. Jest dávným přáním zjistiti stupeň objektivní únavy, způsobený různými druhy práce, aby podle toho mohla býti zařízena mzda, pracovní doba a rozdělení pracovní doby (zařazení vhodných přestávek). Také pro uspořádání pracovních podmínek bylo by velkou výhodou, kdyby bylo možno stupeň únavy objektivně zjistiti. Pro toto zjištění nehodí se však subjektivní pocit únavy, neboť neposkytuje možnosti srovnání s jinými individui, ježto není vyjadřitelný ve srovnatelných jednotkách. Zbývají tedy jen objektivní změny v psychofysickém organismu. K těmto objektivním symptomům obracela a obrací se pozornost vědců na poli pracovní vědy. Dosud však nepodařilo se najíti takový symptom, z něhož by se dalo s jistotou souditi na stupeň únavy a zdá se, že v dohledné době tento problém není ještě řešitelný.

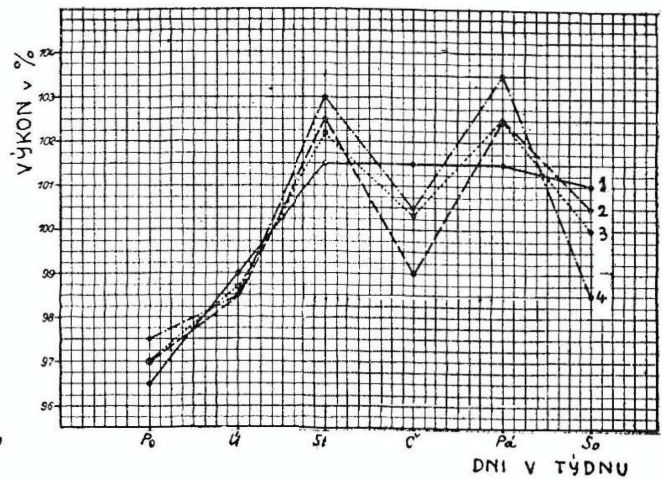
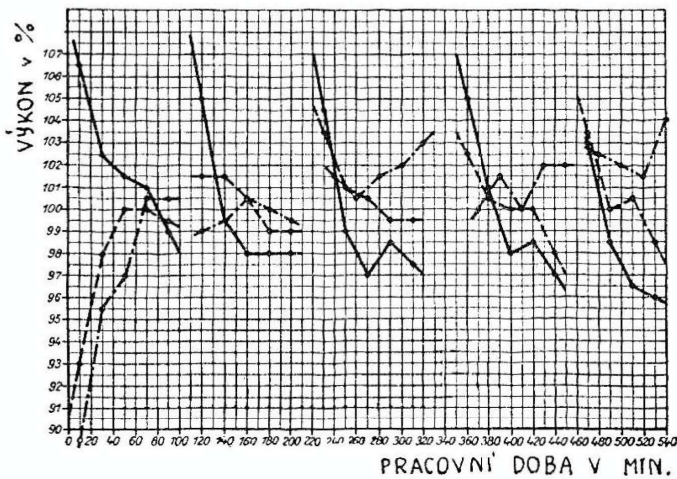
Symptomy, jichž bylo použito při výzkumu únavy, možno rozříditi zhruba do tří skupin: 1. symptomy biochemické a fyziologické, 2. symptomy psychofyziologické, 3. změny mentální a tělesné výkonnosti, zvláště změny výkonnosti při práci, kterou lidský činitel jest právě pověřen.

První skupina symptomů spadá do oboru fyziologie práce. Jedná se povětšinou o chemické změny v krvi, v krevním oběhu, o mechanické změny krevního systému (krevní tlak, puls, hromadění krve), dále o změny dýchání (frekvence, kapacita, respirační koeficient a pod.), měření spotřebované (tělesné) energie atd. Také změny v tělesné váze a tepelné změny jak ve svalech, tak i celkové teploty patří do této skupiny symptomů únavy. S některými z těchto symptomů (kvalitativní a kvantitativní změny dýchání, změny pulsu a krevního tlaku) setkáváme se také v laboratořích psychotechnických. Méně obvyklé jsou všechny uvedené metody ve výrobní praxi. Jejich použití naráží zde na značné obtíže, ježto vyžadují obyčejně dosti komplikované aparatury a znamenají také značný zásah do výrobního procesu, takže práce jest podobnými pokusy velmi rušena.

Druhá skupina symptomů únavy zahrnuje v sobě změny psychofyziologické. Vychází se při tom z pozorování, že sensibilita a výkonnost smyslových orgánů klesá s rostoucí únavou. Před časem byla to hlavně změna citlivosti pokožky, měřená Griesbachovým esthesiometrem, jíž bylo používáno jako prostředku k měření únavy. Metoda záleží v tom, že se měří nejmenší vzdálenost dvou bodů na pokožce, které při současném doteku jsou vnímány ještě jako dva samostatné body. Ukázalo se však, že spolehlivost této metody pro měření únavy byla velmi přeceněna. Podobně se má věc i s jinými metodami tohoto druhu. Jest sice správné, že při únavě se mění také sensibilita psychofyziologických orgánů, ale vztah těchto změn k únavě není nikterak jednoznačný a nehodí se tedy rozhodně pro stanovení míry únavy.

Nejspolehlivější a pro praxi také nejúčelnější ukázalo se měření změn pracovní výkonnosti. Změny výkonnosti mohou se vztahovati na faktory tělesné (síla, vytrvalost, rychlost a jistota tělesných pohybů), ale také na faktory psychické (paměť, rychlost a jistota vybavování a tvoření asociálních vztahů, změny v pozornosti, reakční rychlosti a reakční jistoty). Ani tyto změny nedovolují ovšem měřiti únavu samu o sobě. Pro výrobního praktika není však jenom důležité zjistiti absolutní stupeň únavy, stačí mu často, když ví, jaký relativní vliv na

*) Viz stať Dr. Ed. Beny „Fysiologie práce a nervová integrace“ a Dr. A. Ripkové „Únava a její potírání“.



Obr. 5. Denní pracovní křivka při tělesné práci (Sachsenberg). (Střední výkon = 100%) ——— těžká tělesná práce, - - - práce vyžadující přesnosti, . . . práce revisi.

Obr. 6. Týdenní pracovní křivka při tělesné práci (Sachsenberg). (Střední výkon = 100%) 1 — těžká tělesná práce, 2 — práce vyžadující přesnosti, 3 — průměrná křivka, 4 — revisi práce.

únavu mají určité pracovní podmínky nebo metody. Tím ovšem jest problém značně zjednodušen.

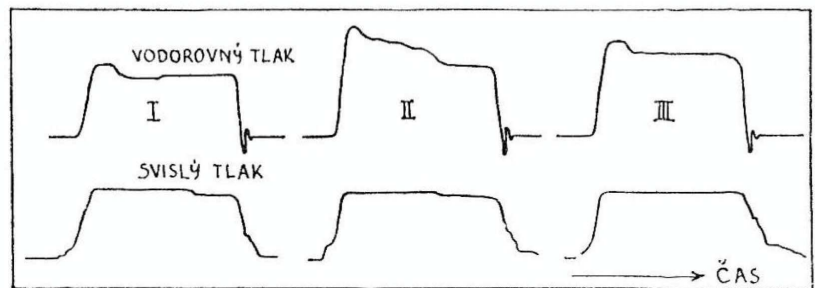
K měření únavy bylo použito změn výkonnosti nejdříve ve školní praxi a povětšinou v takových případech, kde velikost výkonnosti při vlastní práci nelze dobře měřit. Jedná-li se na př. o to, srovnati jak velká jest únava po hodinovém vyučování různým předmětům, nelze to zjistiti pomocí měření změny výkonnosti v srovnávaných předmětech, nýbrž jest nutno zařaditi před každou a po každé hodině nějaký měřitelný výkon vždy stejného druhu a ze změn v tomto výkonu souditi na únavu, kterou různé učební předměty způsobují. Nejznámější zkoušky tohoto druhu jsou měření síly (dynamometr, dynamograf) a měření práce (ergometr a ergograf). Z psychických funkcí bylo použito hlavně úloh, vyžadujících paměti, schopností asociálních, pozornosti a schopností kombinačních (nejznámější kombinační test *Ebbinghausův*).

Některé z těchto metod přinesly v laboratoři a školské praxi dobré výsledky. V dílnách a kancelářích, kde lidský materiál jest velmi různorodý a kde není také možno prováděti dlouhé řady pokusů, aby se eliminovaly všechny rušivé vlivy, jest použití těchto metod spojeno často se značnými obtížemi. Také spolehlivost těchto symptomů únavy může býti za ztížených podmínek experimentálních velmi snížena.

Nejúčelnějším ukázalo se ještě srovnávání a analýsa výkonnosti v té práci, kterou jest dělník právě pověřen. Nejedná se však jen o celkové zjištění změn kvantity nebo kvality práce. Již tímto způsobem jest sice možno zhruba zjistiti, jsou-li ty nebo ony pracovní podmínky výhodnější, avšak mnohem významnější a poučnější jest studium průběhu práce za den nebo i za delší časové jednotky.

Na faktor únavy v pracovní křivce poukázal prvně *Kraepelin*. Kraepelin se snažil vyjádřiti kvantitativně také působnost jiných faktorů, na nichž výkonnost závisí, jako nácviku, zvyku, vypětí vůle a pod. (viz též *Šeracký*). Zdá se však, že snaha o izolování a kvantitativní vyjádření vlivu jednotlivých těchto faktorů v pracovní křivce jest prakticky téměř nemožná, nebo alespoň vázána na hypotézy, jejichž ověření prozatím ještě není možné. Ani studium pracovní křivky nedává nám tedy možnost vyjádřiti kvantitativně velikost únavy anebo vlivu únavy na výkonnost, neboť ruku v ruce s vlivem únavy jde vždy vliv faktorů jiných, jež není možno odloučiti. Přece však lze ze srovnávání pracovních křivek u těžké práce, ale za různých podmínek odvoditi důležité poznatky o jejich vhodnosti nebo nevhodnosti. Změny v průběhu pracovní křivky jsou na př. nepostrádatelnou pomůckou při určování správného rozdělení pracovní doby (obr. 5 a 6).

Obr. 7. Horizontální a vertikální tlak při ručním hoblování (Radt).



Průběh pracovní křivky dovoluje ve své relativní formě částečně také srovnání různých forem práce mezi sebou. V obr. 5 jest na př. na první pohled zřetelný velmi odlišný charakter těžké tělesné práce od práce revisní a od práce, vyžadující pečlivost. Zkušený praktik může tedy čerpati ze studia pracovní křivky mnohé poučení o únavě a jiných faktorech, vyskytujících se a ovlivňujících pracovní výkon, aniž by mu vždy bylo možno tyto zkušenosti a poznatky vyjádřit v celém rozsahu kvantitativně.

Přes to tedy, že nemáme dosud metody, zjišťující stupeň únavy, poskytují nám symptomy únavy možnost srovnávat vliv různých druhů práce a různých způsobů uspořádání pracovních podmínek na lidského činitele. Kterých symptomů a metod při výzkumu máme použít, o tom rozhoduje konkrétní situace. Pro výzkum ve výrobní praxi hodí se jistě nejlépe studium pracovní křivky a změn výkonnosti. Z nich nejlépe můžeme soudit na změny pracovní ochoty a pracovní schopnosti pod vlivem různého uspořádání pracovních podmínek, jakož i na to, jak tyto podmínky lidskému činiteli vyhovují.

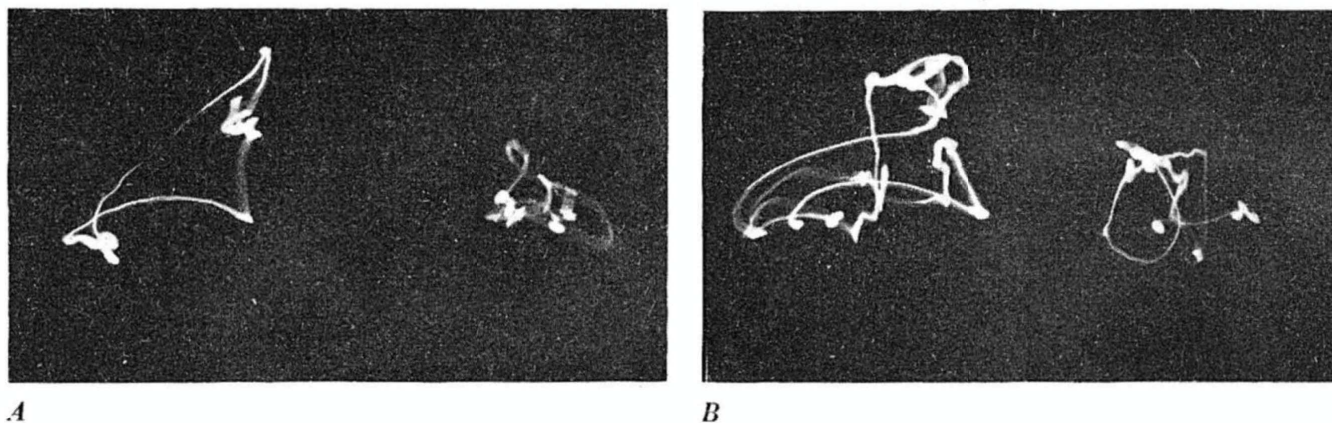
Časové a pohybové studium*)

Při výzkumu vhodnosti pracovních podmínek a při srovnávání různých způsobů práce používá se také metod, které nejsou metodami psychologickými nebo psychotechnickými v pravém slova smyslu, nýbrž jsou převzaty z oborů jiných.

Časové studie (měření doby potřebné pro různé pracovní úkony) jsou prováděny původně buď za účely organizačních (vhodná dělba práce při plynulé výrobě a pod.), anebo za účely stanovení mzdových sazeb. Možno jich však použít také při zlepšování pracovních podmínek, při čemž za vhodnější považují se takové podmínky, při nichž jest pracovní doba pro tutéž práci kratší. (Rychlejší reakce při obsluze strojů a pod.) Se stanoviska hospodárnosti výroby jest to obyčejně také správné. Se stanoviska lidského činitele nutno však býti velmi opatrný při posuzování pracovních podmínek jen na základě časového průběhu práce. Časové studie jsou k tomuto účelu nevhodné všude tam, kde zkrácení pracovní doby jest jakýmkoliv způsobem na lidském organismu vynuceno a nenastalo tedy spontánně, jakožto příznak ulehčení a usnadnění práce. S časovými studiemi ruku v ruce musí proto jíti podrobnější analýsa vlivu změn pracovních podmínek.

Důležitou pomůckou při takové pracovní analýze je registrace sil a pohybů nástrojů nebo pracujícího těla. Přímá registrace pracovních sil jest však možná jen u poměrně malé části úkonů. Metody sem spadající byly původně povětšinou vypracovány pro výzkum obráběcích strojů v mechanické technologii, možno jich však s jistými obměnami použít také při lidské práci. Tak jest na př. možno měřit vodorovný a svislý tlak při pilování nebo hoblování a registrovat při tom také průběh pracovního pohybu, rychlost pilníku nebo jiného nástroje na různých místech pohybu a pod. Výsledky těchto měření ukazují často značné rozdíly v práci jednotlivých dělníků, upozorňují na vady a chyby v pracovním procesu a odkrývají jejich příčiny (obr. 7).

*) Viz též článek „Časové a pohybové studium“ od inž. Jos. Musila v Encyklopedii výkonnosti, díl Výroba, str. 309.

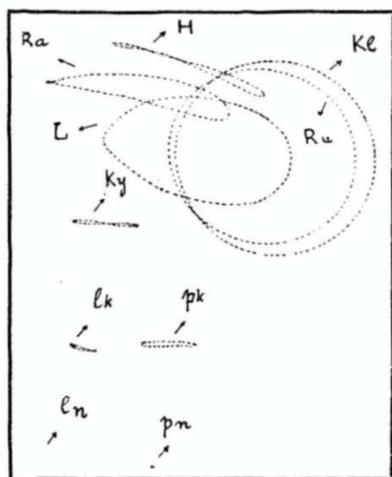


Obr. 8. Pohybové studie: Upevňování unášecího srdce na hřídel soustruhu. (A — dělník zacvičený, B dělník nezacvičený.) (Lörsch.)

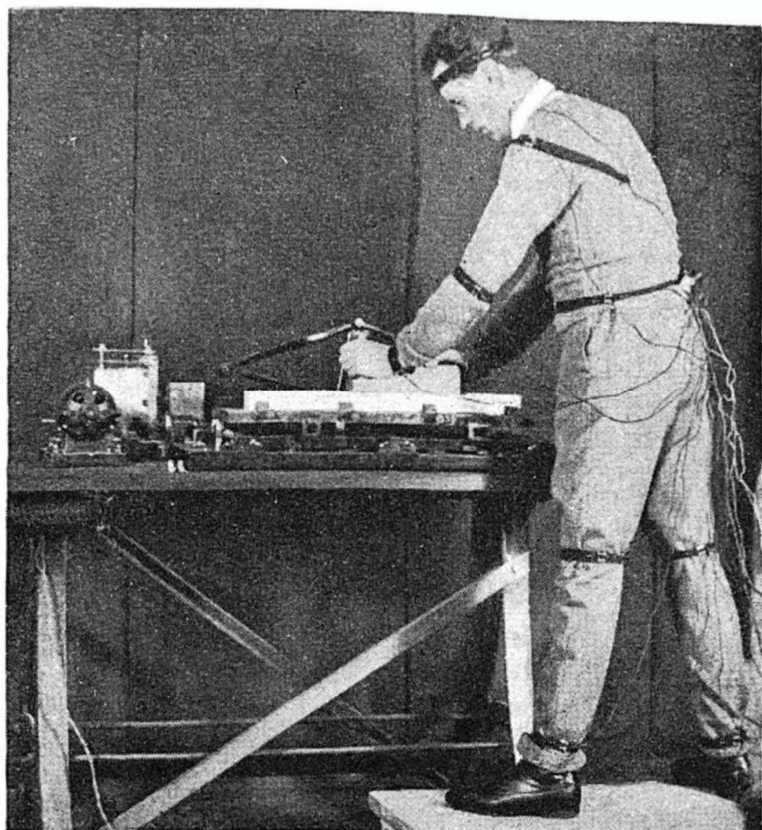
Při většině pracovních úkolů v moderní výrobě není registrace sil v uvedeném smyslu obvykle možná. Nástroj nepřichází do takového kontaktu s obráběným předmětem, aby mohly být mezi nimi namontovány registrační aparáty anebo práce je takového druhu, že vnější síly převedené na zpracovávaný předmět nehrají nijak důležitou roli; důležitější jest spíše způsob provedení určitého pohybu, nebo jak pohyby za sebou mají následovati a v jaké formě mají být provedeny. Zde konají velmi platné služby pohybová studia pomocí fotografie. Moderní technické prostředky (velká světelnost optik, citlivý fotografický materiál atd.) fotografování pohybů při práci velmi usnadňují. Zvláště kinematografie se často používá.

Při normální frekvenci (18—20 obrázků za vteřinu) možno však kinematografií získati jen povšechný přehled pracovních pohybů, kdežto pro studium podrobností a pro případné výpočty rychlostí a urychlení jest třeba frekvence mnohem vyšší, při nejmenším čtyř- až pětinasobné. Za těchto okolností jest kinematografie prostředkem velmi drahým a pro účely přesného studia také nedosti vhodným.

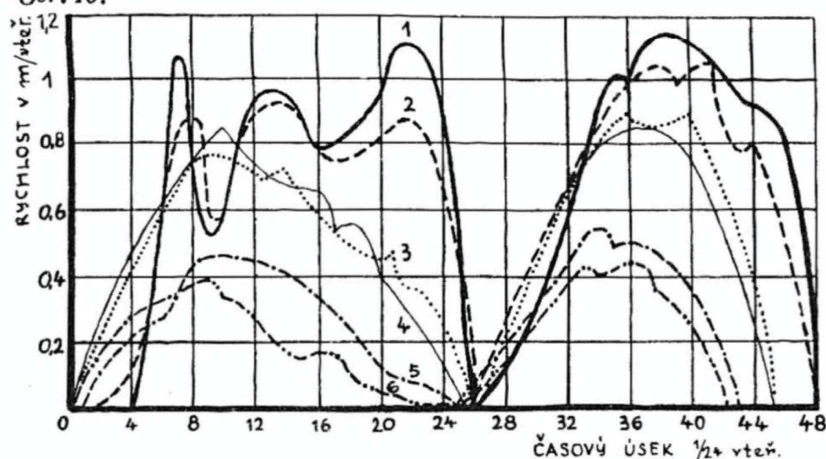
Mnohem lépe se při výzkumu práce osvědčily metody světelných křivek. Při tomto způsobu registrování pracovních pohybů připevní se na body lidského těla pro výzkum důležité (obvykle klouby) malé elektrické lampičky (nebo označí se nějakým jiným způsobem, vhodným pro fotografické účely) a pohyb při práci se pak fotografuje obyčejnou fotografickou komorou anebo filmem (obr. 10). Při tom je možno zařídití fotografování tak, aby na každý obrázek přišel buď jen jeden pracovní pohyb anebo (při práci, která se opakuje) několik pohybů za sebou. Vznikají takovým způsobem známé cyklogramy, t. j. křivky znázorňující pohyb význačných kloubů při nějaké práci (obr. 8). Pro účely kvantitativních propočtů rychlostí a případně i sil zapíná se do proudu elektrických lampiček,



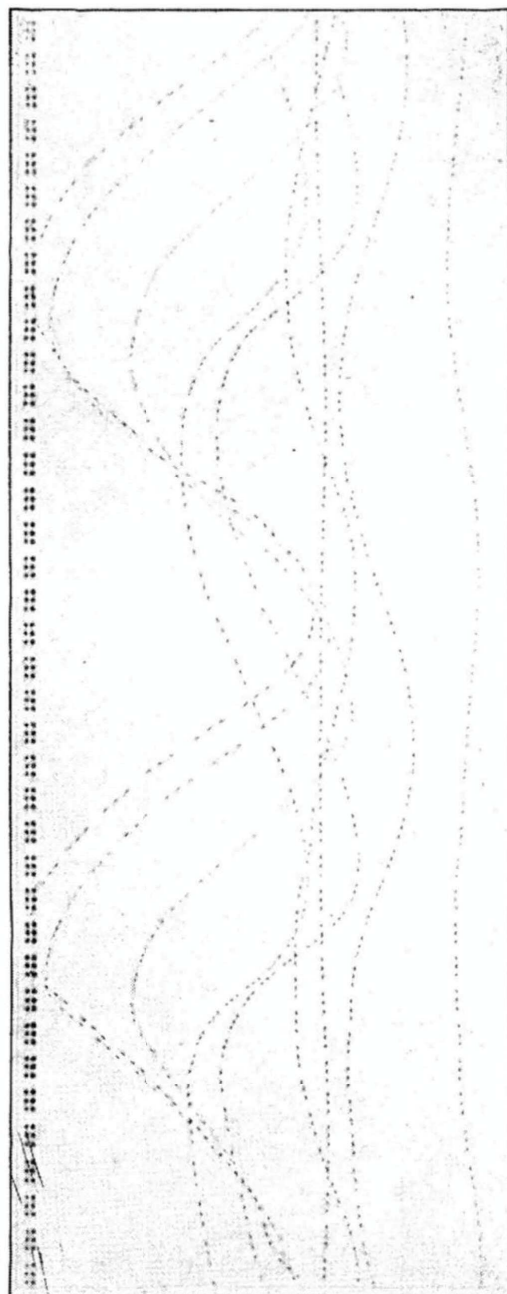
Obr. 9. Chronocyklogram (přerušovaná světelná křivka) při práci na kole na hřídeli (Doležal). ln = levá noha, pn = pravá noha, lk = levé koleno, pk = pravé koleno, ky = kyčle, L = pravý loket, H = hlava, Ra = rameno, Ru = ruka pravá), Ruk = rukojeť kliky.



Obr. 10.



Obr. 11.



Obr. 12.

Obr. 10. Výstroj pro fotografii cyklogramů. — Ruční hoblování; hoblovaná deska jest upevněna na přístroji, který registruje horizontální a vertikální tlak (Radt).

Obr. 11. Kymocyclograficky zjištěná rychlost jednotlivých částí těla při ručním hoblování (Radt). 1 — ruka, 2 — loket, 3 — rameno, 4 — hlava, 5 — kyčle, 6 — levé koleno.

Obr. 12. Kymocyclogram ručního hoblování (Radt).

upevněných na lidském těle, přerušovač, který v konstantních krátkých intervalech tato světýlka zhasne, čímž na fotografické plotně vznikají křivky přerušované, takže z délky jednotlivých úseků (při pohybu v téže rovině) možno souditi na rychlost těchto pohybů (obr. 9).

Výhodu kinematografického registrování a chronocyclografických snímků spojuje *Bernsteinem* vypracovaná metoda kymocyclografická. Při tomto způsobu registrování pracovních pohybů jsou připevněny jako u chronocyclografie na jednotlivé klouby elektrické lampičky, nefotografuje se však na obyčejnou plotnu nebo na film, který v okamžiku, kdy se snímek provádí, rovněž stojí, nýbrž na rovnoměrně se pohybující film, 5—10 cm široký, obyčejně papírový. Přerušování

světelných křivek děje se pomocí kotouče, otáčejícího se před objektivem a opatřeného několika výseky. Takovýmto způsobem jest možno při vhodné rychlosti filmu obdržeti i několik set jednotlivých pohybových stadií za vteřinu při velmi malé spotřebě materiálu a ve formě pro další výzkum a další propočítávání velmi příhodné (obr. 12). Pro pohyby, které ani přibližně neprobíhají v jedné rovině, doplnil *Bernstein* svou metodu tak, že postavil před pracující osobu zrcadlo, které jest rovněž fotografováno, čímž obdrží na jeden film snímky ze dvou zorných bodů, takže jest umožněna přesná rekonstrukce všech pohybů v prostoru.

Již popis těchto různých registračních metod při pohyblivých studiích ukazuje, že jejich použití jest prakticky prozatím omezeno na výzkumné laboratoře. V závodě staví se provádění pohybových studií v cestu často překážky téměř nepřekonatelné. Ale i v laboratoři vyžadují pohybová studia, mají-li býti provedena tak, aby se z nich mohly dít exaktní závěry, velmi mnoho času a vytrvalosti, takže prakticky dosud bylo velmi málo detailních a exaktních pohybových studií provedeno (obr. 11). Co se obvykle pod tím titulem ukazuje (filmové snímky), má až na výjimky snad jakýsi význam ilustrativní, nepřináší však mnoho užitku ani vědeckému badání o práci, ani pracovní praxi (při zácviku, zaučování a pod.; viz též obr. 25 a 26).

Fysiologie práce*)

Při výzkumu výkonnosti setkáváme se velmi často s problémy fysiologickými. Systematicky jest o otázkách sem spadajících projednáváno ve speciálních, fysiologie se týkajících kapitolách. V rámci našeho pojednání nám půjde jen o to, načrtnout styčné body s naším hlediskem a zaujmout k některým problémům stanovisko se zřetelem na praxi optimálního uspořádání pracovních podmínek.

Úkolem fysiologie práce jest zkoumati, které funkce těla a jeho orgánů jsou při práci používány, jaké požadavky práce klade na výkonnost jednotlivých orgánů a jak se mění výkonnost těla při různých pracích. Lidské tělo možno do jisté míry srovnati s velmi komplikovaným strojem. Ve formě potravy se mu přivádí energie, která jím může býti převedena na energii pohybovou. Tato energie jest využita částečně k zachování životních funkcí těla, částečně jí může býti použito k účelným pohybům vnějším a tedy také k pohybům pracovním. Množství energie spotřebované pro nějakou práci za určitou dobu lze měriti. V tab. III. (*Lehmann*) jest na př. udáno, kolik kalorií se spotřebuje za hodinu pro různé práce.

Srovnání stroje s lidským organismem možno však vésti ještě dále. Stejně jako jest možno u stroje při převodu jedné formy energie na druhou (tepelná energie na elektrickou a pod.) zjistiti účinnost tohoto převodu, t. j. poměr energie vynaložené k získané, podobně jest tomu i u lidského organismu. I zde můžeme — aspoň u některých druhů práce — s dostatečnou přesností měriti vnější energii, uvolněnou při práci a srovnati ji s energií, pro tuto práci v těle

TABULKA III. Přibližná spotřeba kalorií (K) za hodinu při různých pracích (podle *Lehmanna*)

	Kal.		Kal.
Švadlena	19	Obuvník	100
Krejčí	45	Posluhovačka	119
Písař	51	Malíř	143
Litograf (sedě)	51	Kovodělník	169
Kreslič (stoje)	73	Pradlena	169
Knihář	82	Dělník při roztloukání kamení . .	303
Mechanik	92	Dřevorubec	388

*) Viz stať Dr. E. Beny: „Fysiologie práce a nervová integrace“, str. 45.

spotřebovanou. Poměr těchto dvou čísel udává nám účinnost energetického převodu při vyšetřované práci. Tato účinnost jest při různých pracech různá. V tab. IV. jest uvedeno několik příkladů:

TABULKA IV. Účinnost při mechanické práci (Atzler)

Při zdvihání závaží	8·4 ⁰ / ₀
Při pilování	9·4 ⁰ / ₀
Při vzpírání břemen	10·0 ⁰ / ₀
Při práci pomocí svislé páky	14·0 ⁰ / ₀
Při práci na hřídeli	20·0 ⁰ / ₀
Při jízdě na kole	30·0 ⁰ / ₀
Při chůzi na vodorovné dráze	33·5 ⁰ / ₀

Při výzkumu pracovních podmínek jde obyčejně o to, zjistiti podmínky výhodnější. Ze stanoviska fyziologického možno právem považovati ony podmínky za lepší, kde účinnost vynaložené energie je vyšší. Tato účinnost energetického převodu se skutečně také mění se změnou pracovních podmínek, a to tak, že obyčejně vykazuje určité optimum. Vzdalujeme-li se od tohoto optima, klesá účinnost energetického převodu.

Bylo by tedy možno organisovati pracovní podmínky tak, aby bylo uskutečněno vždy optimum účinnosti energetického převodu. Pokus o takovou organisaci pracovních podmínek, t. j. se zřetelem k fyziologickému optimu, se vyskytl v praxi dosud jen ojedinele. Je sice velmi zajímavé a ze stanoviska vědeckého jistě také důležité, že taková optima existují. Jejich vztah k výkonnosti není však dosud prozkoumán a není také ještě ani zdaleka jasné, jak se tato optima mají k pracovní schopnosti a ochotě. Všude tam, kde se změnou podmínek pracovních se mění také duševní námaha dělníka, která má v první řadě vliv na jeho ochotu ku práci, bude zjištění optima fyziologického velmi nedostatečným prostředkem k uspořádání pracovních podmínek. Jisté obtíže vznikají mimo to při vyjádření podílu statické a dynamické práce na pracovním úkolu. Právě práce statická, která je duševně obyčejně velmi namáhavá, se dá při zjišťování energetického optima vyjádřiti jen velmi nedokonale a všude tam tedy, kde se při změně pracovních podmínek mění také poměr mezi prací statickou a dynamickou, jest poloha fyziologického optima nejistá.

Stejně nejasný jest vztah fyziologického optima k výkonnosti, k pracovní schopnosti a jejímu uchování. Zde jest výzkum teprve v počátcích. Pro praktické účely jest možno nejspíše ještě použití měření absolutní spotřeby energie při určitém výkonu (za časovou jednotku), ježto takto možno práce aspoň podle jejich fyzické obtížnosti rozdělit zhruba do skupin a mimo to možno také zjistiti, kdy množství za časovou jednotku vydané energie se snad blíží nebo přesahuje hranici, která u lidského organismu nesmí býti po delší dobu překročena, nemá-li jeho síly býti nadměrně využito a tím organismus poškozen. Mimo to zbývá však ještě dosti případů, kdy i měření fyziologického optima přináší zajímavé a charakteristické výsledky, poukazující i na změny schopnosti a ochoty k práci.

V souvislosti s fyziologickým výzkumem práce bývají uváděny také výsledky, jež není možno označiti jako fyziologické v užším slova smyslu. Sem patří studie pohybové a studie časové za účelem vymýcení zbytečných a nevhodných pohybů a tím za účelem úspory energie. Tyto metody jsou však společným majetkem všech disciplin, zabývajících se výzkumem práce.

Nutno tedy konstatovati, že ze stanoviska pracujícího člověka optimum pracovních podmínek, zjištěné metodami psychologickými nebo psychotechnickými,

jest při nejmenším veličinou mnohem reálnější než optimum fyziologické; jinými slovy „pracovní metoda ze stanoviska fyziologického nejsprávnější není vždycky metodou, která jest dělníku nejmilejší a která mu obtížnost práce dá nejméně cítiti“ (*Lipmann*), t. j. vztah mezi fyziologickým optimem a výkonností, podmíněnou pracovní schopností a ochotou k práci, není dosud tak jasný, aby těchto výsledků mohlo býti s dostatečnou jistotou prakticky využito. Tím však není nic řečeno o jejich vědecké ceně, která jest jistě nad veškerou pochybnost. Právě naopak: výsledky badání na poli fyziologie práce jsou často vzorným dokladem toho, že i za velmi obtížných podmínek experimentálních jest možno sledovati důsledně zásadu naprosté exaktnosti.

Praktické cíle vědy o práci

Výsledky fyziologického a psychologického výzkumu práce a také výsledky jednotlivých metod těchto disciplin nebudou se vždy plně krýti. Tyto metody zkoumají někdy různé stránky psychofysického organismu. Jaké uspořádání pracovních podmínek jest pak ze stanoviska lidského činitele skutečně nejvýhodnější, jest možno rozhodnouti až tehdy, když zjistíme, které funkce psychofysického organismu jsou při vykonávání zkoumané práce nejdůležitější. Všem těmto metodám jest však společné, že staví lidského činitele do středu své pozornosti. Lidský činitel jest jim východiskem a podle něho a jeho zákonitosti se snaží práci upravit.

Práce slouží předně k uspokojení lidských potřeb. I zde jest tedy konečným cílem člověk se svým osobním a kulturním uspokojením. Mohlo by se tedy zdáti, že nic nestojí v cestě tomu, uspořádati pracovní proces tak, aby všestranně vyhovoval lidskému činiteli. V organisované společnosti vsunuje se však mezi práci a její cíl, t. j. uspokojení lidských potřeb, organisace výměny zboží a hospodářský řád. Stejně jako technika má snahu uspořádati výrobu a pracovní podmínky tak, aby co nejlépe odpovídaly stavu její vyspělosti a její imanentní logice, tak také dění hospodářské se snaží prostřednictvím svých zástupců o takové uspořádání práce, které by co nejlépe odpovídalo logickým principům jeho struktury. Tím přichází nutně ke konfliktům mezi snahou uspořádati pracovní podmínky pod zorným hlediskem lidského činitele jako pracovníka a pod zorným hlediskem lidského činitele jako hospodáře a podnikatele, případně i jako spotřebitele. Situace jest komplikována ještě také tím, že hospodářské idee a snahy nejsou samy v sobě jednotné a usměrněné. Principy národního a světového hospodářství zápasí se snahami hospodářství privátního o primát při uplatňování vlivu na uspořádání pracovních podmínek.

Otázka, které pracovní podmínky samy o sobě jsou nejlepší, nemá smyslu. Vždy bude záležeti na tom, mají-li býti pracovní podmínky optimální se zřetelem k národní či privátní hospodárnosti, k pracovní technice nebo k lidskému činiteli a zde ještě, zda se zřetelem ke konkrétnímu individuu či k sociálnímu celku. Psychotechnika a pracovní věda nemůže rozhodovati o tom, který zřetel jest nejdůležitější. Jejím úkolem jest jen objasniti problém, ujasniti, jaké výhody a nevýhody při různých řešeních vznikají. Psychotechnika nemůže rozhodovati o tom, má-li se těchto výhod použití a do jaké míry. Jejím úkolem jest sloužiti především stanoveným účelům a cílům. Pověštině budou to cíle a účely, které jsou výslednicí různých konkurujících zájmů. Duch doby má sklon přiznati kulturně sociálním a sociálně hospodářským cílům primát. Zájmy individuální ustupují do pozadí. Uspořádání pracovních podmínek bude tedy prováděno především se zřetelem k zájmu celku a úkolem pracovní vědy a psychotechniky jest pak usnadniti dosažení těchto cílů a zameziti, aby při jich uskutečňování lidské individuum nepřišlo ke škodě, t. j. aby v rámci možností, stanovených uznaným cílem, byl na psychofysický organismus brán co největší zřetel. Cíle psychotechniky

výkonnosti jsou součástí a doplňkem racionalizačních snah ve výrobě a v celém lidském snažení.

Úkolem následujících kapitol jest podati náčrt několika vybraných problémů a úkolů psychotechniky ve výrobě. Náčrt neuplatňuje ani zdaleka nárok na úplnost. Jest to spíše několik vybraných ukázek významu psychotechnického hlediska při uspořádání pracovních podmínek než systém výsledků. Ale již z toho, co jest uvedeno, jest možno poznati, že se zde zvolna krystalisuje nová věda, věda o práci, která se snaží shrnouti v sobě všechna zorná hlediska, z nichž jest možno pracovní problémy posuzovati. Bylo by si jen přát, aby také u nás věnovala se výzkumu lidského činitele při práci taková pozornost, jakou si svým významem skutečně zaslouhuje.

ORGANISACE PRÁCE

Formy organizace výroby

O různých formách průmyslové a závodní organizace bylo již podrobněji pojednáno na patřičném místě ve svazku jednajícím o výrobě. Do našich úvah spadá problém organizace jen po stránce své psychické působnosti na lidského činitele, a to jak po stránce výkonnosti, tak i po stránce působnosti ve směru ulehčení nebo ztížení práce a tím i ochoty k práci.

Nejprimitivnější formou organizace výroby jest zajisté stadium, kdy každý jednotlivec vyrábí pro sebe vše, co potřebuje (výroba totální). Do důsledků toto stadium nebylo nikdy uskutečněno. Již život v základní sociální buňce, v rodině, přináší s sebou rozdělení různých pracovních úkonů na jednotlivé členy. Nehledě však k tomuto rozdělení, udržuje se ve vývoji lidské společnosti totální způsob výroby ještě velmi dlouhou dobu a v podstatě možno jej pozorovati u národů na primitivním stupni kulturním dodnes.

Vznikáním větších kolektivů sociálních a vzrůstem civilizačních požadavků byla dána možnost k specialisaci v práci (výroba speciální). Základním typem organizačním na podkladě specialisace výroby jest řemeslo. Na tomto stupni organizace vzniká tedy odborník pro věci častěji potřebné. Omezení výroby jen na jeden druh předmětů dovoluje lepší výcvik, dovoluje také pořízení příhodných nástrojů a usnadňuje v každém ohledu práci. Jejich základním rysem je, že každý člen závodu jest schopen a vyučen vyráběti všechny věci, které spadají do jeho oboru. Jakási dělba práce vyskytuje se zde jen vývojově v tom smyslu, že učňové a mladší dělníci vykonávají práce přípravné a práce lehčí, přiměřené jejich začátečním schopnostem.

Další vývoj organizační se dál ve směru výroby parciální. Dělba práce charakterisuje moderní výrobu a ona jest to, která ruku v ruce s technickým vývojem umožnila nynější výrobní výkonnost. Na tomto stupni jest každé pracovní síle přidělen jen určitý úsek výroby nějakého předmětu. Zásady, podle nichž se tato dělba děje, jsou diktovány jednak zřetely technickými (dělník vykonává tu práci, na níž ten nebo onen obráběcí stroj je zařízen) anebo zřeteli organizačními (přidělení úseku pracovního sleduje urychlení a zlevnění pracovního procesu).

Pro výrobu v průmyslovém smyslu přicházejí v úvahu jen poslední dva organizační stupně: výroba speciální a parciální. Na podkladě speciální práce jsou dnes organizovány jen menší podniky, jež pak v podstatě mají i při větším počtu zaměstnanců zřetelné znaky výroby řemeslné. Nejčastěji se setkáváme s tímto druhem organizace ve výrobě a zpracování potravin a ve správkárnách.

Vliv obou těchto organizačních forem na pracujícího člověka jest velmi rozdílný. Bylo již řečeno, že organizace práce při výrobě speciální jest charakterisována tím, že pracovník je ve svých znalostech a ve svých úkolech omezen na určitý užší obor. V tomto svém oboru koná však všechny práce, související se zhotovením nějakého předmětu. Obuvník, pracující v podniku organizovaném na zá-

kladě speciální výroby zhotovuje a koná všechny práce, které vedou k hotovému výrobku. Jinak je tomu při výrobě parciální. Zde koná každý dělník jen určitý úsek pracovní. Má tedy na konečný výsledek své práce vliv jen na svém úseku. Tento pracovní úsek jest při moderní výrobě obyčejně velmi malý. Dělník může tedy získati si pro tuto práci časem velkou zručnost a je zde také dána možnost zavedení velmi speciálních nástrojů, přizpůsobených právě tomuto úseku pracovnímu, strojů, které by se při výrobě, organisované speciálně, nevyplácely hlavně proto, že by byly neúsporné. Dělník by totiž přecházením od jednoho stroje ke druhému ztrácel mnoho času a nikdy by se také na jednotlivých strojích nevyevičil k takové výkonnosti, aby ulehčení a urychlení práce bylo skutečně znatelné. Parciální výroba řeší také otázku transportu při strojní výrobě. Zde jest možno zaříditi práci tak, že výrobek postupuje od jednoho pracovního místa k druhému pomocí mechanických prostředků, čímž možno práci velmi ulehčit. Na druhé straně znamená však toto zúžení pracovního oboru také jednostranné zaměstnávání dělníka a přináší nebezpečí přesyčení určitou prací. Práce se může státi jednotvárnou a ježto se stále opakuje, odpadají všechny pracovní podněty, vznikající při jiném druhu organisace z různotvárnosti výrobků a z možnosti sledovati výrobek v jeho vznikání od počátku až do konce. Posledním stupněm této organizační formy jest práce plynulá.

Racionalisace výroby

Snahy o účelnější a rozumnější uspořádání pracovních podmínek jsou v poslední době shrnovány pod názvem racionalisace. Jsou to však v podstatě snahy již tak staré jako výroba sama a mohlo by se míti za to, že na celé racionalisaci jest vlastně nové jen toto slovo. Na rozdíl od dřívější doby nutno však vytknouti intenzitu, metodičnost a uvědomělost, s jakou se prosazování rozumných zásad ve výrobě děje.

Naším úkolem jest sledovati zde jen racionalisační zásahy, které ovlivňují dělníka po stránce psychofysické a sledovati hlavně vlivy technických zásahů racionalisačních na schopnost a ochotu dělníka k práci. Výsledky, kterých v tomto oboru docílil *F. W. Taylor* a požadavky, které zde vytýčil, možno označiti spíše jako systematické sledování jednotlivých faktorů, na nichž závisí výkonnost, avšak jen za účelem zvýšení výkonnosti a bez ohledu na vnitřní strukturu a zákonitost lidského činitele. Přes to jsou snahy Taylorovy tak důležité, že se při jejich popisu musíme poněkud zdržeti. Základní myšlenkou je plánovitý postup při práci.

Známý je jeho příklad s nakládáním železa. *Taylor* měl v jistých železárnách dozor nad skupinou dělníků, kteří překládali kusy litiny, z nichž každý vážil asi 42 kg. Tento kus železa bylo nutno zdvihnouti, vynésti jej do vagonu a tam složit. Průměrný výkon jednoho dělníka za den byl asi 12½ tuny. *Taylor* si vybral z této skupiny zvlášť silného dělníka a slíbením prémie ho přiměl k tomu, že se snažil přeloziti pokud možno nejvíce. Podařilo se mu takovým způsobem dosáhnouti u tohoto dělníka výkonu 47 tun za den. Tento výkon stanovil jako ideální, byť i nedosažitelný cíl i pro ostatní dělníky. Aby se mu pokud možno přiblížili, rozdělil pracovní dobu přesně na dobu skutečné práce a na přestávky. Tyto přestávky musily býti přesně dodržovány. Pro každý pracovní úsek bylo pak stanoveno přesné pensum, které v této době mělo býti vykonáno. Takovým způsobem se mu podařilo výkon každého dělníka asi zčtyřnásobiti, při čemž mzda dělníka stoupla ale jen o 50%.

V tomto zásahu organizačním jsou v jádře obsaženy již téměř všechny problémy moderní výroby. *Taylor* se zde intuitivně zabývá otázkou vhodných přestávek, které se snaží zaříditi tak, aby únava při práci byla pokud možno nejmenší a výkon co největší. Aby tohoto účelu dosáhl, předpisuje také přesně tempo práce v jednotlivých pracovních úsecích, které dříve bylo přenecháno na vůli pracujícího. Jako první využívá také psychického vlivu prémie a vzájemného závodění pracovníků mezi sebou k zvýšení výkonnosti.

Taylorovy snahy jsou vedeny ideou, že všechna energie, kterou má lidský činitel k dispozici a kterou jest možno uvolnit, má býti účelně zužitkována. Pracovní pomůcky a pracovní podmínky musí tedy býti zařízeny tak, aby tohoto cíle bylo co nejdokonaleji dosaženo. Taylor převádí organizační zásady, které se osvědčily u strojů, také na člověka. Člověk mu není východiskem při uspořádání produkce, nýbrž elementem produkce tak jako energie a stroj. „Největší prosperita je resultát pokud možno neekonomičtějšího využití dělníka a stroje, t. j. dělník a stroj musí dosáhnouti své nejvyšší výdajnosti, svého nejvyššího užitkového efektu.“ (Taylor-Rössler.)

Prakticky se dají shrnouti Taylorovy požadavky v tyto dva hlavní body: 1. rozložení práce na nejmenší části na základě systematických časových studií, 2. systematický výběr dělníků, jejich nácvik a výchova pro speciální účely závodu. Úkolem vedení závodu jest tyto požadavky všude a důsledně uskutečňovati. Jako prostředky slouží k tomu:

1. „Vědecké“ zpracování každého jednotlivého pracovního elementu. Nesmí se v tomto ohledu spoléhati na tradici a dosavadní zkušenosti dělníků.

2. Na základě vědeckého studia jednotlivých pracovních úloh (ne povolání) mají býti vybráni dělníci pro tyto úlohy schopní. Dělníci musí býti pro své úkoly dále školeni a zaučováni.

3. Práce a zodpovědnost má býti účelně rozdělena na vedení a dělníky. Vedení má převzít větší část odpovědnosti než tomu bylo dříve.

Taylor se však nespokojuje jen se zjištěním času, nutného u zručného dělníka k jednotlivým pracovním úkonům, nýbrž zkoumá také pohyby, kterých dělník při práci používá a ptá se, odpovídají-li ekonomickému principu, t. j. jsou-li nejúčelnější, nejkratší a nejlepší možné. Tím dává Taylor podnět k pohybovým studiím. Každému dělníku má býti předepsáno pracovní pensum, a to jak v kvantitě, tak i v kvalitě práce. Toto pracovní pensum má býti rovněž vědecky zjištěno. Při jeho stanovení jest však bráti zřetel na časově do nejmenších podrobností propočtené metody a také na to, že práce má býti prováděna způsobem co neekonomičtějším a nejméně unavujícím. K této takto vypočtené pracovní době má býti přidáno určité časové procento na nezamezitelné časové ztráty. Časové ztráty určil Taylor zkusmo a podle zkušenosti.

Také úkoly mistrů jsou v tomto novém systému jiné než dříve. I zde má nastoupiti dělba práce. Taylor žádá čtyři funkce mistrů (mistra pro zaučování, pro pracovní rychlost, pro udržování závodu a pro kontrolu) na místě jednoho universálního mistra pro každou skupinu, jak tomu bylo dříve. Další funkce dřívějšího mistra přiděluje čtyřem mistrům, kteří mají pracovati v nejužším spojení s dílenskou kanceláří. Jsou to: rozdělovač práce, mistr pro pracovní příkazy, úředník pro časové studie a zjišťování výloh a dozorčí mistr.

Přivrženci taylorismu připisují tomuto systému tyto výhody (C. Ross): 1. zmenšení výrobních nákladů zvýšením výkonnosti a lepším zužitkováním pracovních prostředků, 2. zlevnění zboží a tím i zvýšení spotřeby, 3. větší dochvilnost v dodávkových termínech, 4. zjednodušení kalkulace, větší přehled a jistota při stanovení cen, 5. zvýšení mezd a tím zvýšení kupní síly konsumentů, jakož i větší spokojenost dělnictva, 6. zvýšení výkonnosti dělnictva, aniž by byla zvýšena únava a snížena pracovní schopnost, 7. zvýšení jistoty při práci a zmenšení úrazů, jakožto následek lepší kontroly strojů a jejich obsluhy.

Celkem není Taylorova „věda“ nic jiného než systém dobře promyšlených a tehdejších sociálních a hospodářských poměrům v Americe dobře přizpůsobených opatření ve službách podniků. Tato opatření slouží povětšinou jednostranně jen zájmům podnikatele a nejsou tedy diktována stanoviskem vědeckým, které musí se snažiti o poznatky bez ohledu na přání jednotlivých zájmových skupin a může doporučiti jen takové prostředky, které jsou prospěšné se stanoviska národohospodářského, aniž by však jednotlivce poškozovaly anebo ho nadměrně využívaly. Taylorův systém odpovídá stadiu, ve kterém se nacházelo kapitalistické hospodářství v předválečné Americe. Průmysl zde skutečně využíval pracovní síly dělníků v letech jejich největší výkonnosti a propouštěl je, když svými výkony již nestačili. Taylorův výběr vhodných dělníků jest diktován jen zájmy soukromého podnikatele. Vybírá dělníky vhodné, nestará se však o to, co se stane s dělníky propuštěnými, nebo s těmi, kteří nedosahují žádané výkonnosti.

Toto hospodaření s lidskou silou bylo v Americe po určitou dobu skutečně možné. V Evropě musily však Taylorovy snahy hned od počátku značně změnit svou tvářnost. Hospodářská struktura evropských zemí se již před válkou velmi lišila od struktury americké. Stát jakožto sjednotitel a representant myšlenky celonárodního hospodaření vystupoval mnohem silněji do předů. Průmysloví podnikatelé si byli vědomi toho, že industriální produkce, jakožto hlavní faktor státního a národního hospodaření nese prostřednictvím daní a sociálních břemen také náklady za pracovní síly ve výrobním procesu opotřebované, nebo do něho nezařaděné, a to i v době, kdy je sama nepoužívá. Podnikatel má tedy bezprostřední zájem na tom, aby lidský činitel nebyl zbytečně využíván, nýbrž aby se ho používalo tak, aby jeho pracovní schopnost byla co nejdéle uchována a jeho pracovní ochota co největší. Právě toto kladení důrazu na vnitřní spolupráci dělníka, toto apelování na jeho pracovní ochotu a tím také větší ohled na duševní stránku lidského činitele charakterisuje snahy o zlepšení pracovních podmínek v Euro-

pě. Ve své americké formě narazil taylorismus v evropských zemích právem na velký odpor u dělnictva a také podnikatelé jen zřídka se snažili uskutečnit myšlenky Taylorovy v jejich původním obsahu.

„Způsob, jakým taylorismus lidský organismus zkoumá je tak naivní a primitivní, že jeho systém rozhodně nezaslouží názvu vědeckosti a má s vědeckým psychologickým a psychotechnickým výzkumem výkonnosti jen málo společného. Taylor našel ku podivu přímočarý „řešení“ problému únavy, zotavení, nacvičitelnosti, mzdových systémů a obtíží sociálních a hospodářských i tam, kde se vědecký výzkum a i příslušná praxe o skutečná řešení ještě teď marně snaží“ (Weber). Pro Taylora neexistuje člověk jako člen kulturní celistvosti, nýbrž jen jako prostředek pro určité cíle. „Taylor přilákává vysokými mzdami dobré dělníky, vymačkává jejich pracovní sílu a propouští ty, kteří nestačí. Je to loupeživé hospodaření; dělník je pro Američana jenom prostředek produkce. Taylor nemyslí na fyziologicko-psychologickou a sociální pracovní ekonomii, nýbrž jen na ekonomii privátního hospodaření“ (Söllheim).

„Taylor formuluje zákon, aniž by jej podepřel předcházejícími pokusy. Přes opačné tvrzení Taylorovo nevystupuje v jeho systému nikde do popředí snaha únavu dělníka vědecky určit. Jeho neznalost normálních podmínek činnosti lidského organismu, spojená se snahou dostat z dělníka největší výkon, přivádí pracovníka do nejnepríznivějších zdravotních podmínek“ (Lahy).

Způsob myšlení se zřetelem k dělníku, jak se projevil u některých zvláště horlivých následovníků Taylora ilustruje velmi dobře výrok Gilbrethův: „Proč se má vzít dělníkům nevinná radost ze závodění při práci, proč jim má být zakázáno závodit, když přece pro sport nemají času.“ (Podle W. Webera.)

Nepopíratelně náleží Taylorovi zásluha prvního systematického, byť i jednostranného promyšlení problémů, souvisejících s moderní tovární výrobou, což umožnilo a jistě také uspišilo jejich pozdější skutečně vědeckou diskusi.

Racionalisace a výkonnost

Snahy o racionálnější způsob výroby byly co do výkonnosti a zlevnění provozu provázeny celkově úspěchem. Aby bylo možno učiniti si představu o velikosti zvýšení produktivity na podkladě racionálnější výroby, uvádím několik případů.

V zasilatelství kávy (Walther) podařilo se zvýšiti počet sáčků, naplněných jedním dělníkem za hodinu ze 43'75 na 85'71. Tohoto úspěchu bylo dosaženo tím, že jednotlivé práce (plnění, vážení, etiketování atd.) byly předem psychologicky analysovány a přiděleny dělnicím, které se pro ně nejlépe (podle výsledků psychotechnického vyšetření) hodily. Dále byly časové dimenze těchto jednotlivých prací zjištěny pomocí časových studií a pak přiděleno ke každému pracovnímu úseku tolik dělnic, kolik bylo zapotřebí k takovému provádění práce, aby jakékoliv vzájemné čekání odpadlo. Také rozestavení dělnic a pracovních pomůcek (váhy, plnicí přístroje, pracovní místa atd.) bylo uspořádáno tak, aby doprava zboží a materiálu byla co nejkratší a zabrala co nejméně místa.

Jiný příklad úspěchu racionalisace práce uvádí Cadbury (tab. V). Tento příklad je zajímavý hlavně tím, že je provázen také pokusem o analýsu, čím vlastně tento úspěch byl podmíněn. Z tab. V. je vidno, že kromě transportu a produkce kakaa, kde největší část úspěchu nutno

TABULKA V. Zvýšení pracovního úspěchu racionalisací práce v továrně na čokoládu (Cadbury)

	Celkové zvýšení pracovního úspěchu %	Podíl na tomto zvýšení mají		
		větší pracovní intenzita %	lepší organizace %	lepší stroje %
Transport	27	0	33	67
Výroba kakaa	47	32	25	43
Výroba čokolády	39	38	46	16
Balení čokolády	27	37	44	19
Ruční výroba čokolády	27	44	44	12
Strojní výroba čokolády	15	33	33	33
(Průměr)	(30·3)	(30·7)	(37·5)	(31·8)

přičísti zlepšeným strojům, byl úspěch povětšinou podmíněn zvýšením pracovní intenzity a zlepšením organizace.

Nejdůležitější prostředek zvýšení výkonnosti nutno hledati ve správné dělbě práce. Tím, že transport mohl býti zmechanisován a po případě pověření jeho prováděním dělníci méně kvalifikovaní, může se každý dělník zkoncentrovati přímo na svůj úkol, t. j. na práci přímo účelnou, kdežto práce zprostředkující a přípravná je od této přímo účelné práce oddělena. Zavedení dopravních strojů ulehčilo práci a dovolilo tím zvýšiti pracovní tempo, aniž by bylo nutné zvýšiti také únavu.

Racionalisace a pracovní schopnost

Tato koncentrace na určitý pracovní úsek má, jak jsme se již zmínili, za následek nečekané zvýšení zručnosti a výcviku. Ježto práce zcvičená a mechanicky prováděná je spojena s relativně menší námahou, možno celkem říci, že práce racionalisovaná jest pro dělníka tělesně méně namáhavá. Tak je tomu, pokud nebyla přímo účelná práce příliš „zhuštěna“. Zhuštění práce může míti však také za následek, že odpadne celá řada pohybů (pochůzek a pod.), kterých dříve dělník mohl použiti k tělesnému osvěžení. Tím ovšem je možno, že tělesná únava jest i při lehčí práci stejná jako dříve při práci těžší, nebo dokonce i větší, ježto určité partie jsou pro nedostatek osvěžujících pohybů unavovány více než dříve. Hlavně duševní a nervové namáhání dělníka bylo racionalisovanou prací velmi zvýšeno, čímž, jak se tvrdí, byla také značně snížena jeho odolnost vůči nemocem.

Jako důkaz uvádí *Lipmann* statistiku onemocnění úředníků a zaměstnanců německé říšské pošty.

TABULKA VI. Statistika onemocnění poštovních zaměstnanců

Dnů vynechaných pro nemoc připadlo roku	1925	1926	1927	1928	1929
Na jednoho úředníka	14·36	14·5	17·1	17·9	20·2
Na jednu úřednici a zaměstnankyni . .	22·48	19·34	21·7	21·1	22·7
Na 1000 pracovních dnů	44·0	43·0	50·0	51·0	57·0

Poštovní odborová organizace (*Allgemeine deutsche Postgewerkschaft*) má za to, že tento stoupající počet onemocnění souvisí s racionalizačními metodami, prováděnými v této době říšskou poštou.

Také počet úrazů může býti jak ukazuje statistika *I. G. Farben**) racionalisací zvyšován. Na 1000 pojištěných dělníků připadalo v těchto závodech r. 1925 43, r. 1927 57, r. 1927 67, r. 1928 85 úrazů povinných hlášením. V téže době byl jako následek racionalisace snížen počet dělníků o 13%.

Tyto následky pro zdraví dělníka nejsou však nutným doprovodem racionalisace. Dokazují spíše, že racionalisace byla provedena jednostranně na účet pracovní síly a tedy se stanoviska jak národohospodářského, tak i s ohledem na prospěch závodu vlastně neúčelně a tím také neracionálně. Že tomu tak jest, dokazují celé řady statistik, kde nejen že racionalisace nezvýšila počet úrazů a počet onemocnění, nýbrž naopak tento počet snížila.

Podle *American Engineering Council* (*Lipmann*) byla téměř u 1 milionu dělníků zjišťována korelace mezi zvýšením produkčních podílů (relativní výkonnosti dělníka) a počtem úrazů. Srovnání vztahuje se na léta 1922 a 1925. Korelace mezi těmito veličinami (počet úrazů

*) *Betriebsräte Rundschau* 1930.

a zvýšení relativní výkonnosti) byla — 0'835, tedy záporná a značně vysoká. Podrobná čísla jsou uvedena v tab. VII.:

TABULKA VII. Porovnání výkonnosti s počtem úrazů

Počet dělníků, u nichž		
relativní výkonnost v r. 1925 proti r. 1922	úrazovost v r. 1925 proti r. 1922	
	klesla	stoupla
stoupla	845.631	72.200
klesla	7.377	7.754

Racionalisace a pracovní ochota

Racionalisace vede tedy k zvýšení úrazovosti a onemocnění a tím k snížení schopnosti výkonnosti jen tam, kde byla provedena jednostranně a bez ohledu na potřeby lidského činitele.

Vliv racionalisačních snah na pracovní ochotu jest velmi závislý od postoje dělnictva k těmto snahám. Jest nepopíratelno, že velká část nezaměstnanosti a nynějších obtíží hospodářských je v přímé souvislosti s racionalisací. Stejně však je možno tvrditi, že tyto obtíže bude možno překonati zase jen racionalisací. Tato racionalisace nesmí však býti jen částečná, nesmí se zastaviti jen u výroby, nýbrž musí se vztahovati také na ostatní složky hospodářského života (hlavně na distribuci) a na celé uspořádání spolupráce v celém světě. Poznatek, že racionalisace sama o sobě jest důsledkem technického vývoje a tím součástí celkového lidského pokroku, se prosadil v dělnické třídě a jemu jest pravděpodobně děkovati, že racionalisace nebyla provázena podobnými následky jako první počátky přechodu od výroby ruční k výrobě strojové. Dělnictvo, které v provozu i po jeho zracionalnění zůstává, staví se proti jejím důsledkům jen tehdy, když výkonnost jest zvyšována na úkor zachování jeho pracovní schopnosti nebo na úkor bezpečnosti. Proti zvyšování pracovního tempa jest zřetelně pozorovati trpný odpor, který je veden úvahou, že při omezené spotřebě nezaměstnanost každého z nich postihne tím dříve, čím větší bude jeho vlastní pracovní rychlost. Další výtky dělnictva týkají se nepřiměřenosti participace na zisku při racionálnější výrobě. Tato otázka jest předmětem sporu již od dob prvních pokusů *Taylorových*. Byla již zmínka o tom, že Taylorovi dělníci dostali přidáno 50 procent na mzdě, ačkoliv jejich výkonnost byla pak čtyřnásobná. Dělník vždy bude míti sklon k tomu tvrditi, že výsledky racionalisace nutno připočísti především zvýšení jeho pracovní intensity, kdežto zaměstnavatel bude se snažiti dokázati, že toto zvýšení výkonnosti bylo přivoděno v prvé řadě zlepšením strojního zařízení a zlepšením organizace. Přesné zjištění, na čí straně je v tom nebo onom případě právo, jest velmi těžké a v posledních důsledcích také zbytečné, ježto odolnost a energie, s níž dělník by své mínění mohl zastávati, velmi závisí na situaci pracovního trhu a ta jest právě v důsledcích racionalisace prozatím pro něho velmi nepříznivá. Celkem tedy možno říci, že stanovisko dělnictva k racionalisaci není tak zamítavé, jak by se podle dosavadních výsledků pro něho jako jednotlivce i stav, dalo očekávati. Toto stanovisko není však doposud stanoviskem spolupráce a velká část úspěchů racionalisace přichází pro tento vnitřní, spíše citově podmíněný nesouhlas na zmar. Z určitých zkušeností v Rusku, kde se podařilo na sociogenním podkladě zainteresovati dělníka na úspěchu racionalisačních metod, možno souditi, že úspěch racionalisace co se týče výkonnosti i důsledků pro zdraví dělnictva a pro úrazy, by mohl býti ještě daleko zlepšen, kdyby se podařilo dosáhnouti vnitřního souhlasu dělnictva s tímto hnutím.

Práce skupinová

Přechodem od výroby totální k výrobě speciální byla dána možnost pracovat ve skupinách. Práce ve skupině jest se stanoviska psychického problémem velmi zajímavým. Pracovník přestává býti ve skupině jevem čistě individuálním, vzniká souvislost mezi jednotlivými členy skupiny, která jest utvářena jednak vlastnostmi jednotlivých individuí, jednak také, a to do značné míry, charakterem práce a jejím vlivem na možnosti vytváření skupinových vztahů. Jiný zajisté jest tento vliv při klidné práci polní, jiný u lomozících a každé srozumění zne-možňujících strojů a jiný opět při malých pracovních skupinách po večerech konané práce domácí.

V zásadě nutno rozeznávati simultánní a sukcesivní složení pracovních skupin. Skupiny simultánně složené jsou takové, kde všichni členové skupiny konají tutéž práci a kde jest rozděleno jen celkové množství práce. Nejlepším příkladem jest práce v polním hospodářství. Ale i v průmyslové výrobě vyskytuje se tento způsob skupinové práce velmi často, ačkoliv v poslední době, hlavně při speciální výrobě, jest zatlačován do pozadí skupinovou prací, organisovanou sukcesivně, t. j. tak, že každý člen skupiny provádí jen určitou část celého pracovního úkonu a předá pak výrobek k dalšímu zpracování následujícímu dělníkovi. To neznámá ovšem, že pro každý pracovní úsek je zaměstnán jen jeden dělník. Velmi často se stává, že dělba práce vyžaduje, aby na jednotlivých úsecích byl zaměstnán různý počet dělníků, aby takovým způsobem byl zajištěn hladký a vzájemným čekáním nerušený průběh pracovního procesu, čímž obdržíme skupinu smíšenou, částečně simultánního a částečně sukcesivního rázu.

První otázka, která nás v této souvislosti zajímá, týká se změn pracovní intenzity při práci ve skupině. Všimněme si jednoduchého příkladu, jako je zdvihání břemen. Bylo zjištěno, že účinnost jednotlivce (100%) klesla ve skupině dvou osob průměrně na 93%, ve skupině o 3 osobách na 85% a ve skupině o 8 osobách dokonce na 49% (Ringelmann). Vysvětlení nutno hledati v tomto: Břemeno zdvihané dvěma osobami obyčejně převyšuje sílu osoby jedné. Všechny pracovní impulsy, které nenastanou současně, i impulsy, které trvají déle než u spolupracovníka, přicházejí nazmar. Z tohoto příkladu je už zřejmo, že relativní výkonnost skupiny je velmi závislá na druhu práce. Při práci, kde je třeba naprosté současnosti pracovních impulsů a kde výkonnost celku jest vázána na pevnou spolupráci jednotlivců, bude všeobecně možno pozorovati relativní pokles výkonnosti, který až do jistého počtu účastníků skupiny bude úměrný velikosti skupiny, při větších skupinách však na základě zákona o velkých číslech bude klesati jen zvolna.

Výkonnost skupiny jest však závislá také na jejím složení. Zvláště tam, kde je tempo práce jednotlivých členů skupiny na sebe vázáno, bude se objevovati tendence přizpůsobiti se tempu nejpomalejšímu. Výsledky při žetí obilí (Weber, Pomritz) ukazují závislost výkonnosti na sestavení skupiny velmi zřetelně. Ve špatně sestavené skupině může klesnouti relativní výkonnost až pod polovinu, správným sestavením můžeme však skupinovou prací dosáhnouti více, než bychom dosáhli při práci jednotlivců. Podobné výsledky byly pozorovány také při jiných pracech, hlavně zemědělských. Při kopání bramborů byla na př. zjištěna*) u skupin náhodně sestavených výkonnost 102 kg za hodinu, kdežto pečlivě vybrané skupiny dosáhly za tutéž dobu až 356 kg.

Plynulá práce

Sukcesivní organisovaná skupinová práce se vyskytuje nejčastěji u výroby plynulé. Nejdůležitějším znakem plynulé práce jest rozdělení pracovních úkolů

*) National Institute of Industrial Psychology, Agricultural Economics Research Institute in Oxford.

Tyto zvláštní pracovní podmínky nejsou jistě bez vlivu na celkovou pracovní schopnost a na postoj dělníka k práci. Jako plus bývá zde uváděno, že plynulá práce skýtá i dělníkovi větší přehled v jeho činnosti. Dělník může sledovati, co se s věcí, kterou obrábí, stane, může sledovati její vznikání, její růst a vidí také hotový výrobek, což jistě je s to zvýšiti radost z práce. Takovým způsobem jsou odstraněny do jisté míry následky parciální výroby a nastává v tomto ohledu zase přiblížení k výrobě speciální.

Mnohem závažněji nutno posuzovati vliv nuceného tempa na psychu dělníka. Zdá se, že jest těžko zbaviti se jistého pocitu stísněnosti při pomyšlení na nepřetržitý tlak, který jest na dělníka vykonáván pracovním řetězem při plynulé práci. Právě v tomto bodu byla kritika plynulé práce nejostřejší. Zásadně jest zde nutno řešiti dvě otázky:

1. Vyžaduje si lidský organismus nutně a vždy rozmanitosti práce?
2. Odporuje konstituci lidského organismu práce tak zmechanisovaná, že i pracovní tempo je diktováno?

Wunderlich zjistil, že existují rozdíly mezi jednotlivými pracovníky v reakci na stále stejnou práci. Jest známo, že u některých individuí vyvolává stále stejná práce, zvláště je-li tato práce obsahově chudá, (kteroužto vlastnost práce plynulá obyčejně má), pocit monotonie. Tento pocit může se stupňovati až do úplné neschopnosti pracovní, která se u těchto individuí dostavuje obyčejně velmi rychle a vede nezbytně k vyřadění z pracovního provozu anebo k nervovému zhroucení.

Velká část lidí nezná však tohoto pocitu monotonie při stále stejné a v předepsaném tempu plynoucí práci, nýbrž vykonává ji jako každou jinou. Zdá se, že zde práce jest v první řadě prostředkem k jiným (pověštině hospodářským) cílům, takže nedochází k přímému ovlivňování sféry volní a citové pracovní formou. U většiny pracovníků dostaví se při monotonní práci, zvláště jedná-li se o velmi jednoduché pracovní pohyby, dříve nebo později mechanisace těchto pohybů. Volní impulsy, nutné k provádění práce, unikají ze sféry vědomí a jsou organisovány centry nižšími. Vědomí se tím uvolní pro jiné myšlenkové a představové procesy. Dělník vykonává zcela mechanicky pracovní pohyby i jich kontrolu a myslí při tom obyčejně na něco jiného. Za těchto okolností nevzniká pocit monotonie, stejně jako nevzniká takový pocit u cestovatele, který jde zajímavou krajinou, třeba že jeho skutečný výkon, t. j. pohyby spojené s chůzí, jsou jistě příklad práce velmi monotonní.

Tím by vlastně provádění práce plynulou formou bylo prostředkem k mechanisaci práce, to jest usnadnilo by se tím přenesení velké části pohybů pracovních do sféry pohybů zmechanisovaných, o nichž je známo, že jejich mechaničnost a jejich průběhovou nutnost nepocítujeme nijak jako duševní tlak, nýbrž jako ulehčení a osvobození pro funkce vyšší. Nikdo zajisté nelituje, že pohyby nutné k chůzi nemusí, jako tomu je v počátcích chůze, volně a jednotlivě naváděti; právě naopak, skutečnou radost z tělesného pohybu máme až tehdy, když tento pohyb je ve svých jednotlivých částech úplně zmechanisován.

Tím padá i námitka, že takto zmechanisovaná práce jest pod lidskou důstojnost a že člověka snižuje. Bylo by tomu tak jen tehdy, kdyby takto vykonávaná práce vyčerpávala pracovníka na tolik, že by mu pro ostatní zájmy (mimo pracovní dobu) nezbylo již fyzických sil. O takovýchto účincích plynulé práce bylo skutečně občas, zvláště v jich počátcích, referováno. Jest jisto, že při příliš dlouhém trvání plynulé práce dostaví se tělesné vyčerpání, které způsobuje podobný stav, jaký máme i při chůzi, při velké únavě. Zmechanisovaný pohyb děje se pak s velkým duševním úsilím, zvláště dostaví-li se snad i bolesti jednotlivých, na práci zúčastněných částí těla.

na menší časové úseky. Plynulá výroba jest tedy vždy výroba parciální. Dalším znakem je uspořádání strojů a pracovních míst tak, aby pohyb fabrikátu při výrobě byl stále stejnosměrný, dopravní cesty pokud možno nejmenší a výrobní agregáty co do kapacity vzájemně přizpůsobeny, takže odpadá uskladnění v mezivýrobních stadiích.

Pojem plynulé výroby jest obvyčejně spojován s představou dopravního nebo pracovního pásu. Tento prostředek není však nutným znakem plynulé výroby a jest jen otázkou technické účelnosti, použije-li se pro transport fabrikátu při výrobě dopravního pásu nebo jiného prostředku dopravního, či děje-li se zpracování přímo na takovém dopravním prostředku (na pracovním pásu).

Zavedení plynulé výroby a zvláště použití výrobního pásu znamenalo značný převrat v pracovní formě. Její vliv na dělníka byl předmětem velmi živých diskusí.

Nesporný je úspěch plynulé výroby ve zvýšení výkonnosti. Jest známo, že *Bata* připisuje úspěch svého podniku především zavedení plynulé výroby. Zde šly však ruku v ruce i jiné organizační zásahy, takže srovnání výsledků před zavedením plynulé výroby s výsledky pozdějšími není dobře možné.

Podle zprávy ředitele *Österreichera* zvýšila se zavedením plynulé práce u firmy Haid & Neu, Karlsruhe, při výrobě šicích strojů relativní výkonnost dělnictva o 60—70%, při čemž i výdělek dělnictva stoupl asi o stejné procento.

Velmi instruktivní jest zpráva ředitele Schulze z továrny na výbušné motory firmy *Deutz* v Kolíně n. R. (tab. VIII).

TABULKA VIII. Zavedení plynulé výroby v továrně na výbušné motory

	p ř e d	p o
	zavedení plynulé výroby	
Počet zaměstnanců	650	343
Výkon	20 motorů po 45 kg	38·8 motorů po 24·5 kg
Hodinová mzda (rel.)	100	128
Pracovní výlohy	100	60
Generální výlohy	100	58
Výlohy za materiál	100	110
Celkové výlohy	100	85

Již tyto příklady ukazují zřetelně, že výkonnost při plynulé práci jest u srovnání s jiným způsobem výroby nesrovnatelně vyšší. Příčiny tohoto zvýšení výkonnosti jsou velmi rozmanité: Při plynulé organizaci jest pracovní pochod mnohem přehlednější. Chyby v organizaci jsou ihned nápadné, ježto ruší plynulost pracovního pochodu a mohou býti tedy ihned odstraněny. Sám od sebe vzniká stálý tlak k lepší a lepší organizaci a k odstranění všech zdržování a časových ztrát. Velký zisk jest dán také omezením dopravní vzdálenosti na nejmenší míru, po případě úplným zmechanisováním dopravy. Při práci na pracovním pásu děje se obrábění a doprava zároveň, takže čas pro dopravu téměř úplně odpadá.

V plynulé výrobě přicházejí dále vhod všechny výhody, o nichž byla již řeč při výrobě parciální, jenže pracovní úseky jsou zařaděny časově za sebou, čímž vzniká tlak jednoho pracovního místa na druhé. Tohoto tlaku možno využití k zvýšení pracovní rychlosti. Dělník nemůže tomuto zvyšování rychlosti uniknouti, neurčuje pracovní tempo sám, nýbrž musí se přizpůsobiti celkovému běhu a celkové rychlosti, určené počátečními články výrobního řetězu anebo (při dopravním či výrobním pásu) diktované rychlostí těchto dopravních prostředků.

U kovodělníků Worthington Pump Machine Corporation obsluhujících levou rukou spouštěče elektrických obráběcích strojů při plynulé práci dostavila se časem u levé ruky hypertrofie a u pravé atrofie muskulatury. Prsty pravé ruky staly se neobratné, což zaviňovalo stále stoupající počet úrazů (*Mayer-Daxlanden*).

Pracovní doba při plynulé práci musí být tedy vyměřena tak, aby se uvedené následky nemohly dostaviti a aby pracovník zůstal duševně na tolik čilý, aby jak tělesná rekreace, tak i nutná duševní kompensace předcházející usilovné práce byla možná.

Největší nebezpečí plyne při plynulé práci z přepínání pracovního tempa. Vnější sociální tlak nutí dělníka přizpůsobiti se diktovanému tempu až do nejzazších možností. Následky takového přepětí sil nedostavují se také tak náhle, aby včas mohly být zpozorovány, lze je však pak jen velmi těžko napravit. Že v tomto ohledu bylo velmi hřešeno, jest známo.

Podle *Mayer-Daxlanden* bylo na př. v jedné továrně na bisquit z 1200 dělnic 856 v lékařském ošetřování pro nervové ochuravění. Z nemocí, vyskytnuvších se mezi 3000 dělníků Worthington Pump Machine Corporation Harrison bylo konstatováno jako nervové zhroucení (*Mayer-Daxlanden*): r. 1926 12%, r. 1927 18%, r. 1928 29%, r. 1929 34%. Je jisté, že v obou těchto případech práce nebyla organizována lidskému činiteli přiměřeně a že ho zřejmě poškozovala.

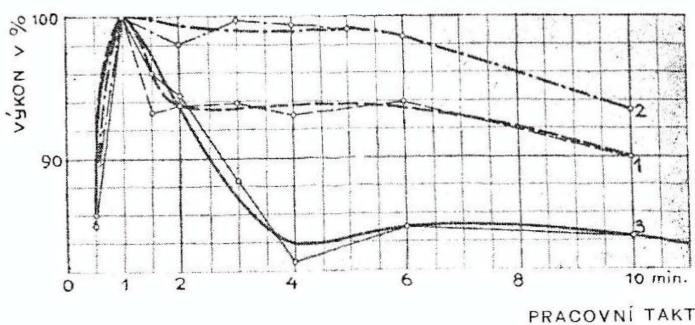
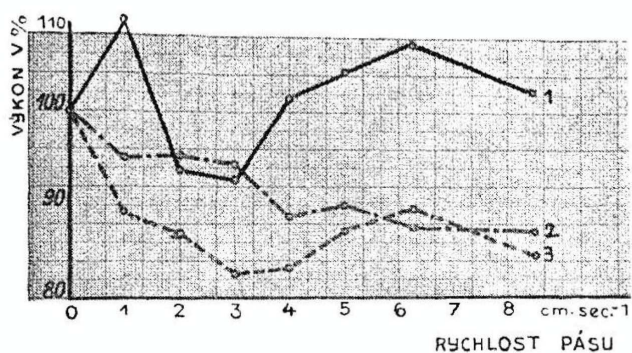
Pracovní pás se může pohybovati buď stále, při čemž jeho rychlost je různá podle toho, o jaké výrobky se jedná, nebo přerušovaně. Pracovní tempo nemusí být přímo závislé na rychlosti pracovního pásu, záleží ještě na tom, jak hustě jest pracovní pás výrobky obsazen. Jedná-li se o menší objekty, jichž může být na dopravním nebo pracovním pásu více nahromaděno, může také pracovní tempo být částečně určováno dělníkem; ne sice průměrné tempo, to jest určeno množstvím zboží a rychlostí pásu, ale výkyvy kolem tohoto průměrného tempa. Dělník může zůstat poněkud pozadu se svou prací, aniž by následujícího dělníka zdržoval a může také pracovati když chce rychleji, ježto mezi ním a jeho sousedy jest vždycky určitá zásoba zpracovaného zboží.

Povětšinou jest práce na pracovním pásu zařízena tak, že dělník může při ní seděti. Pohybuje-li se pás při tom stále, musí být ovšem jeho rychlost velmi malá, aby zpracovaný objekt neunikal v době určené k práci s dělníkovou došahu. Povětšinou se používá v tomto případě přerušovaného pohybu pásu, t. j. pás stojí tak dlouho, jak jest pro zpracování nutno a pojede pak rychle k dalšímu pracovnímu místu.

Při větších objektech anebo těžší práci montážní jest výhodnější pracovati stoje. Tu jest možno rychlost pracovního pásu v dosti širokých mezích měniti, neboť dělník postupuje při práci s sebou.

Otázku, který způsob pohybu pásu (stálý nebo přerušovaný) jest lepší, nutno řešiti předně se stanoviska technického. Poněvadž v celku, zvláště při lehčí práci, jest nutno dáti přednost práci v sedě, bude přerušovaného pohybu častěji používáno než pohybu stálého. Tam, kde se pásu používá jen jako dopravního prostředku aniž by se na něm pracovalo, jest tato otázka poměrně lhostejná. V případech, kde výrobně byly dány obě možnosti, ukázalo se výzkumem, že přerušovaný pohyb jest výhodnější.

Nepřihlížíme-li (obr. 13) k výsledku při rychlosti pásu 1 cm za vteřinu, jest přerušovaný pohyb při těžké tělesné práci a při práci revisní nejvýhodnější. (Při práci, vyžadující přesnosti, leží optimum při rychlosti kolem 6 cm za vteřinu. Tato práce byla velmi speciálního rázu a není možno ji považovati za typického zástupce tohoto druhu.) Zajímavé však jest, že i u těžké tělesné práce ukazuje se při rychlosti kolem 6 cm za vteřinu větší výkon než při rychlosti větší nebo menší. Tento zjev souvisí pravděpodobně s tím, že určitá rychlost tělesného pohybu zvyšuje



Obr. 13. Závislost výkonnosti na rychlosti pracovního pásu (Sachsenberg). Rychlost 0 = pohyb přerušovaný; 1 = práce vyžadující přesnosti, 2 = práce revisní, 3 = těžká tělesná práce.

Obr. 14. Závislost výkonnosti na délce pracovního taktu (Sachsenberg). 1 = práce vyžadující přesnosti, 2 = práce revisní, 3 = těžká tělesná práce.

rytmičnost práce a usnadňuje mechanisaci pracovních pohybů. Jest to pravděpodobně ona rychlost, která jest pracovním pohybům nejpřiměřenější a kde jest také nejlepší rovnováha mezi přestávkami a dobou, vyplněnou intenzivní prací.

Používá-li se při pracovním pásu pohybu stálého, nutno tedy otázku rychlosti pásu řešiti individuálně, podle druhu práce, která se zde koná. V celku možno říci, že při těžší tělesné práci a hlavně při práci, která vyžaduje větších pohybů, možno voliti poměrně rychlejší pohyb pracovního pásu, kdežto při práci precizní pohyb pásu ruší a nutno voliti rychlost pokud možno nejmenší, nejlépe však pohyb přerušovaný.

Směr pohybu děje se při tom povětšinou zleva napravo. Tento směr ukázal se také při příslušných pokusech (Sachsenberg) v každém směru výhodnější, pravděpodobně proto, že na pohyb zleva napravo jsme v celku více zvyklí a také proto, že se tím výrobek pohybuje směrem do pracovních nástrojů, které jsou při stavbě lidského těla (ježto se pracuje většinou pravou rukou) namířeny obyčejně doleva.

Při přerušovaném pohybu pásu jest výhodné upozorniti před koncem každého pracovního taktu dělníka na blížící se konec. Zvětší se tím jak přesnost tak i kvantita práce (Sachsenberg).

V celku jest nutno při plynulé práci bráti větší ohled na lidského činitele a na jeho pracovní organismus než u práce volné. U práce volné zařizuje si dělník práci spontánně tak, jak mu nejlépe vyhovuje. Urychluje práci tenkrát, když má pocit schopnosti k vyšší výkonnosti, zpomalí ji, když jeho výkonnost klesá, zařadí si přestávky tak a v takové délce, jak je potřebuje. Zvláště na tento poslední moment ve většině podniků, které zavedly plynulou práci, nebyl brán dostatečný zřetel. Přestávky musí býti při tomto druhu práce častěji opakovány. Přírážky k pracovním dobám musí býti tak vyměřeny, aby duševní napětí nebylo příliš stupňováno a zůstal určitý pocit volnosti. Při správně rozpočteném pracovním čase může plynulá práce poskytovat v tomto ohledu dokonce i jisté výhody, ježto dovoluje zařaditi krátkou oddechovou pauzu na konec každého pracovního taktu.

Stejně jako nejvhodnější rychlost pracovního pásu a způsob pohybu jest i nejvhodnější délka pracovního taktu, t. j. délka jednotlivých pracovních úseků závislá na druhu vyráběného předmětu. Stanovení taktu předchází obtížná práce časoměřičů, neboť pracovní úkol jest nutno rozdělit tak, aby každému dělníku byl přidělen úsek časově stejně dlouhý. I při největší pečlivosti pracovních studií nedá se zameziti, že některé místo u pracovního pásu vyžaduje intenzivnější výkonnosti, jiné výkonnosti slabší. Tyto rozdíly nutno pak vyrovnati při výběru pracovních sil tím, že na místo, vyžadující rychlejšího tempa, se dají dělníci výkonnější a rychlejší a opačně.

Pracovní úseky (takt) nesmí býti tak krátké, aby dělníkova příprava k obrábění pohltila značnou část pracovního času. Tato příprava jest i při nejlépe organizované plynulé práci nutná. Dělník bere obvykle obráběný předmět do ruky, posune si jej do polohy, odpovídající délce jeho rukou a případně jeho velikosti anebo také tak, aby místo, které on právě zpracovává, bylo lépe přístupné. Přidělíme-li mu pak úkon časově velmi krátký, pohltní nám tyto přípravné pohyby značné procento času. Přidělený pracovní úsek nemá však býti také příliš dlouhý. Jest nutno pokud možno vyvarovati se úseků, které by vyžadovaly častější změny pracovních nástrojů. Každá změna nástrojů jest spojena se ztrátou času. Lidský organismus si také vyžaduje zasunutí krátkých oddechových přestávek a jest proto nejlépe, když se pracovní takt kryje právě s takovým časovým úsekem, který dělník bez oddechu může vykonati. Oddech jest pak sloučen s přestávkou, která vzniká výměnou pracovního kusu.

Pracovní takt o délce asi 1 min. (obr. 14) zdá se býti nejvýhodnějším, při čemž práce revisní by ještě nejspíše snesla prodloužení pracovního taktu. Důvod jest asi hledati v tom, že při revisní práci (třídění a vybírání kuliček určité velikosti) jest třeba získati si napřed přehled, což si vyžaduje delší doby.

Mimo krátké oddechové přestávky potřebuje dělník pro své osobní a tělesné potřeby občas přestávek delších. Tyto přestávky možno mu poskytnouti různým způsobem. Nejjednodušší zdá se býti přerušiti po hodinové až 1¹/₂ hod. práci provoz a dáti dělníkům 10 minut příležitost k důkladnějšímu oddechu. Někdy se tato otázka řeší také tak, že na 10 až 12 dělníků při plynulé výrobě připadá 1 dělník pomocný, který zná všechny pracovní úseky a zaskočí vždycky na místo, když některý dělník na několik minut odejde (obvykle je to mistr).

Se stanoviska ekonomického jsou si oba tyto systémy asi rovny. Délku přestávek možno totiž zaříditi tak, že se časová ztráta při 10—12 dělnících právě rovná pracovní době pomocníka. Přece však jest způsob přestávkový asi výhodnější: dovoluje lepší kontrolu a stejnoměrné rozdělení přestávek a zmenšuje také případný pocit monotonnosti plynulé práce, ježto umožňuje dělníkům několik minut vzájemného rozhovoru a duševního osvěžení.

I celková pracovní doba musí býti při plynulé práci vyměřena s ohledem na to, že práce jest velmi zhuštěna a že se tedy organismus mnohem rychleji vyčerpává.

Zavádění plynulé práce nedoznává v poslední době již takových pokroků jako v době konjunktury. Není to však znamením, že by se tato organizační forma neosvědčila; předběhla však celkový hospodářský a sociální vývoj a zvýšila tím nepřímou i vnitřní obtíž hospodářské. Za stávající hospodářské anarchie není ovšem možno tohoto organizačního prostředku plně využiti. Přes to nelze se ubrániti nároku, že plynulá výroba jest výrobou budoucnosti. Zbude sice vždy značný úsek produkce, kde tohoto druhu výroby nelze použiti, při správné hospodářské organizaci možno však takovýmto způsobem vyráběti všechny předměty vhodné pro hromadnou výrobu a to jest většina předmětů denní potřeby.

PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

Místnost. V letech, kdy jest dělník schopen pracovati, ztráví téměř třetinu svého času v dílně. Již z tohoto důvodu by zařízení dílny mělo býti takové, aby pobyt v ní byl pokud možno příjemný. Charakter dílny působí však také na výkonnost dělníka, na jeho postoj k práci a jest proto také v zájmu hospodářného a účelného použití lidské síly, aby dílna byla zařízena tak, aby v tomto směru měla účinek co nejlepší.

Předně musí býti v dílně dbáno na čistotu a pořádek. Vedení závodu může zde vykonati velkou výchovnou práci, která se také vyplácí, ježto pořádek v dílně se přenáší také na pořádek na pracovním místě. Dílna musí býti vzdušná

a světlá. O čistotu vzduchu nutno pečovati větráním, odssávacími přístroji, zařízeními k zábraně prachu a škodlivých výparů. Toto všechno však spadá do technické části správy závodu a jest popsáno na jiném místě. O škodlivých výparech a jiných okolnostech, souvisejících se zdravím, pojednává též část o pracovní hygieně. Nás zajímají tyto momenty jen potud, pokud pracujícího člověka obtěžují a tím snižují jeho pracovní schopnost a ochotu.

Celá dílna má býti přehledná a všechna pracovní místa snadno přístupná. Ve větších dílnách a zvláště tam, kde se používá mechanických dopravních prostředků, jest dobře vyhraditi dostatečně široké dráhy pro dopravu a případně tyto cesty zvláště vyznačiti. Velmi často vidáme v dílnách s úzkými dopravními cestami, že se dělníci na cestách potkávají a jsou-li cesty úzké, vznikají rozpory a zdržování vyhýbáním. Při nejmenším skýtá takové setkání příležitost k delšímu rozhovoru. Toto zbytečné vzájemné zdržování spolupracovníků nutno zameziti. Ve větších dílnách se osvědčilo vésti transport jedním směrem a tento směr řádně označiti. Jest lépe žádati někdy malou zacházku než vystavovati dělníky příležitosti k zbytečnému zdržování.

Neméně důležitá jest také celková vnější úprava dílny. Občas se setkáváme v tomto ohledu s velmi zastaralými názory. Příklad, že stěny dílny nebyly natřeny od té doby, co dílna stojí, není nikterak vzácný. Zapomínalo se, že vnější úprava má velký vliv na chuť k práci. I výzdoba místností (ovšem jen k tomu vhodných), květinami v oknech a pod. by měla býti vždy vedením závodu podporována. Je to snad luxus, ale luxus, který se obyčejně vyplácí a který jest zhusta také znamením radostného ducha a dobré shody v závodě.

V poslední době můžeme stále častěji pozorovati, že i při nátěru strojů obligátní černě ustupuje do pozadí a stroje jsou natírány světlejšími barvami (modrošedě a zelenošedě), při čemž možno použití také nápadných barev k označení zvláště důležitých součástí strojů, na př. ochranných zařízení, zvláště nebezpečných částí a pod. Při nátěru strojů jest nutno však dbáti také účelnosti: Stroje, na nichž se zpracují malé předměty světlé barvy, nebudeme natíratí barvou světlou, nýbrž tmavou, aby kontrastem viditelnost předmětů byla zlepšena a opačně.

Osvětlení. Význam správného osvětlení jak místnosti v níž se pracuje, tak i speciálního osvětlení místa bezprostřední práce jest dosud dosti podceňován. Uvážíme-li však, že člověk jest tvor, který se orientuje předně okem, dojdeme k přesvědčení, že toto podceňování dostatečného osvětlení při práci je nesprávné. Se stanoviska hospodárnosti a výkonnosti ve výrobě mohlo by se snad namítnouti, že čas, potřebný k optickému vnímání předmětů jest u srovnání s vlastní dobou obrábění tak krátký, že světelná intenzita, nepřihlížíme-li k extrémním případům, nemůže pracovní rychlost nijak ovlivniti. Vliv osvětlení nesmí se však chápati takto jednoduše. Se světelnou intenzitou mění se také kvalita vnímání. Nejdůležitějším předpokladem při každé manuální práci jest analýsa dané optické skutečnosti a výběr těch podrobností, které jsou pro obrábění důležité. Výsledky psychologických pokusů v tomto směru učí, že při nedostatečném osvětlení podléháme snáze optickým klamům, to jest vnímané jednotlivosti splývají v celky a formy, které nejsou adekvátní skutečnosti.

Lidské oko jest nástroj velmi přizpůsobivý. Černé písmo na bílém papíře dovedeme na př. čísti téměř se stejným úspěchem při světelných intenzitách, které se k sobě mají jako 1 : 50.000. Přece však úsilí, které potřebujeme ku správnému vnímání skutečnosti, jest za určitých světelných podmínek nejmenší. Důležité jest také, že se světelnou kvalitou mění se i „nálada“, kterou na nás okolní svět působí, od níž pak jest do značné míry závislá pracovní ochota.

Denní světlo jest jistě nejvhodnějším a nejlevnějším osvětlením. Tomuto světlu jest lidské oko nejlépe přizpůsobeno a ono nám zprostředkuje také „nejsprávnější“ světelné dojmy (barvy!), poněvadž jsme zvyklí všechno ostatní vnímání vztahovati na vnímání denní. Nevýhodou deu-

ního světla jest jeho značné kolísání a závislost na roční době a klimatických poměrech. Snaha po dostatečném osvětlení nutí také k zařizování dílen a stavění strojů způsobem, který se stanoviska technického není vždy nejvýhodnější. Velká prostranství, kterých moderní výroba vyžaduje a s našimi klimatickými poměry související požadavek možnosti regulování teploty v pracovních místnostech, kladou snaze po uskutečnění požadavku dostatečného osvětlení denním světlem značné obtíže. Tyto technické obtíže a poznatek, že správné a stejnoměrné osvětlení má značný vliv na výkonnost, přivedly některé organizátory dokonce na myšlenku, že by bylo výhodnější stavěti dílny, které by byly zařízeny jen na umělé světlo. Tato myšlenka jest však spíše zajímavá než aktuální a nebyla dosud (až na výjimky, kdy to bylo z technických důvodů nutno) nikde ve větším měřítku prakticky uskutečněna.

Umělé osvětlení má povětšinou charakter světla výpomocného. Jeho relativní význam poklesl v poslední době v průmyslové výrobě ještě zkrácením pracovní doby a také tím, že práce v několika směnách za sebou patří nyní k výjimkám. Přece však zbývá část výroby, která je buď úplně anebo do značné míry na umělé světlo odkázána.

Většina práce v průmyslové výrobě jest zkoncentrována na určitá vymezená pracovní místa. Zde nutno osvětlení zařídit tak, aby dobře vyhovovalo vykonávané práci (osvětlení pracovní). Pro ostatní místa dílny stačí obyčejně osvětlení mnohem menší (osvětlení povšechné).

Všeobecně se rozeznávají tři druhy osvětlení: přímé, polopřímé a nepřímé. Které z těchto druhů je vhodnější, o tom rozhoduje účel.

Na osvětlení se požaduje: 1. aby nevrhalo rušivých stínů, 2. aby bylo pokud možno vyrovnané, t. j. aby byly zamezeny příliš velké kontrasty, hlavně oslnění a zrcadlení, 3. aby bylo svému účelu dobře přizpůsobeno.

O technické stránce osvětlování dílen bylo již pojednáno na jiném místě (svazek Výroba, str. 574). Se stanoviska lidského činitele nutno však upozorniti na některé výsledky důležité pro výrobní výkonnost.

Jest známo, že příliš velká světelnost (hledění přímo do světelných zdrojů a pod.) oku škodí, poněvadž je unavuje a otupuje. Jako hranice udává se světelná hustota (plošná světelnost) $0\cdot75 \text{ Hs/cm}^2$, což odpovídá asi světlosti plamene obyčejné stearinové svíčky nebo jasné oblohy. Osvětlení pracovního místa jest tedy zařídit tak, aby dělník nikde nemusel nechráněným okem hleděti častěji nebo po delší dobu přímo do světelných zdrojů.

Klesá-li intenzita osvětlení pod určitou mez, jest vnímání předmětů spojeno s rostoucí námahou, což vede k snížení výkonnosti, zhoršení kvality práce, k větší únavě, bolestem hlavy a konečně také k poškozování zraku (obr. 16).

Míra vhodného osvětlení byla dříve udávána 3 luxy pro osvětlení povšechné a 25—50 luxy pro osvětlení pracovního místa. Novější zkušenosti ukazují, že tyto údaje byly příliš nízké. Praktickým potřebám lépe vyhovují předpisy a normy, vydané Elektrotechnickým svazem československým (E. S. Č., viz Výroba, str. 574).

Pro jakost osvětlení není však směrodatné jenom množství světla, kterým jest předmět osvětlován, nýbrž také kolik světla tento předmět reflektuje. Nej důležitějším pojmem osvětlovací techniky jest tedy pojem plošné světelnosti (světelné hustoty), vyjádřované v Hefnerových svíčkách (H_s) na 1 cm^2 . Optimální plošná světelnost obnáší asi $0\cdot0025 \text{ Hs/cm}^2$.

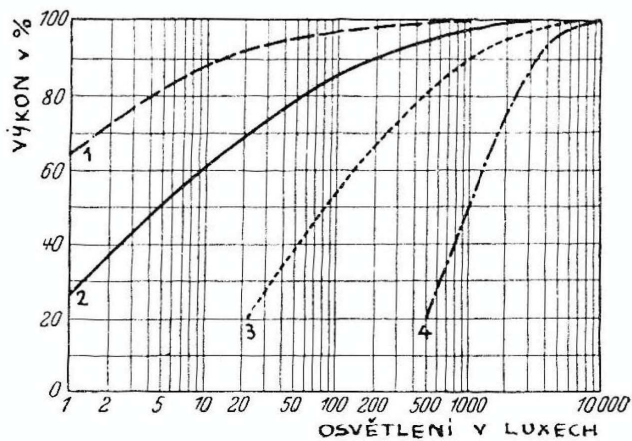
Známe-li reflexní schopnost předmětů R , které jsou zpracovávány a světelnou intenzitu I v luxech, kterou jsou osvětlovány, můžeme zjistiti plošnou světelnost i podle vzorce:

$$i = \frac{I R}{10000 \pi}$$

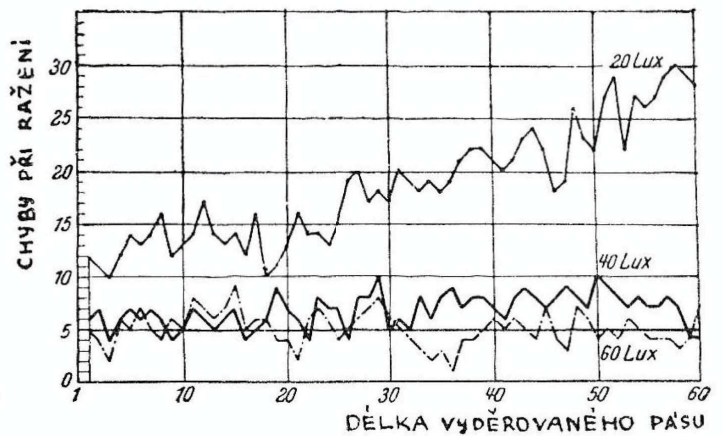
Pokusy, konané za účelem zjištění závislosti výkonnosti na osvětlení ukazují všeobecně, že výkonnost s počátku stoupá s osvětlením velmi rychle až dosáhne

TABULKA IX. Velikost reflexního faktoru R pro několik látek

Stříbro zrcadlové	0·86 — 0·96	Sklo mléčné (bílé)	0·40 — 0·60
Papír ssací (bílý)	0·82	Zed' šedá	0·25
Zed' bílá	0·80	Železo čisté	0·15 — 0·20
Nátěr zinkovou bělobou	0·75	Sukno černé	0·012
Zed' světlezelená asi	0·45		



Obr. 15. Závislost výkonu na intenzitě osvětlení při různých pracích. 1. hrubá práce, 2. jemná práce, 3. velmi jemná práce, 4. nejjemnější práce. (Pokusy W. Ruffera, znázornil Bloch.)



Obr. 16. Vliv intenzity osvětlení na jakost práce při ražení děr na běžícím pásu papíru (bylo vyraženo při každém pokusu 3480 děr; Kuhn).

určité výše, načež pak jí přibývá jen pomalu, při některých pracích dostavuje se dokonce při velmi silném osvětlení zhoršení výkonnosti následkem oslnění.

Uznáme-li požadavek, že při práci má plošná světelnost obnášeti asi $0'0025 \text{ Hs/cm}^2$, pak by pracovní světelná intenzita měla býti 100—2000 luxů, a to podle toho jaký zpracováváný předmět světlo reflektuje. Rozumí se samo sebou, že tato světelnost se vztahuje jen na místo přímo zpracovávané a ne na jeho okolí, kde světelnost může býti mnohem menší.

Jak požadavek uvedené plošné světelnosti, tak i výsledky Rufferových pokusů (obr. 15) by poukazovaly na to, že údaje E. S. Č. o vhodné intenzitě osvětlení jsou spíše nízké než dostatečné. Spokojíme-li se asi s 90% výkonnosti maximálním nejlepším osvětlením ještě dosažitelné, bylo by třeba pro práci hrubou 7—30 luxů, pro práci střední 90—500 luxů, pro práci jemnou 600 až 2000 luxů a konečně pro práci zvlášť jemnou 3000—4000 luxů. Toto rozdělení na různé druhy práce nezdá se však dosti vhodné, ježto neběře zřetelu na to, kolik světla obráběný předmět reflektuje. Požadovaná intenzita světelná shoduje se však celkem dosti dobře s intenzitou, která vyplývá z optimální plošné světelnosti ($0'0025 \text{ Hs/cm}^2$). Jest pravděpodobné, že osvětlení přes 1000 luxů v normálních případech nebude nutné. Není však také třeba obavy, že by toto osvětlení působilo škodlivě na oko. Světelnost pod širým nebem v poledne za mírně zamračené oblohy obnáší na př. asi 8000 luxů a není oku nijak škodlivá. Ježto však s intenzivnějším osvětlením stoupá také náklad, jest nutno voliti osvětlení také tak, aby mezi vlivem na výkonnost a výlohami bylo rozumná rovnováha, t. j. aby osvětlení bylo hospodárné. Zmínění již Goldstern a Putnoky ukázali, že nejhospodárnější osvětlení u tkacích stavů jest asi 600 luxů, při čemž spotřeba elektrického proudu, připadající na jeden stav, byla 300 wattů, cena proudu jest počítána 40 hal. za kw hodinu (obr. 17).

I jiné praktické zkušenosti potvrzují, že jest možno pracovní výkonnost zlepšeným osvětlením značně zvýšiti. Z četných dokladů tohoto druhu uvádíme několik v tab. X.

TABULKA X. Závislost výkonu na osvětlení u několika druhů výroby

Druh výroby	Osvětlení lux	Výkon relat.	Osvětlení lux	Výkon relat.
Motorová ložiska	55	100	152	114
Těžké ocelové části	36	100	140	110
Splynovače	25	100	150	112

Toto zvýšení výkonnosti jest z části přičísti na vrub zlepšení podmínek pro vnímání podrobností na obráběných předmětech, z části však také na vrub toho, že lepší osvětlení způsobuje radostnější a živější náladu a zvyšuje tím pracovní ochotu.

Stejně důležité jako dostatečné osvětlení je také správné uspořádání světelných těles. Bylo již řečeno, že světlo má býti zařízeno tak, aby nevznikaly

rušivé stíny. Nutno však také pamatovati, že tvoření stínů vidění usnadňuje (hlavně vidění plastické) a někdy dokonce vůbec je umožňuje. Nejedná se tedy o to, zameziti každý stín, nýbrž docíliti toho, aby stínování bylo konanému úkolu na prospěch, usnadnilo rozeznávání, ale nerušilo. Zvláště při celkovém (povšechném) osvětlení nutno zameziti tvoření ostrých a hlubokých stínů, ježto se tím ohrožuje bezpečnost a jistota v dílně. Na pracovním místě osvědčila se nejlépe kombinace osvětlení přímého s nepřímým.

Správné postavení a umístění osvětlovacího tělesa na pracovním místě musí býti tedy rozhodnuto případ od případu. Všeobecně musí se však dbáti také toho, aby dělník nebyl obtěžován teplem lampy, aby nebyl oslňován přímo či nepřímo a aby osvětlovací těleso mu v práci nepřekáželo. Oko se adaptuje automaticky na největší světelnost v zorném poli. Z toho vyplývá požadavek, aby tímto místem nejlépe osvětleným bylo místo zpracovávané.

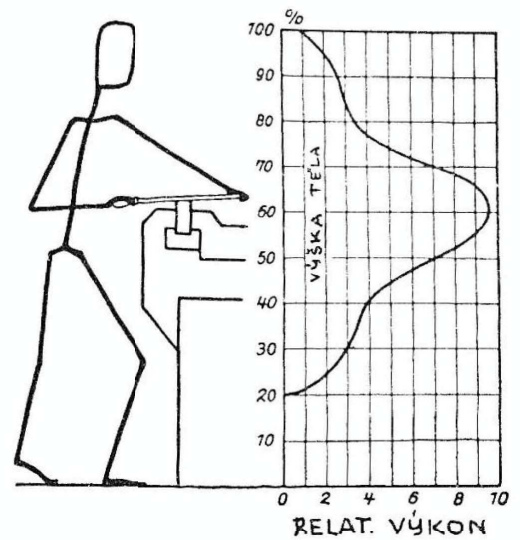
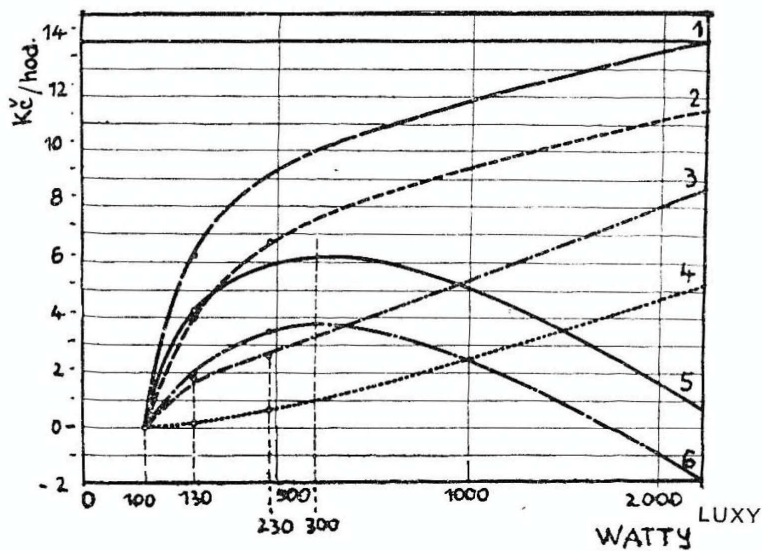
Co bylo řečeno o zamezení rušivých stínů, platí také o požadavku stejnoměrnosti osvětlení. I zde je nutno zkoumati, do jaké míry odstupňování světelnosti jest ještě výhodou a kde překročuje tyto hranice a práci ruší.

Jest známo, že barvy jsou s to podporovati u člověka vznik určitých nálad. Mělo by tedy býti možno použití barevného osvětlení k vhodnému ovlivnění nálady a celkového citového rozpoložení u dělníka při práci. Pokusy v tomto směru ukazují však, že vliv téže barvy na různá individua jest různý a že souvisí s osobními zkušenostmi a často s náhodnými vnějšími okolnostmi. V celku jest tento problém jen ve stadiu teoretických úvah. Prakticky důležitější jest otázka vlivu barevného osvětlení na výkonnost. Zde záleží na tom, jedná-li se o práce s předměty barevnými nebo neutrálními (šedými). Skutečnosti, že barevné nuance jsou nejnápadnější při osvětlení komplementárním a že téměř mizí, je-li světlo téže barvy, možno prakticky využítí. Při třídících a kontrolních pracích, kde se bude jednat o barevné rozdíly, případně chyby v barvě, bude tedy s výhodou použito světla komplementárního (při červených předmětech barvy zelené, při modrých žluté a obráceně). Nebereme-li zřetel na tyto zvláštní případy, pak je možno říci, že jak pro povšechné, tak i pro místní osvětlení osvědčilo se nejlépe světlo denní, na druhém místě světlo žluté a zelené (pro něž je oko nejcitlivější) a nejhůře pak světlo modré a červené (za předpokladu stejné intensity).

Hluk.*) Klidné pracovní prostředí působí příznivě na kvantitu a kvalitu výkonnosti, kdežto hluk snižuje nejen pracovní schopnost, nýbrž i také chuť k práci, ježto absorbuje duševní energii, ztěžuje dorozumívání a kontrolu práce. Také nebezpečí úrazu jest větší v dílnách s velkým hlukem, ježto hrozící nebezpečí často se prozrazuje podezřelým varovným zvukem (padající předměty a pod.). Přílišný hluk strojů a dopravních prostředků zvyšuje také počet onemocnění nervových, způsobuje bolesti hlavy, zvyšuje pocit únavy, činí pracovníky podrážděnými, zkrátka nervosními.

Je ovšem značný počet dílen a pracovních úkonů, kde je hluk s prací nerozlučně spojen. Sem patří na př. tkalcovny, kovárny, kotelny, válcovny a pod. Zbývá však velké množství případů, kdy hluk není nutnou součástí práce, nýbrž jest způsobován příčinami s prací přímo nesouvisejícími. Jest také často jen úkolem vhodné organizace a vhodného umístění, aby se zamezilo případům, kdy jemná montážní práce se děje v bezprostřední blízkosti nebo ve společné místnosti s výrobou provázenou velkým hlukem. *Sachsenberg* pozoroval na př., že přemístěním výroby tepelných regulátorů z bezprostřední blízkosti kotelny do místnosti klidné stoupla výkonnost z 80 na 110 kusů za den, při čemž počet bezvadných výrobků se zvýšil z 20 na 103. V témže pracovním oboru stoupla výkonnost o 12% po odstranění hluku, způsobovaného ventilátorem.

*) Viz též článek MUDr. Fr. Swobody „Hygiena práce“ na str. 390.



Obr. 17. Hospodárnost vhodného osvětlení v tkalcovně. (Amortisace započtena; Goldstern a Putnoky). Zvýšení příjmů: 1 = při tmavých látkách, 2 = při světlých látkách. Zvýšení vydání: 3 = za amortisaci, 4 = za proud. Přebytek: 5 = při tmavých látkách, 6 = při světlých látkách.

Obr. 18. Závislost výkonnosti při pilování na výšce pracovního místa.

S hlukem, škodícím výkonnosti, se velmi často setkáváme při práci kancelářské. Kancelářské stroje, zvláště motorové počítací stroje a účtářské stroje, jsou často konstruovány bez nejmenšího ohledu na zamezení zbytečného hluku. Jsou-li pak takové stroje umístěny ve velkých nepřehražených sálech, společných pro jiné pracovní úkony, ruší hluk jimi způsobovaný ostatní pracovníky a ztěžuje jim práci.

V místnostech pro psací a počítací stroje jedné pojišťovací společnosti (podle Monthly Labor Review) byla zvýšena výkonnost o 12% tím, že byl hluk v těchto místnostech snížen ze 45 na 35 dezibelů (hluk 45 dezibelů jest 10^{45} krát větší než zvuk normálním uchem právě vnímatelný). — V místnosti pro telefonistky jedné telegrafní společnosti byl snížením hluku z 50 na 35 dezibelů snížen počet chybných spojů o 42%, při čemž výlohy za 1 rozhovor klesly o 3%. — Industrial Health Research Board sděluje, že pracovní výkonnost tkalců byla zvýšena o 17% tím, že tkalci používali „antifon“.

Často se setkáváme s míněním, že odolnost vůči hluku jest otázkou zvyku. Je sice správné, že časem se dostavuje určité otupení jak ucha, tak i nervů a že se pracovník s hlukem do jisté míry smíří, že jej už vědomě nepozoruje. Obyčejně však to trvá dosti dlouho, než se do tohoto stadia dostane; až do této doby jeho výkonnost neobyčejně trpí. I když pak si na větší hluk „zvykl“, nevíme, kolik duševní energie spotřebuje, aby byť i nevědomky se proti vlivu hlučícího okolí bránil. Mnozí lidé nejsou však pro svou vnímavou a vnější podnětům velmi přístupnou duševní konstituci vůbec s to zvyknouti si na hlučné prostředí.

Jako zajímavost uvádíme, že občas jest možno pozorovati (hlavně při srovnávacích pokusech), že v hlučném prostředí výkonnost s počátku stoupne. Toto zvýšení výkonnosti má svou příčinu ve větší koncentraci, ke které hluk nutí. Brzy však dostaví se únava, nastane boj mezi snahou koncentrovati se na práci a vnějšími vlivy, které od práce odvádějí, až na konec únava a pokles výkonnosti jsou takové, že celkový výkon jest mnohem nižší než v prostředí klidném.

V poslední době věnuje se otázce hluku zvolna taková pozornost, jaká jí skutečně přísluší. Pomalu si uvědomujeme, jaké škody na lidském zdraví i na výkonnosti ve výrobním procesu hlukem vznikají. Jest dosti hluku, který zameziti nelze, tím více jest nutno, aby byl zamezen všude tam, kde je to možné. Často lze tohoto cíle dosáhnouti bez zvláštního nákladu a bez nejmenšího rušení pra-

covního provozu. Nejedná se jen o odstranění hluku vůbec, nýbrž také o jeho zmenšení. Jistě není třeba, aby psací a počítačí stroje anebo jiná zařízení byla umístěna na stolech a podložkách, které hluk zesilují. Poměrně jednoduchými prostředky lze zde zameziti přenášení zvuku na rezonující podklad a tím šíření zvuku omeziti. Často jsou vinný jen uvolněné části strojů a stačí správné utáhnutí šroubu neb jiné částice, aby hluk byl značně omezen. Nejvíce se hřeší při instalování motorů a poháněcích strojů v továrních budovách, ačkoliv lze poměrně snadno izolovati stroje tak, aby bylo zabráněno šíření akustických vln, zvláště při moderních železobetonových stavbách, do všech místností budovy.

Podobný vliv jako hluk mají i ultraakustické otřesy vzduchu. Bylo pozorováno, že periodické chvění vzduchu o frekvenci kolem 5—15 otřesů za vteřinu působí velmi nepříjemně na celkový pocit dělníka, třeba že není sluchem vnímatelné. Při větší intenzitě těchto záchvěvů dostavuje se pocit tlaku v hrudníku, případně i v dutině břišní a také pocit prázdnoty v hlavě, spojený někdy s hučením v uších.

PRACOVNÍ MÍSTO

Výkonnost jest při stejné pracovní snaze tím větší, čím příhodněji jest uspořádáno pracovní místo, čím méně energie se při práci spotřebuje neúčelným držením těla a čím více postavení dělníka při práci usnadňuje účelné pracovní pohyby. Pracovní místo má býti tedy uspořádáno tak, aby se zamezilo plýtvání lidskou energií v jakékoliv formě a aby se práce v každém ohledu ulehčila. Strojová zařízení a účelné technické pomůcky mohou práci usnadniti a převzítí velkou část tělesné námahy, kterou původně vykonával člověk. Technické ulehčení samo o sobě však nestačí, tyto technické pomůcky a celé uspořádání pracovního místa jest třeba přizpůsobiti lidskému činiteli. Úkolem psychotechniky jest tedy také zkoumati zařízení pracovního místa se zřetelem k tomu, vyhovují-li psychofysickému organismu a jeho zákonům. Předpokladem takového zkoumání jest ovšem znalost fyziologických funkcí jednotlivých, na práci zúčastněných orgánů i celého lidského těla.

Zásady správného uspořádání pracovního místa lze jen velmi těžko formulovati formou tak všeobecnou, aby byly platné pro všechny případy. Pověštině jest nutno každý konkrétní úkol, před který nás výrobní prakse staví, řešiti se zřetelem k zvláštním podmínkám, které zde nalezneme. Lze sice očekávati, že množství materiálu a výsledků, byť i prozatímních, umožní časem exaktní vědecké zpracování a vypracování bezvadných, všeobecně platných principů, podle nichž má býti pracovní místo zařízeno, prozatím však máme k dispozici jen velké množství jednotlivých dat, které sice svědčí o značné důležitosti psychotechnických zřetelů při uspořádávání pracovního místa, které se však dají jen dosti ne-souvisle a mosaikově složiti k jakž takž přehlednému obrazu.

Pokusím-li se tedy v následujících kapitolách načrtnouti některé hlavní problémy, související s uspořádáním pracovního místa, jsem si vědom toho, že výčet není ani úplný ani vědecky v plné šíři podložen. Tato část má tedy spíše za účel upozorniti výrobního praktika na některé vybrané problémy tohoto oboru a přivésti ho na myšlenku, že jest pro pracovní výkonnost velmi výhodné poraditi se při uspořádání pracovního místa také s odborníkem, uplatňujícím zřetel, odvoďené ze zákonitosti lidského činitele.

Většina pracovních úkonů jest spojena s přenášením lidské síly na zpracovaný předmět. Toto přenášení se daří tím lépe, čím vhodněji jest dělník při práci postaven nebo čím vhodněji sedí. Ale také při pracech, kde se nejedná v prvé řadě o přenášení síly, nýbrž kde se uplatňuje zručnost, pozornost a pod. jest správné postavení při práci důležité. Toto správné postavení nutno však najíti případ od případu, při čemž jest dbáti toho, jedná-li se o práci více statickou, či více dynamickou a požadujeme-li výkon okamžitý, či stálý. Při práci statické jest

nutno přenést zatížení lidského těla i váhu samotného lidského těla pokud možno na pevné části těla, t. j. na kostru. Postavení při práci musí být tedy pokud možno stabilní a takové, aby statická práce svalů, t. j. práce potřebná k upevnění postavení těla byla co nejmenší.

Při práci dynamické, t. j. takové, která jest spojena s pohybem, nutno předně dbáti úspory na svalové energii, nutno oddáliti vznik únavy a zabrániti jednostrannému opotřebování jednotlivých svalových partií a částí těla. Při tomto druhu práce musí být postavení anebo poloha těla volena tak, aby příslušné pracovní pohyby byly pokud možno usnadněny.

Výška pracovního místa. Správného postoje nebo správné polohy těla a tím také nejvhodnějších pracovních pohybů není možno dosáhnouti, je-li pracovní místo příliš vysoké nebo příliš nízké. Závodní inženýr bude tedy věnovati správné výšce místa zvýšenou pozornost.

Kde není zařízena zvláštní učňovská dílna, můžeme pozorovati velmi často, že učňové pracují na zařízeních a pracovních místech, určených pro dospělé, které jsou pro ně samozřejmě příliš vysoké. Je sice správné, že při učňovské práci na výkonnosti nikterak příliš nezáleží, ale zapomíná se, že si učňové takovým způsobem navýknou nesprávným pracovním pohybům, ježto se snaží zařídit pohyby tak, aby nevýhody příliš vysokého místa vykompensovali.

Ale i pro dospělé dělníky jest nutno rozdíly tělesné výšky vzíti v úvahu. Řešení správné výšky pracovního místa není při tom nijak zvlášť obtížné. Obyčejně stačí vyrovnati rozdíly tělesné výšky dělníků prkennými podložkami u strojů nebo na stanovisku, na němž dělník pracuje. Není také třeba býti příliš úzkostlivým a snažiti se určit správnou pracovní výšku úplně přesně. Pokusy ukazují, že malé kolísání výšky v blízkosti optima má jen malý vliv jak na výkonnost, tak i na usnadnění práce (obr. 18).

TABULKA XI. Vliv pracovní výšky na obtížnost práce při utahování šroubů klíčem (skutečná délka klíče 21 cm, odpor na místě zásahu ruky 10 kg), (Hasdenteufel).

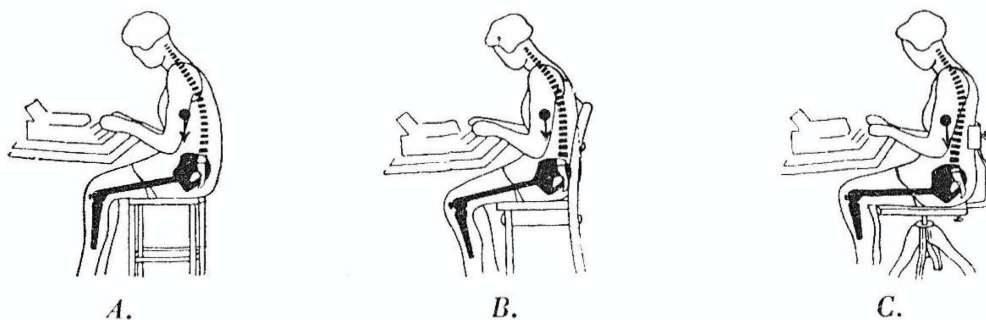
Výška pracov. místa v % výšky ramene	Zvýšení obtížnosti v procentech při srovnání s optimální výškou		Výška pracov. místa v % výšky ramene	Zvýšení obtížnosti v procentech při srovnání s optimální výškou	
	šroub ve směru podélné osy (y)* (optimum u 73%)	šroub ve směru svislé osy (z)* (optimum u 77%)		šroub ve směru podélné osy (y)* (optimum u 73%)	šroub ve směru svislé osy (z)* (optimum u 77%)
120%	11·2	13·2	75%	1·4	0·2
110%	11·9	9·9	70%	0·8	1·5
100%	12·9	6·7	65%	4·6	—
90%	9·0	3·7	60%	7·7	4·0
85%	—	1·9	50%	11·7	7·9
80%	4·6	0·6			

*) Viz str. 294.

Sedění při práci

Jest známo, že stojí spotřebuje člověk i v klidu o 5—10% více energie než sedě. Již tato okolnost by mluvila pro to, že jest výhodnější vykonávati všechny práce, kde to pracovní podmínky dovolují, sedě. Při praktickém uplatňování této zásady ukázalo se však velmi často, že dělníci sedadla odmítají, protože se cítí při práci sedě více unaveni anebo proto, že je sedadlo při práci ruší. Při bližším zkoumání najdeme však, že v takových případech nebylo sedadlo voleno vhodně, anebo že nebylo správně konstruováno.

Účelem sedadla má býti zbaviti dělníka co největší části statické práce, má mu býti ulehčeno držení těla a tím zmenšena únava. Jest známo, že dělníci



Obr. 19. Držení těla na různých sedadlech. A. sedadlo bez opěradla, B. sedadlo s obyčejným opěradlem, C. sedadlo se správným opěradlem. (Hebestreit.)

zaměstnaní v povoláních, kde musí dlouho stát na jednom místě, trpí časem bolestmi nohou, dostávají se u nich ploché nohy, křečové žíly a jiné choroby, související s přemáháním nohou. Podobnými chorobami trpí však povětšinou jen dělníci, kteří musí stát na jednom místě, a jsou řídké anebo vůbec jich nenalzáme u dělníků, kteří sice nesedí, ale při práci se pohybují. Z uvedeného jest zřejmo, že jest to hlavně statická práce, které jest se při uspořádání pracovního místa vyhnouti, a správně volené sedadlo má právě zabrániti přetěžování statickou prací.

Má-li sedadlo plniti svůj úkol, musí vyhovovati těmto podmínkám:

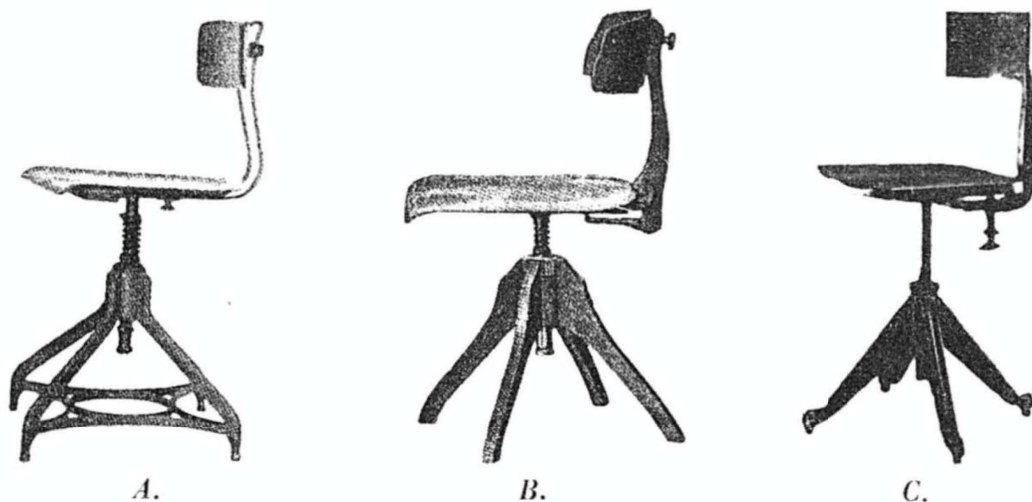
1. Výška sedadla musí býti měnitelná, aby se dala přizpůsobiti jednak výšce pracovního místa, jednak výšce dělníka. Při tom má býti sedadlo doplněno podpěrou pro chodidla, která jest zvláště tam důležitá, kde zvýšením sedadla by snad nohy volně visely.

2. Plocha sedadla musí býti dosti veliká a přizpůsobena svou formou částem těla, které při sedění na ní spočívají (tvar sedla). Obyčejně setkáváme se s příliš krátkými sedadly a často i se sedadly příliš úzkými. Přední okraj sedadla musí jíti až do blízkosti podkolenní prohlubně, musí však vpředu býti mírně zakulacen, aby sedadlo nebránilo cirkulaci krve. Plocha sedadla má býti skloněna dozadu (vzadu poněkud nižší), takže sedící sám od sebe má tendenci opírat se o podpěradlo a zároveň se tím zabráni sedění na okraji židle. Sklon sedadla bude ovšem u různých prací různý.

3. Sedadlo má míti podpěradlo, které podpírá sedícího přibližně uprostřed páteře (asi ve výšce horního bederního obratle). Aby při osobách různé výšky mohla býti páteř podepřena vždy v tomto místě, musí podpěradlo býti ve své výšce měnitelné. Podpěradlo nesmí býti také příliš široké (asi 15 cm), a musí býti tak konstruováno, aby se přizpůsobilo tvaru zad na opřeném místě. Dobře se osvědčilo podpěradlo, utvořené pásem napjaté látky anebo takové, které se dá otáčeti kolem horizontální osy, upevněné v blízkosti držadla. Opěradlo samo má býti elastické. Osvědčilo se také zařízení, které dovoluje i horizontální posouvání podpěradla blíž nebo dále od zad, čímž se umožní lepší přizpůsobení sedadla pro různé druhy práce. Takto konstruovaného sedadla jest možno použití nejen k odpočinku při pracovních přestávkách, nýbrž i při skutečné práci.

Občas se setkáváme s konstrukcemi sedadel, kde také plocha sedadlová pěruje a kde tato plocha je otáčivá. Pěrující sedadla přinášejí výhody jen při lehké práci a otáčivá sedadla jsou výhodná tam, kde dělník se musí obracet při práci často stranou (obr. 20).

Velmi málo platné jest sedadlo bez opěradla a mělo by se ho užívati jen tam, kde sedadla s opěradlem z nějakých závažných důvodů není možno užiti. Na sedadle bez opěradla snaží se totiž sedící ulehčiti si držení těla tím, že prohne páteř v kříži dozadu a použije případně k zpevnění postavení těla také břišních svalů. Jako následek dostaví se obyčejně bolesti v kříži, nevhodné dýchání a také



Obr. 20. Několik typů vhodných pracovních sedadel. (C. výrobek československý.)

útroby jsou stlačovány, což může mít na zdraví dělníka rovněž neblahý vliv. I úspora na statické práci je při sedadlech bez opěradla mnohem menší než při sedadlech s opěradlem, takže nedosáhneme takovýmto sedadlem těch výhod, jako při sedadle se správným opěradlem (obr. 19).

V kancelářích se opět setkáváme se sedadly s pevným opěradlem, které jde od sedací plochy až do výšky lopatek a případně i nad ně. Takovéto opěradlo jest velmi málo vhodné: Pracující může využití opěradla obvykle jenom ve chvílích oddechu. Při práci samotné jen zřídka může si sednouti tak, aby se mohl opřít. Při tom jest páteř opírána obvykle až v krajině lopatkové, tedy v místě, kde jest to méně výhodné. Ještě méně účelné jest používati takovéhoho sedadla v dílnách. Při většině pracovních výkonů překáží vysoké opěradlo při pohybu v krajině lopatkové a z toho asi se také vyvinulo mínění, že pro strojní práci jest lepší sedadlo bez opěradla. Sedadla s pevným opěradlem lze do určité míry zlepšiti tím, že se ve výšce, odpovídající asi polovině páteře, připevní na opěradlo dosti vysoká, měkká podložka.

Samozřejmě není možno vykonávati sedě každou práci. Všude tam, kde je třeba větších pohybů těla anebo tam, kde se bude jednati o větší vypětí síly, nutno vykonávati práci stoje. Koná-li se těžší práce sedě, nastává nebezpečí, že se námaha přenesa na části těla, vybavené slabším svalstvem. Jest tedy třeba v každém konkrétním případě rozhodnouti, je-li výhodnější a účelnější nechat pracovati sedě či stoje. Ale i pro práci stoje jest v mnohých případech možno ulehčiti práci tím, že se dá dělníkovi k dispozici opěradlo opatřené sedlem, kterého může použití aspoň tehdy, když není třeba, aby se právě při práci pohyboval. Takováto opěradla, obvykle dobře pérovaná, se osvědčila u řidičů pouličních drah. (*Tramm.*)

Pro práce, při nichž jest třeba obsluhovati několik strojů (hlavně v textilu a příbuzných výrobních odvětvích) se osvědčila sedadla pojízdná, která se lehce pohybují na železných kolejničkách. V některých případech byla tato sedadla opatřena také motorovým pohonem. (*Siemens.*)

Správně konstruované a konkrétnímu úkolu dobře přizpůsobené sedadlo nejen práci ulehčuje, nýbrž i zvyšuje výkon. I když tvrzení některých organisátorů, že správným sedadlem lze oproti práci stoje zvýšiti výkon až o 30 % platí pravděpodobně jen pro některé výjimečné případy, máme přece dosti dokladů o tom, že práce sedě je tam, kde jest jí možno použití, skutečně ekonomičtější.

O tom, jak při některých pracech je výhodnější pracovati sedě, při jiných zase stoje, přináší několik dokladů tab. XII. (*Schleip.*)

TABULKA XII. Porovnání práce sedě a stoje v kartonážní dílně.

Druh práce	Výkonnost stoje (sedě = 100)	Zmetky stoje (sedě = 100)
Řezání kartonů na velké pásy	161	67
Stříhání těchto pásů pomocí stříhacího stroje	92	200
Tisk značky na přistřižený karton	113	82
Lepení kartonových štítků za sklo	109	150
Čištění skleněných štítků	90	—
Dirkování kartonů	84	300

Snaha po největším omezení statické práce vedla k tomu, že v dílnách jsou umisťovány opěry také všude tam, kde při práci některé části těla musí být drženy v určité poloze. Tak byla na př. konstruována opěradla pro písáčky na stroji (*Ascher*), při nichž ruce byly zavěšeny na elastické pohyblivé závěsy. Ukázalo se však, že značná část takovýchto pomůcek byla při práci spíše na překážku než k usnadnění; statická práce je tím sice omežována, ale ruší se obvykle také průběh dynamických pohybů, důležitých pro správné provádění práce. Nejlépe se ještě v některých případech osvědčily jednoduché měkké opory, které dovolují tam, kde je to možno, opřít při práci jednu nebo obě ruce v zápěstí anebo v předloktí. Také opření se lokty na stůl jest někdy při práci velmi výhodné a mělo by ho být použito všude tam, kde to druh práce dovoluje. V tomto případě jest také možno použití sedadel bez opěradla.

Všechny pomůcky, mající za úkol omeziti statickou práci, musí být konstruovány tak, aby nebránily řádnému oběhu krve. Řádný oběh krve jest pro zamezení únavy tak důležitý, že se ukázalo výhodným práci, prováděnou normálně sedě, občas přerušiti a konati ji pak po nějakou dobu stoje. Tato změna usnadní propláchnutí unavených svalů krví a oddálí předčasnou únavu. Z těchto důvodů jest také dbáti, aby dělníci, kteří pracují sedě, ztrávili pracovní přestávky buď stoje nebo ještě lépe v pohybu. Zde také jest hledati výhodu gymnastických cvičení, prováděných s úspěchem v poledních přestávkách v některých závodech.

Pořádek na pracovním místě

Má-li být racionálně využito sil na práci zúčastněných, musí pracovní místo být zařízeno nejenom správně se zřetelem k výšce a vybaveno vhodnými pomůckami technickými, které práci ulehčují (sedadlo a jiné), nýbrž také všechny potřeby, nástroje a materiál pro práci nutný musí být příhodně uspořádány a snadno dosažitelné. Co je platné i nejpohodlnější sedadlo, když transport materiálu jest zařízen tak, že dělník se musí pro každý kus hluboko shýbnouti anebo daleko natahovati.

Pracovní místo musí být přehledné. Nikdy nemá ležeti několik nástrojů na sobě, takže se hledáním ztrácí čas. Každý nástroj musí být vždy na svém místě. Účelné uspořádání nástrojů činí dělníkům, zvyklým položití nástroj tam, kam se mu právě namane a kde je právě místo, značné obtíže. Nemohou si zvyknouti klásti každý nástroj vždy na totéž pro něj určené místo na pracovním stole a zdá se jim, že při správném uspořádání nástrojů jsou zbytečně zdržováni, neboť tvrdí, že když si nástroj odkládají po svém, že ho ihned najdou. Tu jest někdy nutno správné uspořádání pracovního místa energicky prosaditi. Než se ovšem sáhne k prostředkům disciplinárním, jest třeba použití všech psychických pomůcek, které jsou s to ukládání nástrojů na určené místo usnadniti. Pro materiál jest třeba zařídit oddělené přihrádky, aby se jednotlivé části nemíchaly a nemusily

býti dlouho přebírány. Místa, kam patří jednotlivé nástroje, nutno označiti tabulkou se jménem nástroje anebo také nákresem tohoto nástroje, aby bylo ihned zjevno, kam co patří. Při pořádání nástrojů budeme se řídit zásadou, že nástroje častěji používané mají býti umístěny blíže než nástroje zřídka používané, že nástroje jest nutno rozdělití podle toho, do které ruky jsou nejčastěji brány a že nástroje těžké mají býti umístěny tak, aby pokud možno nemusily býti při používání vysoko zdvihány.*)

Jako ve většině případů praktického uplatnění, příhodnosti a vhodnosti pracovních podmínek, i zde nutno správné rozhodnutí a správné uspořádání odvoditi vždy z konkrétní situace. Každá práce a každá změna okolností vyžaduje si také jiného uspořádání pracovního místa. Účinnost správně uspořádaného pracovního místa vysvítá velmi zřetelně z tab. XIII.

TABULKA XIII. Účinnost pracovního místa

Druh práce	Zvýšení výkonnosti správným uspořádáním pracovního místa
Balení chemických preparátů (Ketzer)	90%
Napínání drátů (továrna na radiové přístroje, Anglie) . . .	175%
Leštění holicích aparátů (Anglie)	78%
Obtahování holicích žiletek (Anglie)	23%
Slevačská práce (Wallich-Poppelreuter)	30%
Montáž elektrických přístrojů (Benkert)	30%

ZPŮSOB PRÁCE

Nástroje, nářadí a obslužné části strojů. Podle stejných zásad jako pracovní místo má býti lidskému činiteli přizpůsobena také forma nástrojů. Pokud to technický účel dovoluje, jest třeba dbáti toho, aby nástroje byly příhodné do ruky. Držadlo bude ovšem jiné pro práci lehkou a jiné pro práci těžkou, vždy však nutno mu dáti takový tvar, aby co nejlépe odpovídalo přirozeným předpokladům (obr. 21). Jest známo, že dlouhým opotřebením mění se tvar částí, které jsou drženy v ruce a přizpůsobuje se přirozeným podmínkám a práci, která jest nástrojem vykonávána. Pozorujeme-li takto „opotřebené“ nástroje, můžeme se mnohému přiučiti, jak třeba nástroje správně konstruovati. Při konstrukci jest důležité:

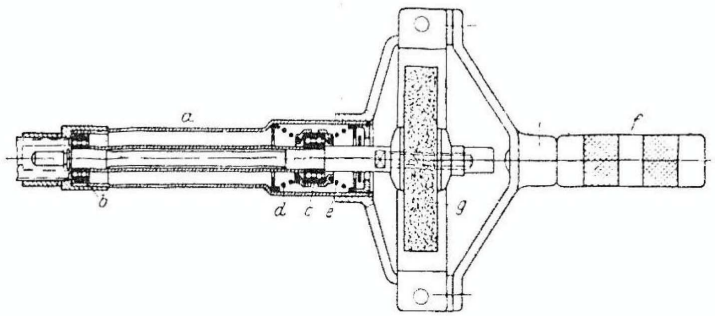
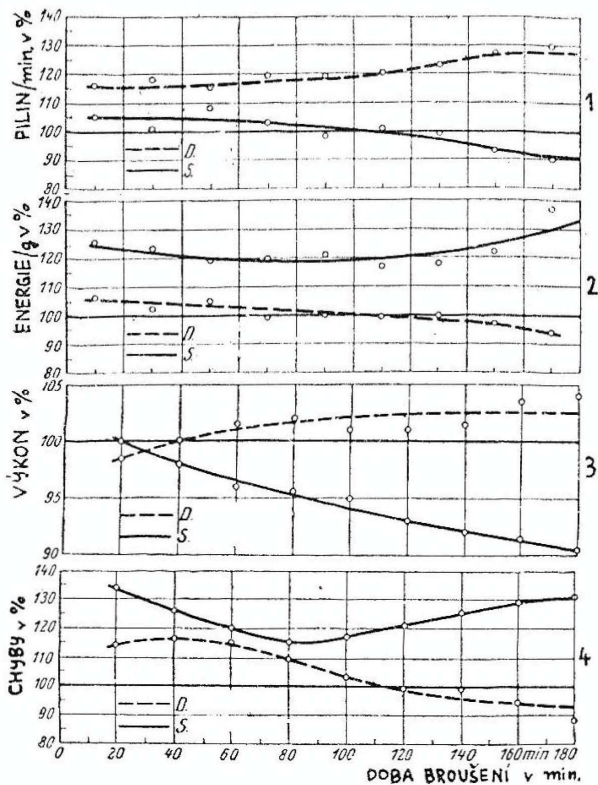
1. Míti na zřeteli velikosti sil, které nástrojem na zpracovaný předmět mají býti přenášeny (jedná-li se o nástroj hrubý pro přenášení velkých sil anebo o nástroj precísní pro měření a pod.).

2. Jest uvážiti, která část ruky a jak velká plocha přichází s nástrojem nebo jeho držadlem do styku, jest si třeba uvědomiti velikost tlaku, kterému styčné části ruky při práci budou vystaveny a podle toho voliti nejvhodnější tvar.

3. Důležitá jest i látka, ze které nástroje nebo jejich držadla jsou vyrobena (tepelná vodivost, reakce na pot, povrch a pod.).

Velmi mnoho úkolů čeká ještě na psychotechniku při výzkumu správného uspořádání, umístění a konstrukce obslužných částí strojů. Při jejich konstrukci budou se uplatňovati zřetele, se kterými jsme se setkali jednak při uspořádání pracovního místa, jednak při konstrukci nástrojů a jejich držadel. Prozatím tento obor psychotechnického výzkumu práce není však ještě na tolik zpracován, jak by to podle své důležitosti zasluhoval. Výzkum jest ztěžován rozmanitostí

*) Viz též článek „Organisace nástrojařství“ od. inž. A. Lišky v Encyklopedii výkonnosti, díl Výroba, str. 164.



Obr. 21. Srovnání práce na dvou ručních elektrických brusích. (Brus obyčejný S, brus s pérováním D; Sachsenberg-Doležal.)

V pravo nahoře: Náčrt konstrukce ručního brusku s pérováním drždlem; a — pouzdro, b, c — kuličková ložiska, d, e — pérování, f — rukojeť, g — brusný kotouč.

Vlevo: 1. Relativní minutový výkon. 2. Množství energie spotřebované na 1 g pilin. 3. Srovnání výkonu pokusných osob na dynamometru (měřeno vždy po 20 min. pilování; broušeno bylo celkem 3 hodiny). 4. Chyby na Doležalově tremometru (měřeno rovněž vždy po 20-minutovém broušení).

obslužných částí. Jest velmi těžko najíti typické zástupce jednotlivých druhů obslužných elementů, které by dovolovaly přenášeti výsledky na větší počet konkrétních praktických případů. Již i klasifikace obslužných částí činí určité obtíže. Obyčejně se dělá rozdíl mezi částicemi pohyblivými a nepohyblivými. Elementy nepohyblivé zůstávají při práci v klidu. Jsou to vlastně rukojeti, které jen zprostředkují přenášení síly těla na stroj, na nástroj, na dopravní prostředek a pod. Pohyblivé části mění při práci svou polohu relativní k tělu pracujícího nebo ke stroji. Možno pak ještě rozlišovati elementy: 1. pohybující se přímočaře, 2. pohybující se v křivkách (nejčastěji se točí kolem vlastní osy). Pohyb otáčivý možno pak ještě blíže určit podle směru osy, podle směru pohybu, podle místa pohybu (úhel vzhledem k postavení dělníka a vzhledem k ose pohybu) podle velikosti pohybu a podle výšky. Směr při otáčivém pohybu může býti pozitivní (ve směru hodinových ručiček) a nebo negativní (proti směru ručiček). Místo pohybu lze označiti úhlem polohy, při čemž nulou ($= 360^\circ$) označujeme místo, které by odpovídalo na hodinkách číslici 12.

Speciální výzkum otázky správné konstrukce a umístění obslužných elementů při strojích jest prozatím v počátcích. Z dosavadních výsledků na tomto poli vysvítá však již, že vhodnost uspořádání obslužných elementů jest velmi závislá na konkrétní situaci a na konkrétním účelu těchto částí. Zároveň se ukázalo, že skutečně existují velké rozdíly ve vhodnosti umístění a že správným umístěním a správnou konstrukcí jest možno dosáhnouti nejen velké úspory na práci a námaze, nýbrž i urychlení práce a zmenšení počtu nehod a úrazů. Tak bylo na př. zjištěno, že utahování šroubu, točícího se kolem svislé osy, jest za jinak optimálních podmínek (optimální výška a optimální poloha obslužné části se zřetelem k tělu pracujícího) při otáčení kolem svislé osy o 15% obtížnější než kolem osy podélné, ale o 10% snazší než otáčení kolem osy příčné. Z tab. XIV. jest zřejmo, jak se obtížnost utahování šroubu velmi mění podle toho, na kterém místě a v kterém úhlu se tato práce koná.

Příhodnost umístění obslužných elementů u strojů (hlavně strojů obráběcích) záleží: 1. na výšce umístění, 2. na poloze vzhledem k obsluhujícímu dělníkovi, 3. na tvaru (musí vyhovovati svému účelu).

TABULKA XIV. Vliv místa (směru klíče) na obtížnost práce při utahování šroubů klíčem (skutečná délka klíče 21 cm, odpor na místě zásahu ruky 10 kg; Hasdenteufel).

O s a	Zvýšení obtížnosti v procentech při srovnání s optimálním místem každé pracovní osy							
	30°	75°	120°	165°	210°	255°	300°	345°
Svislá (z) (optimum u 120°)	5·8	8·0	0·0	4·0	4·6	16·7	26·0	28·2
Příčná (x) (optimum u 210°)	13·5	9·8	9·1	3·5	0·0	10·5	8·4	15·2
Podélná (y) (optimum u 120°)	24·4	9·0	0·0	13·2	26·6	32·1	26·0	25·5

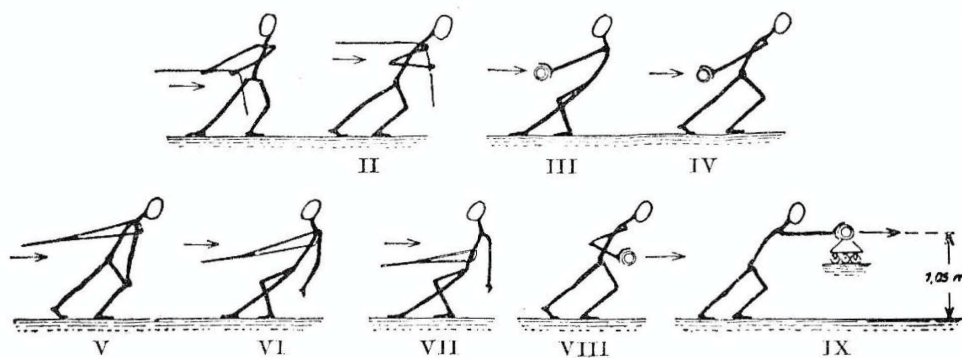
Důležitou roli při tom hraje evidentnost pohybů obslužných částí strojů a přiřazení těchto pohybů jich účinku na strojích. Obsluha strojů se jistě velmi ulehčí, když tentýž směr pohybu vede u každého stroje vždy k témuž účinku. Zamezí se tím nedorozumění a případně i škodám a úrazům, a usnadní zaučení nových sil. Tento poznatek našel výraz také ve snaze o sjednocení závislosti účinku obslužných elementů na směru pohybu, hlavně při obráběcích strojích. Všeobecně se prosazuje zásada, že posunutí vpravo nebo otáčení vpravo uvádí také obsluhovanou část do pohybu napravo, zapíná, otvírá anebo zvětšuje, kdežto pohyb nalevo způsobuje otáčení nalevo, vypíná, zavírá anebo zmenšuje.

Obslužné části, vyžadující větší síly, mají býti zařízeny na tah, nikoliv na tlak, ježto v tahu lidské tělo může vyvinouti větší sílu. Rovněž tam, kde se jedná o rychlé reakce, jest třeba zařídit obsluhu na tah (vypínání elektrických spojů a pod.).

V celku bude se jednati při evidentním uspořádání obslužných částí o takové postavení nebo takovou konstrukci, aby správný pohyb byl nejprůpustnější, t. j. takový, který obsluhujícímu lidskému činiteli nejspíš napadne a zdá se býti nejrozumnější. To v sobě zahrnuje také takové uspořádání, aby i za ztížených podmínek, na př. při úleku anebo v nebezpečí se dostavil skoro automaticky pohyb správný, t. j. aby obslužné části byly konstruovány tak, aby byly přizpůsobeny přirozeným reakčním pohybům lidského organismu. Evidentnost obsluhy těchto částí bude se zakládati jednak na tradičních pohybových asociacích a zvycích, jednak také na skutečnosti, že některé pohyby samy o sobě připadají lidskému činiteli lehčí a příhodnější.

Pracovní pohyb. I když nástroje a obslužné části strojů jsou konstruovány a uspořádány tak, že vyhovují psychofysickému organismu, není ještě zajištěno, že práce bude prováděna tak, aby lidskému činiteli nejlépe vyhovovala a aby byla prováděna co nejúčelněji. Záleží ještě na tom, jak dělník se svými nástroji zachází, jaké pracovní metody použije, reguluje-li také svoje pracovní pohyby vhodně a účelně.

Otázka správnosti a vhodnosti pracovních metod, hlavně pokud v nich převládá prvek pohybový, předpokládá znalost fyziologických funkcí pracovních orgánů. Tu by se mohlo zdáti, že pracovní pohyb jest vůbec jen záležitostí fyziologickou. Většina pohybů v průmyslové výrobě spadá však do kategorie, kterou můžeme označiti jako zručnost. Jsou to účelné, často velmi komplikované pohyby, jichž cíle jsou velmi vzdáleny původním fyziologickým funkcím orgánů lidského těla a jsou do značné míry prostoupeny prvky čistě psychickými. Jest ovšem velmi těžko určití hranice, kde při výzkumu pracovních pohybů končí úkol fyziologa a má začítí výzkum psychologický. Toto vědecké rozlišování mělo by však svou plnou důležitost jen tehdy, kdyby již dnes bylo možno pomýšleti na systematisaci poznatků na tomto poli. Prozatím však ještě ani zdaleka nejsme u tohoto cíle. Výrobní praxi jedná se také hlavně o konkrétní úkoly, které nutno řešiti ihned



Obr. 22. Výkonnost při
různém způsobu trans-
portu (Kunze a Schul-
hof). I. 70·7 kg, II.
56·6 kg, III. 74·2 kg,
IV. 71·6 kg, V. 68·7 kg,
VI. 82·7 kg, VII. 77·1 kg,
VIII. 62·0 kg, IX. 68·4 kg.

a bez ohledu na to, do kterého vědního oboru zásadně spadají, a to i tenkrát, když řešení není možno přivésti ku konečné vědecké formě a nutno se spokojiti s řešením předběžným a prozatímním.

Fysiologie práce jest vedena snahou uspořádati pracovní pohyby podle zásady: co největší výkon při nejmenším pracovním úsilí. Z této zásady vyplývá požadavek úspory energie a optimální rychlosti pracovní. Zdálo by se tedy, že ten způsob práce jest nejvhodnější, při němž se uspoří co nejvíce energie tím, že se zabrání všem pohybům, které nejsou přímo účelné. To však jest jen částečně správné. Nesmíme při uskutečňování této zásady zapomínati, že při práci vznikají ve svalích produkty, podmiňující únavu, které jsou odstraňovány krví. Toto odstranění se může nerušeně díti jen tehdy, když krev má ke svalům dostatečný přístup a je při tomto svém prolínání podporována tělesnými pohyby. Budeme tedy bezúčelné pohyby odstraňovati jen při takové práci, která obsahuje dostatek pohybů, kdežto při práci převážně statické jest třeba při odstraňování zbytečných pohybů velké opatrnosti. Mohlo by se totiž státi, že odstraněním zbytečných pohybů ušetříme sice na energii, ale uspíšíme vznik únavy. Právě naopak: u práce převážně statické bude výhodné přerušiti občas pracovní proces a zařaditi několik byť i neúčelných a s prací nesouvisejících pohybů, které dělníka osvěží a oddálí jeho únavu. S tohoto hlediska jest posuzovati také význam tělesných cvičení v pracovních přestávkách, zaváděných v poslední době některými firmami u úřednického personálu.

Při dynamické práci, spojené s větším fysickým úsilím, nutno dbáti toho, aby ku práci byly přibrány tím větší svalové partie, čím větší síly je třeba. Při překonávání náhlých a velkých pracovních odporů (zdvihání břemen, doprava břemen a pod.) musí míti dělník možnost „rozehnati se“, t. j. nahromaditi v těle a nástroji dostatek pohybové energie dříve než narazí na odpor, který má překonati. Z téhož důvodu jest nutno při strojích, poháněných lidskou silou (práce na hřídeli, soustruhy zařízené na pohyb nohou atd.) opatřiti dostatečnými setrvačnými masami. Lidské tělo převádí energii při takovéto práci pákami, které nemají na každém místě otáčení stejnou účinnost. Vznikají mrtvé body, přes které si organismus musí vypomoci pohybovou energií, nahromaděnou v setrvačnicku a v lidském těle. Naopak zase všude tam, kde se mění často směr pohybu anebo kde se jedná o to, provésti pohyb co nejrychleji, bude výhodné voliti setrvačné masy co nejmenší.

Správnost a účelnost pracovních pohybů při určitých konkrétních pracovních úkolech se zkoumá pomocí pohybových studií, o nichž bylo již referováno stručně v části metodické. I zde jest výzkum prozatím ještě v počátcích a výsledky, jichž se dosáhlo, lze těžko formulovati tak, aby byly platné pro všechny případy. Závodní inženýr musí míti cit pro to, zda jest záhodno při tom nebo onom pracovním úkole pohyby zlepšiti a zdokonaliti. Je-li tomu tak, jest v každém konkrétním případě teprve určiti nejvhodnější metodu tohoto výzkumu a hledati také nejlepší cesty k zdokonalení pracovních pohybů.

Zde se vyskytuje otázka, existuje-li při každé práci jen jeden nejsprávnější pracovní pohyb. *F. W. Taylor* a jeho následovníci, kteří stáli na stanovisku, že pracovní pohyby mají být zařízeny tak, aby se dosáhlo maximálního výkonu při minimálním času, dedukovali z této zásady, že pracovní pohyby se mají provádět co nejrychleji a nejkratší cestou. Kdyby tato zásada byla správná, plynulo by z ní skutečně, že existuje pro každý pracovní prvek nejlepší možný pohyb. Ale již povrchní studium pohybové organizace lidského těla ukazuje, že toto stanovisko jest nesprávné. Základní pohybová forma lidského organismu jest oblouk. Přímočaré pohyby jsou po stránce motorické velmi komplikované a vyžadují značné pozornosti a značného úsilí. Zkušenosti z praxe ukazují, že sklon k přímočarým pohybům se vyskytuje spíše u dělníků ještě nezpracovaných a neobratných než u dělníků zkušených a zručných.

V továrně na ovocné jamy bylo pohybovými studii zjištěno, že dělnice používaly při namáčení ovoce do cukrových roztoků přímých pohybů s ostrými změnami směru. Dělnice, které později byly zaučeny v pohybech oblých, bez ostrých zatáček, měly o 88% větší výkonnost. Mladší dělnice, z těch, které již dříve byly v továrně zaměstnané, bylo možno přeučiti; zvýšila se tím jejich výkonnost o 27%. U starších, dlouho zapracovaných dělnic, neměl pokus o přeučení úspěchu. (*Wyatt*).

Taylorův pracovní fysikalismus není tedy stanovisko přiměřené lidskému činitele a není pravděpodobně také stanoviskem nejlepší výkonnosti. „Pracujícího člověka není možno posuzovati jen pod zorným úhlem mechanismu, třeba že jest nutno bráti vždy zřetel na mechaniku pohybujícího se systému lidského těla a znalost této mechaniky předpokládati. Ale tento pohybující se systém je jenom částí a je včleněn do tělesné a duševní jednoty představujícího, cítícího a chtějícího pracovníka. Každé utváření pracovních pohybů, které se staví jednostranně na mechanistickou bási — a ideál úspory pohybové předpokládá takovou bási — přijde nutně do konfliktu s nadřazenou zákonitostí celkového psychofysického organismu.“ (*Sander*).

Přes to však nebylo by správné přenechati formu pracovního pohybu úplně náhodě nebo náladě pracujícího. Pokrok technických podmínek a změny v materiálu vyžadují, abychom se vymanili z tradičních způsobů práce a zkoumali, nebylo-li by možno provádět tu nebo onu práci se stanoviska ekonomického a také se stanoviska lidského činitele způsobem vhodnějším a účelnějším. Praktické zkušenosti ukazují, že v mnohých případech účelně přizpůsobené pracovní pohyby přinášejí značné výhody.

Při leštění kovu nedosáhly dělnice, které nebyly podle předem vypracované metody zaučeny, nikdy výkonnosti dělnic, které absolvovaly dvoutýdenní kurs, v němž byly zaučeny v správných pracovních pohybech. Dvě špatné dělnice dosáhly, když byly den zapracovány v lepší metodě, během týdne výkonnosti dobré dělnice. Jejich časy pro pracovní jednotku se zkrátily při tom o $\frac{2}{3}$. (*Farmer a Brooke*.)

Jest známo, že při psaní na stroji slepou metodou se dosáhne průměrně o 30—50% větší výkonnosti, než dřívější metodou. Při tom jest metoda psaní na slepo také pro píšícího výhodnější, ježto umožňuje lepší držení těla a ježto její požadavky na pozornost a nervové úsilí jsou menší.

Přece však jest nutno v každém konkrétním případě velmi pečlivě uvážiti, máme-li se rozhodnouti k zavedení nových pracovních pohybů, anebo máme-li dokonce dělníky, jiným způsobem již zapracované, přeučiti. Pro novou pracovní metodu rozhodneme se jen tehdy, když jsme se skutečně plně přesvědčili, že jest lepší a že se v praxi také osvědčí.

Návod k pracovním pohybům má se omeziti na nejnutnější a nejdůležitější elementy. V podrobnostech jest dobře ponechati dělníkovi volnost, aby si zařídil pracovní způsob a pracovní pohyby tak, jak mu nejlépe vyhovují. Pracovní věda se přiklání v poslední době k mínění, že jak se stanoviska lidského činitele, tak se stanoviska výrobní výkonnosti mohou býti často odlišné pracovní metody stejně účelné.

Pohyby působí samy o sobě radost a tato pozitivní citová stránka jest často s to přehlušiti známky vznikající únavy.

Při balení čokolády mohla býti rytmisací práce zvýšena výkonnost o 38% (*Brooke, Eyre, Farmer a Muscio*). — Horníci, kteří si zvykli na určitý, rytmicky členěný pohyb, zvýšili tím svůj výkon o 17% (*Farmer, Adams a Stephenson*). — *Sachsenberg* dal provázeti balení krabiček s cigaretami rytmicky členěným, pracovním pohybům přesně přizpůsobeným akustickým taktem a podařilo se mu tak zvýšiti výkonnost o 15%. Při tom se dělnice cítily při práci méně unaveny a celkově v mnohem lepší náladě než při práci bez akustického taktu.

Celkem však zůstane rytmisace práce v moderní výrobě omezena na některé výjimečné případy. Rytmické členění v tom smyslu, jak mluvíme o rytmickém pohybu a zážitku při tanci, bude jen zřídka možné. Tvrdí-li se, že práce na pásu a plynulá práce vůbec je do jisté míry také proto snazší, že je rytmicky členěna, rozumí se tady rytmem jen pravidelné opakování práce, bez rytmického zážitku v pravém slova smyslu. Ulehčení záleží pak v tom, že impuls k práci jest přenášen na technický automatismus, který do určité míry uspoří dělníkovi vlastní iniciativu, a dále též v možnosti mechanisace pohybů.

Usměrnění pracovních impulsů jest důležité také při vázané skupinové práci tam, kde záleží na tom, aby pracovní impuls všech členů skupiny působil najednou (při dopravě a pod.). Zde bude akustické navádění pracovního impulsu práci velmi na prospěch. O Egypťanech a Asyřanech jest na př. známo, že používali při dopravních pracích akustického taktu.

I mimo práci skupinovou bude možno využití pravidelného členění práce podporovaného akustickým signálem k usnadnění nebo k úspoře pracovních impulsů. *Benkert* na př. pozoroval, že u lisu, kde jednotlivé části, které měly býti zpracovány, byly provázeny při dopadu k ruce dělníkově na pracovním místě nárazovým zvukem, byla práce mnohem pravidelnější a výkonnost větší než u stejného stroje tam, kde dělník bral materiál z připravené hromady.

Rytmicky členěný zvuk (takt) má tendenci členit tak tělesné pohyby; slyšíme-li hráti pochodovou hudbu, jest velmi obtížné jíti jiným způsobem než podle taktu této hudby. Do podobné situace může se dostat i dělník pracující při stroji, jehož chod je provázen členěným zvukem. Není-li tento zvuk v souladu s vykonávanými pohyby, může při práci velmi rušiti. *Sachsenberg* na př. pozoroval, že takovým „protirytmem“ jest možno práci úplně znemožniti anebo alespoň její provádění nervově tak ztížiti, že se dostaví u některých pracovníků i nervové zhroucení. Také úrazy by mohly tímto způsobem vzniknouti, když zvuk stroje svádí k mimoděkým pohybům anebo zpomaluje pohyby v kritické a pro úraz nebezpečné chvíli.

V souvislosti se snahami o rytmisací práce vyskytly se také návrhy na hudební produkce v dílnách. Praktické pokusy byly prováděny nejčastěji v Americe. Výsledky těchto pokusů byly, jak se dalo očekávati, povětšinou negativní. Rytmické stránky hudby není možno pro práci využiti, poněvadž jen zřídka se k vykonávaným pracovním pohybům hodí. Zbývá náladová stránka hudby, která jistě se nemůže podceňovati. Dovedeme si dobře představit, že živá radostná nálada nějakého hudebního kusu se přenese i na pracovní prostředí. Toto působení však možno využiti jen občas, ježto jinak ztratí na účinnosti. U celé řady pracovních úkonů (které vyžadují velké koncentrace), by hudba rozhodně působila rušivě. Vliv na náladu by mohl býti prospěšný jen při práci úplně zmechanisované a velmi jednoduché, která nevyžaduje duševní koncentrace a zvláštní pozornosti. Nejlépe se ještě osvědčily (Rusko) vhodné hudební produkce v pracovních přestávkách a hlavně při jídle (v poledne v kantině).

Pracovní tempo

Při složitosti pohybů při výrobní práci jsou velmi komplikované i podmínky, určující nejvhodnější pracovní tempo. Do předpokladů fyziologických zasahují faktory jiného druhu, jako obtížnost práce, stáří, osobní tempo, denní doba,

Rytmus. Každý samostatný pohyb potřebuje samostatného impulsu a vyžaduje si tedy duševní energii. Jistě jest proto výhodné slučovati vždy několik pohybů v pohybové serie, které jdou plynule za sebou a jsou uváděny v chod jediným základním impulsem. Obyčejně má takto sloučený pohybový komplex určité dynamické vyvrcholení (pohybovou dominantu), k němuž cílí a kolem něhož se orientuje. Podaří-li se průběh pohybového komplexu zmechanisovati, pak stačí k jeho navedení obyčejně již vybavení představy, související s pohybovou dominantou. Nejlépe se daří tato úspora nervových impulsů při pohybech pravidelně opakovaných.

Zvláště bohatá na pravidelně opakované pohyby jest práce technicky primitivní. Hlavně práce zemědělská — pokud nepoužívá strojů — vyžaduje častého opakování týchž pohybů. Mnoho takové práce se uchovalo také při pozemních pracech (při stavění cest a silnic) a při pracech lesních. O polní práci jest známo, že jest často ještě doprovázena zpěvem, kdežto z továren zpěv již dávno vymizel. Význačným znakem všech těchto prací, majících sklon k rytmisování, jest poměrně rychlé a pravidelné opakování jednoduchých pohybů. Jednotlivé pohyby slučují se pak v opakující se komplexy, které jsou ovládány nějakým základním pohybem (obyčejně nejrychlejším nebo nejušilovnějším z nich). Je-li práce prováděna také zvukovými komponentami (úderý motyky, úderý cepů a pod.), jsou dány všechny předpoklady pro vznik rytmických zážitků obdobných těm, které máme při tanci a hudbě. Známa je kniha *K. Büchera* (*Arbeit und Rhythmus*), ve které je shromážděno mnoho materiálu o vzájemném prolínání technicky jednoduché práce rytmickými momenty, jichž přítomnost se často manifestuje pracovními zpěvy, přízpusobenými tomu či onomu pracovnímu úkonu a pracovními pořekadly, které jsou rovněž výrazem rytmického členění.

Rytmický zážitek může však vzniknouti jen tehdy, opakuje-li se pracovní komplex velmi rychle (asi v době 1—3 vteř.). Komplexy časově delší nevnímáme již jako celky a nemůže tedy zážitek rytmu vzniknouti. Proto také jest rytmisací přístupná jen velmi homogenní a rychle se opakující práce. O primitivech jest známo, že jsou pro rytmické členění práce a pohybů zvláště citliví. Souvisí to částečně s jejich velmi jednoduchými prostředky technickými, které je nutí vykonávati tytéž pohyby velmi dlouhou dobu. Zhotovuje-li na př. primitiv člun, záleží jeho práce po hrubé technické přípravě obyčejně v nesčíslném opakování těchže pohybů. Rytmické členění pohybů umožňuje jejich provádění dlouhou dobu, bez pocitu únavy a hlavně bez pocitu „přesycení“ a monotonie.

Moderní výroba zápasí však právě s tímto problémem monotonie a přesycení. V plynulé výrobě vyskytují se rovněž práce, kde dělník vykonává po dlouhou dobu stále tentýž komplex pohybů a je tedy na snadě otázka, nebylo-li by možno tuto práci rytmisovati, t. j. vzbuditi u pracujícího rytmické zážitky. Ukázalo se však, že toto rytmické členění práce jest do značné míry vázáno na provázející je prvky akustické. Pohyb samotný, není-li provázen zvukovým taktem, vzbuzuje rytmické zážitky jen u lidí, rytmicky velmi nadaných. Mimo to jest, jak se zdá, vznik rytmických zážitků vázán do značné míry na kolektivní prostředí. Jen v pracovní skupině se udržuje po delší dobu rytmický průběh práce, podporován společným zpěvem anebo rytmickým členěním zvuků, vznikajících při práci. Tyto předpoklady jsou však při moderní tovární výrobě jen zřídka splněny. Jen zřídka vyskytuje se práce tak homogenní, aby se opakovala dosti rychle a v naprosto stejné formě. Skupinové práce při plynulém způsobu výroby jsou pak zase tak členěny, že každý člen skupiny vykonává práci jinou a nemůže tedy vzniknouti pracovní rytmus, který by zasahoval celou skupinu.

Ve výjimečných případech, kde se vyskytla skupinová práce rytmisací přístupná, ukázala se skutečně její velká převaha a její úplně odlišný charakter proti práci nerytmické. Při takové práci nepocituje pracující pracovní pohyby jako vnější nutnost, nýbrž tyto vznikají z vnitřní potřeby a jakoby automaticky.

únava, přesycení prací a pod. Fysiologie se zabývala u některých jednoduchých pracovních prvků stanovením optimálního tempa se zřetelem na spotřebu energie. Ukázalo se, že při určité rychlosti práce jest skutečně spotřeba energie za pracovní jednotku nejmenší, že tedy existuje fyziologicky optimální pracovní tempo.

TABULKA XV. Závislost spotřeby energie na rychlosti práce (Atzler)

Počet obrátek za 1 min.	5	15	25	35	45	55	65	75	85
Spotřeba energie za pracovní jednotku	25	15	12	11	12	13	14	18	25

Z faktorů psychických jest nejdůležitější osobní tempo, t. j. celková tendence pracovati určitou rychlostí. Jest známo, že jsou lidé, kteří se snaží pracovati za každých okolností rychle, jiní zase pomalu a že tato tendence k určitému tempu jest odstupňována. Při tom souvislost pracovní kvality s touto základní tendencí není jednoznačná, t. j. rychlí pracovníci mohou pracovati kvalitativně různě; podle toho možno pak rozeznávati pracovní typy: rychlý a dobrý pracovník, rychlý a prostřední pracovník, rychlý a špatný pracovník atd. Pracovní rychlost nezávisí ovšem jen na základní tendenci k určitému tempu, nýbrž také na tom, jaké překážky práce dělníku klade, t. j. jak dobře práci ovládá a jak je v ní zacvičen. Jen při velmi jednoduchých tělesných pohybech, které nejsou spojeny ani se zvláštní hlučností, ani se zvláštními požadavky mentálními, se může základní tendence rychlostní plně projevit.

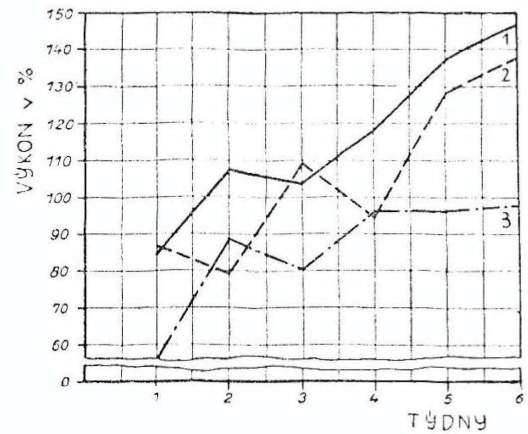
Jednoduchá fyzikální úvaha přivede nás také k tomu, že pracovní tempo bude tím menší, čím větší masy, určené ať již velikostí pohybujeících se částí těla, ať již velikostí nástrojů nebo materiálu, se pohybují. Při tom záleží ovšem také ještě na síle, která pro urychlení anebo udržování těchto pohybů je k dispozici.

Značný vliv na pracovní tempo má také kolísání lidské výkonnosti, jak jest známo z průběhu pracovní křivky. Obvykle jest pracovní tempo ráno nejmenší, dosáhne v dopoledních hodinách maxima a k poledni zase klesá. Tento průběh se opakuje také odpoledne jen s tím rozdílem, že výkyv není tak veliký, t. j. maximum výkonnosti nedosahuje výšky dopolední, za to však minimum obvykle klesá pod minimum dopolední. Průběh pracovní křivky jest individuálně různý a jest různý také podle druhů práce. Práce, vyžadující delšího nácviku, mají volnější stoupání výkonnosti ráno, ježto zácvik vyžaduje delšího času. Práce tělesně těžké zase mají sklon k většímu poklesu výkonnosti následkem tělesné únavy. Tyto faktory (únava a nácvik) jsou však ještě komplikovány celou řadou faktorů jiných (pracovní podmínky, druh mzdy, nasycení prací, pracovní přestávky a pod.).

V zásadě však jest důležité, že schopnost pracovní a ochota k práci není během dne a také v průběhu delších časových jednotek (týdne, roku) stejná, nýbrž že jest vystavena přirozenému kolísání. Tento přirozený sklon ke kolísání pracovního tempa se však při moderní strojové výrobě a zvláště při výrobě plynulé může vyjádřiti ve formě kolísání kvantity výkonnosti. Pracovní tempo jest při takovéto výrobě vázáno na tempo strojů, které jest pevně předepsáno a časově nezávislé. Ale i tam, kde práce není vázána přímo na stroje, jest pracovní tempo při tovární výrobě do značné míry předepsáno jednak povšechnou snahou závodu po stejnoměrnosti výkonu (kontrolovanou obvykle také různými kontrolními zařízeními), jednak také předpisy o pracovním pensu a pod. Jedním z nejdůležitějších regulátorů pracovního tempa jest akordní mzda. Dělník se snaží dosáhnouti určité mzdové výše a podle toho, jaké jsou časoměrné podklady, určující mzdové sazby, pracuje více méně na hranici maximální možné výkonnosti.

Děly se sice pokusy (*Sachsenberg-Graf*) přizpůsobiti pracovní tempo (rychlost strojů, rychlost pracovního pásu) přirozenému kolísání pracovní schopnosti lidské-

Obr. 23. Relativní výkonnost při vlastním určování pracovního tempa (Sachsenberg). Jako základ srovnání ($=100\%$) je vzata výkonnost při automatickém určování pracovního tempa. 1 = těžká tělesná práce, 2 = práce vyžadující přesnosti, 3 = revisní práce.



ho činitele i tam, kde tempo práce je vázáno na rychlost stroje. Ukázalo se však, že technické řešení tohoto přizpůsobení rychlosti strojů a mechanických pracovních prostředků na přirozené kolísání lidské výkonnosti jest velmi obtížné. Již skutečnost, že průběh přirozeného tempa není u všech dělníků stejný a že také značně kolísá podle druhu práce, znemožňuje generelní přizpůsobení (zpomalení, zrychlení) rychlosti pracovního provozu. Toto přizpůsobení by muselo býti různé při jednotlivých pracovnících a také při jednotlivých druzích práce, což jest technicky skoro neproveditelné. Do určité míry jest snad možné přizpůsobení celkové tendenci pracovní křivky, t. j. jakési průměrné pracovní křivce, bez ohledu na jednotlivá individua. Rychlostní výkyvy by byly ovšem v tomto případě značně menší než výkyvy křivek v případech individuálních a jednalo by se v zásadě jen o to, začíti ráno práci poněkud pomaleji a zpomaliti ji též na sklonku dopoledne, a podobně i odpoledne. Ale i zde vyskytnou se jistě při praktickém provádění značné technické obtíže. Ovšem tam, kde pracovní podmínky to dovolují, bude dobře vzíti na přirozené kolísání pracovního tempa co největší ohled. Přizpůsobíme-li požadovanou pracovní intenzitu přirozenému kolísání pracovní ochoty a pracovní schopnosti, zlepšíme kvalitu práce a zmenšíme počet nehod a úrazů.

Zajímavý pokus o regulaci pracovního tempa podle pracovní ochoty a schopnosti učinil Sachsenberg. Nechal při plynulé práci na pracovním pásu spustiti transport pásu vždy tím dělníkem, který byl s taktem (se svým úkolem) poslední hotov. Pracovní tempo určoval nejpomalejší dělník. Při tom však zvláštním zařízením bylo registrováno, kdo byl poslední a nad místem posledního dělníka se rozsvítila také signálová žárovka. Výsledek těchto pokusů ukazuje, že kvantita práce byla s počátku menší než u práce se stejnoměrným předepsaným tempem, že však časem tato vlastní regulace pracovního tempa vedla k výkonnosti větší, ovšem bylo k tomu třeba, aby všichni dělníci, kteří se svým tempem do skupiny nehodili, byli postupně vylučováni, a to tak dlouho, až průměrný počet případů, kdy dělník byl posledním, byl u všech dělníků stejný. Pokusy mají prozatím jen laboratorní význam a není mi známo, že by takového způsobu regulace pracovního tempa bylo v praxi již někde použito.

Celkem jest moderní výroba ovládána tendencí pracovní tempo zvyšovati. Tato tendence je podporována postupem automatisace a mechanisace práce, ježto strojová práce vyžaduje méně velkých tělesných pohybů, které jsou pomalejší a přibývá pohybů menších, které jsou obyčejně rychlejší. Tělesná práce ustupuje částečně vůbec do pozadí a na její místo nastupuje nervové napětí, výkony pozornostní a dozor nad správným chodem strojů. Zrychlení pracovního tempa může se díti dvojím způsobem: jednak zrychlením pohybů samotných, jednak zkrácením oddechových přestávek mezi jednotlivými pohyby.

Se stanoviska fyziologického nemusí rychlejší tempo býti škodlivé. „Obyčejně jest lépe pracovati rychle a zařaditi delší přestávky pro osvěžení, než opačně.“ (Atzler.)

Příliš pomalé tempo není nevýhodné jen se stanoviska pracovního úspěchu. Nečinnost na pracovním místě vyžaduje rovněž určitého úsilí, i když jen v tom smyslu, že jest třeba vždy nové energie, když má práce býti znovu a znovu začínána, ale také v tom smyslu, že příliš pomalý pohyb anebo příliš dlouhé přestávky způsobují ztráty na nácviku a brzdí vývoj přirozeného pracovního rytmu.

Naopak je zase třeba vyvarovati se přepínání rychlosti tělesných pohybů, zvláště tam, kde pracovní tempo není regulováno přirozeným instinktem. Časové studie by měly míti za základ vždy takovou pracovní rychlost, která je diktována přirozeným pracovním instinktem. K tomu je ovšem třeba, aby časoměřič vzal ohled na dispoiční kolísání pracovní schopnosti a dosáhl toho, aby dělníci, na nichž je čas měřen, měli sice maximální zácvik, ale aby byli s to pracovati přiměřenou, pracovním podmínkám a jich obtížnosti, ekvivalentní rychlostí. Ještě nebezpečnější než zrychlení práce jest její přílišné zhuštění, t. j. odstranění nebo zkrácení pracovních oddechů. Je zde nebezpečí, že se únava takto hromadí a vede brzy k tomu, že normální přerušování práce (přestávky a volný čas) nestačí na odstranění únavy a dělník přichází druhý den do práce se stále se stupňující latentní únavou, která časem určitě poškozuj e jeho pracovní schopnost a může býti příčinou také menší odolnosti vůči nemocem a podporovati sklon k úrazům.

TABULKA XVI. U posunovačů a výhybkářů na nádraží München-Laim připadlo úrazů:

	Počet dní	Počet úrazů za den
Na dny s urychlenou jízdou vozů	27	1·9
Na dny s normální jízdou vozů	273	1·6
Na dny se zpomalenou jízdou vozů	62	0·9

Skutečnost, že v některých podnicích převládají mladé síly, jest obyčejně znamením, že pracovní tempo v těchto závodech jest příliš vysoké, takže mu starší dělníci, u nichž instinktivní pracovní rychlost jest vždy o něco nižší, již nestačí.

Příliš rychlé pracovní tempo, při němž jak duševní, tak i tělesné funkce pracovníka již plně nestačí, škodí také kvalitě práce. Závislost kvality práce na rychlosti není lineární. Obyčejně jest tomu tak, že při příliš rychlém tempu jest počet chyb vysoký. Zpomalujeme-li tempo, chyb rychle ubývá až přijdeme k pracovní rychlosti, při níž se počet chyb již dále nemění a závisí pak spíše jen na pečlivosti a jiných individuálních vlastnostech pracujícího dělníka. Při některých druhích práce dostavuje se však při příliš pomalém tempu zase větší počet chyb a existuje tedy i optimální tempo se zřetelem ke kvalitě práce. Tento zjev nutno si vysvětliti tak, že při nepřiměřeně pomalých pohybech je porušován pracovní rytmus, což má za následek pohyby „trhané“ a vadné. Také pozornost při práci, která jde příliš pomalu, není s to sledovati pracovní úkol tak, jak by to práce vyžadovala, ježto není plně využita a poskytuje se jí příležitost k rozptýlení. V tab. XVII. jest uveden příklad práce, kde počet bezvadných výrobků jest při určité rychlosti největší a klesá, když se tato optimální rychlost překročí, ale také i když se pracuje rychlostí menší. (*Gemelli a Galli.*)

Při pracích tohoto typu není tedy nesnadné najíti optimální tempo, zvláště tenkrát, když kvalita výroby stojí v popředí. Při oněch druhích práce, kde se kvalita mění asymptoticky s rychlostí, nebudeme ovšem voliti takovou rychlost, kde počet chyb jest nejmenší, nýbrž zjistíme propočtem, až do které hranice zmenšování pracovního tempa jest ekonomické.

Jako ve všech oborech výrobní výkonnosti, tak i zde vynořují se nám při bližším studiu několikere možnosti určení pracovního tempa. Pracovní tempo může býti optimální se stanoviska ekonomického (hospodárnost práce), při čemž ještě

TABULKA XVII. Závislost počtu bezvadných výrobků u dělníků A—E na rychlosti práce

Rychlost stroje	Počet bezvadných výrobků u dělníků				
	A	B	C	D	E
41·5	133·5	134·9	132·5	122·2	130·6
53·7	139·6	138·5	140·8	129·2	146·9
65·8	137·7	140·0	132·6	141·4	121·9
70·1	135·7	131·5	121·9	124·6	112·3
75·5	132·7	117·1	124·3	122·7	106·9

třeba rozlišovati kvantitu a kvalitu práce, dále se stanoviska fyziologického a konečně se stanoviska psychologického. Úkolem závodního odborníka jest pak najíti takové řešení, které by bralo dostatečný zřetel na stránku ekonomickou, ale také na imanentní zákonitosti psychofysického organismu a hlavně vylučovalo se ať akutního, ať latentního poškozování pracovní schopnosti.

Délka pracovní doby

Není pochybnosti, že délka pracovní doby nemůže býti řešena jen se stanoviska psychotechnického. Je to v první řadě problém hospodářský, politický a kulturně-sociální. Psychotechnika a pracovní věda mohou připravit a řešit jen několik otázek, souvisejících s určením nejvhodnější pracovní délky a to potud, pokud její určení je ovlivněno také zákonitostmi psychofysického organismu a pokud délka pracovní doby ovlivňuje ochotu a schopnost ku práci. Jejich úkolem jest tedy spíše problém s jejich stanoviska ujasnit a připravit půdu pro přiměřené a účelné řešení, než problém sám řešit.

Délka pracovní doby prodělala od doby vzniku průmyslové výroby velké změny. Pokračující technika a vzrůstající vliv dělnické třídy vynutily si časem postupné zkracování pracovní doby. V poslední době se ukazuje, že i 8hodinový pracovní čas, který před nedávnem se zdál býti ještě velkou vymožeností, jest příliš dlouhý, než aby při normální spotřebě mohli býti výrobou zaměstnání všichni dělníci a zdá se, že není daleká doba, kdy bude ještě značně zkrácen. Se stanoviska psychotechnického zajímá nás především, jaký vliv má pracovní doba na výkonnost. Jest to vlastně otázka, jak souvisí rychlost práce s délkou práce.

Všeobecně možno říci, že pracovní rychlost je při maximálním úsilí tím větší, čím kratší je souvislý, přestávkou nepřerušovaný úsek činnosti. Platí to ovšem především o činnostech úplně homogenních, v nichž převládá prvek tělesného pohybu. Předpokládá se také maximální úsilí, t. j. snaha vykonati v určitém časovém úseku co největší množství práce. Tato zákonitost projevuje se proto nejzřetelněji při výkonech sportovních. Jest známo, že sportovci, na př. běžci, instinktivně mění rychlost výkonu podle toho, jak velkou dráhu mají běžeti, t. j. na jak velkou dobu svou energii musí rozdělit. Při sportovním výkonu jest ovšem sportovec na konci dráhy úplně vyčerpán a potřebuje delší doby, než se zotaví natolik, aby byl schopen dalšího výkonu. Normální práce nepočítá obyčejně s vyčerpáním po tak krátkých dobách, jak se vyskytují ve sportu a ani nežádá, aby na konci práce veškerá energie dělníka byla spotřebována. Z těchto důvodů nebude závislost mezi pracovní dobou a pracovní rychlostí u normální výroby nikdy tak zřetelná jako u výkonů sportovních. Přes to však tam, kde pracovní podmínky to dovolují, t. j. tam, kde dělník sám určuje pracovní tempo (toto není vázáno na stroje a na technické činitele), projevuje se obyčejně zkrácení pracovní doby větší pracovní intenzitou, t. j. větší pracovní rychlostí. Někdy se toto zvýšení pracovní intenzity projeví teprve až delší dobu po zkrácení pracovní doby.

Příčinu nutno hledati v tom, že lidský organismus si časem na určité tempo velmi silně navykne a potřebuje obyčejně delšího času než se přizpůsobí nové pracovní době, podobně jako běžec, který byl zvyklý na dlouhé dráhy jen pozvolna se převychová na dráhy krátké.

Tato latentní doba může býti někdy velmi dlouhá. V několika anglických závodech železářského a ocelářského průmyslu trvalo to 2 až 13 měsíců než se dělnictvo ustálilo na novém nívěu pracovního tempa, když před tím byla zkrácena pracovní doba (*Wyatt*).

Lze uvésti dosti příkladů, že zkrácení pracovní doby jest obyčejně provázeno zvýšením pracovní intensity. V tab. XVIII. jest sestaven vliv zkrácení pracovní doby na výkonnost v některých německých cihelnách (*Lipmann*).

TABULKA XVIII. Vliv zkrácení pracovní doby na výkonnost

Pracovní délka dne	Výkon dělníka		P o z n á m k y	
	za hodinu	za den		
10	1804	18.043	1914	23 cihelen
8	2075	16.600	1922	
10	2040	20.400	1924	5 cihelen
8	2612	16.896	1922	
11 ¹ / ₂	2000	23.000	1914	1 cihelna
10	2300	23.000	1922	
9	2722	24.498	1924	2 cihelny
8	3640	29.120	1922	
9 ¹ / ₂	1525	14.487	1924	2 cihelny
8	1600	12.800	1922	

} produkce jednoho lisu

Zajímavé jsou také zkušenosti 127 amerických závodů se zavedením 5tídenního týdne. U 94 z nich, a to u těch, kde zmenšení pracovních dnů bylo spojeno s průměřeným zmenšením týdenní pracovní doby, bylo zjištěno (Nation Industrial Conference Board 1929):

TABULKA XIX. Změny výkonnosti po zavedení 5ti-denního týdne

	Výkonnost		Počet závodů	
	za týden	za den		
Zmenšena . . .	}	zmenšena	30	} 6
		nezměněna		
Nezměněna . . .	}	zvýšena	46	} 64
Zvýšena		18		

Mimo zmíněnou již zákonitost, podle níž pracovní rychlost je tím větší, čím kratší jest pracovní doba, působí v témže směru i snaha dělnictva uchovati si stejnou mzdu. Při akordních mzdových systémech, které dnes všeobecně převládají, jest nejpřirozenější cesta k tomu ve zvýšení výkonnosti, t. j. ve zrychlení práce.

Zvýšení pracovní intensity při zkrácení pracovní doby se nemůže ovšem projeviti tam, kde rychlost práce jest vázána na stroje a není na vůli dělníkově ji

měníti. Z nahoře uvedeného vyplývá však, že při zkrácení pracovní doby jest možno do jisté míry rychlost strojů zvýšiti, aniž by bylo nebezpečí, že se přiblížíme rychlosti škodlivé.

I tam, kde snížení pracovní doby bylo vynuceno nedostatkem práce v době krise, lze stěží očekávati, že toto zkrácení bude míti za následek zvýšení pracovního tempa. Právě naopak: očividná demonstrace možnosti státi se nezaměstnaným přivádí samozřejmě dělníky k úvaze ať již správné či nesprávné, že obávaná nezaměstnanost se dostaví tím dříve, čím rychleji by snad pracovali a přivádí je k tomu, pracovní tempo zdržovati.

Ve vědecké literatuře setkáváme se velmi často s pokusy určití na základě objektivních úvah nejvhodnější délku pracovní doby. Velká část studií o únavě byla podniknuta za tím účelem, najíti objektivní míru únavy a určití pomocí ní, kdy má dělník s prací přestati. Je jisto, že kdyby se podařilo najíti takové objektivní kritérium únavy, že by pak bylo možno zaříditi pracovní dobu tak, aby byla jiná pro práci těžkou a jiná pro práci lehkou a že odměna za práci by mohla býti uspořádána „spravedlivěji“. Ukázalo se však, že všechny pokusy najíti takové objektivní měřítko únavy byly dosud marné a není naděje, že by vůbec bylo možné je naléztí. Ale i kdyby se to snad podařilo, nelze očekávati, že by pracovní doba mohla zásadně býti určována tímto kritériem. Otázka pracovní doby zůstane vždy především otázkou hospodárné účelnosti a lidskému činiteli poslouží se lépe, když se mu zaručí určitý životní a kulturní standard a bude se při tom požadovati tolik práce, kolik k dosažení tohoto standardu jest nutné. Jen takovým způsobem jest otevřena cesta dalšímu technickému a tím i kulturnímu pokroku. Toto ovšem nevylučuje, abychom se nesnažili o spravedlivější rozdělení práce na jednotlivé členy lidské společnosti. Zde však jest nejdůležitější problém, jak zařaditi do pracovního provozu všechny ty, kdož pracovati chtějí. Cesta k řešení tohoto problému nevede však určitě přes prodloužení pracovní doby a nebude ho dosaženo ani když se podrží dosavadní norma.

Čím pevněji pracovní úspěch a pracovní tempo jest vázáno na technické prostředky, tím silněji bude se příliš dlouhou pracovní dobou způsobené snížení pracovní ochoty jeviti tím, že dělník při práci bude se dopouštěti chyb, což bude míti za následek ztrátu na kvalitě a povede k úrazům. Dělník se bude snažiti také práci přerušiti, což vede k ztrátám na pracovním čase, které jsou tím nepříjemnější, čím intenzivněji jest práce vzájemně vázána. Příliš dlouhá pracovní doba vede mimo jiné také ke snížení pracovní schopnosti, zhoršuje zdravotní stav a zhoršuje citový postoj dělníka ku práci.

Pracovní doba měla by býti jen tak dlouhá, aby dělník měl možnost důkladného zotavení, které však nemůže záležeti jen v tom, že se dobře vyspí. Dělník srůstá stále více s kulturním prostředím a uplatňuje na kulturu také nárok. Doby, kdy kultura byla samozřejmě záležitostí jen určité vrstvy společnosti, minuly. Práce jest povinnost, ale vyžaduje jako svého doplňku také hry, t. j. možnosti, aby po práci se dělník věnoval tomu, co ho zajímá a co mu působí radost. Duševní osvěžení, kterého si ostatně dnešní práce vyžaduje více než osvěžení tělesného a které také jde s tělesným osvěžením ruku v ruce, objeví se i ve zvýšené výkonnosti a v radostnějším poměru ku práci. Tím ale opustili jsme pole přísné vědy a dostali se na pole kulturních úvah.

Rozdělení pracovní doby (přestávky)

Velká část negativních vlivů příliš dlouhé pracovní doby a příliš velké pracovní rychlosti dá se odstraniti správným rozdělením pracovní doby a vhodnými přestávkami. Pracovní schopnost jest tedy určena pracovní intenzitou, pracovním tempem, délkou práce a rozdělením pracovní doby. Celková doba přestávek musí

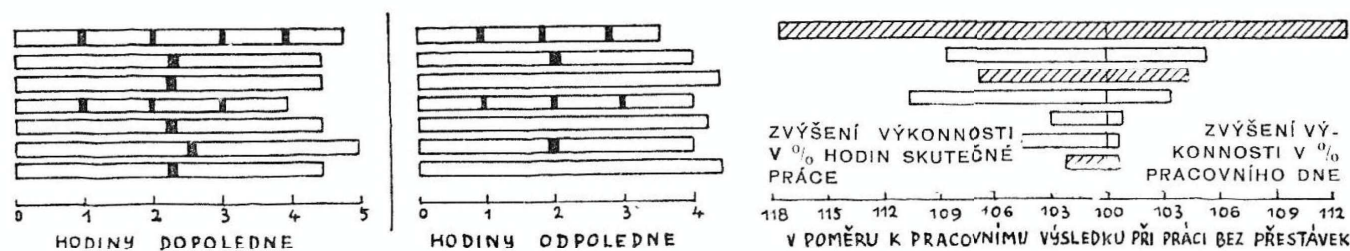
býti ve správném poměru k vyjmenovaným faktorům, určujícím spolu s ní pracovní schopnost.

Celková pracovní schopnost dělníka se dá uchovati i při práci bez přestávek, poskytne-li se mu po práci dosti příležitosti k dostatečnému osvěžení. Jinak však jest tomu s akutní schopností v době práce, na níž jest skutečný výkon velmi závislý. Aby tato akutní schopnost byla udržována na určité co největší výši, jest nutno, aby vznikající únava a nechuť k práci byla stále odstraňována. Nejsnáze se samozřejmě tato vznikající únava odstraňuje ihned krátkými pracovními oddechy a zařazením vhodných přestávek. Délka a hustota přestávek se řídí předně podle druhu práce. Těžká práce vyžaduje častějšího oddechu než práce lehká, práce monotonní musí býti rovněž častěji přerušena než práce zajímavá a měnlivá. Záleží též na době nácviku, který ta nebo ona práce vyžaduje. Nesmí se totiž zapomínati, že přestávkami se ztrácí nácvik a tato ztráta je tím větší, čím častější a delší jsou přestávky. K tomu přistupuje ještě také otázka hospodárnosti přestávek. Plný pozitivní vliv vykonávají krátké oddechové přestávky jen tehdy, jsou-li započítávány do pracovní doby. To však znamená, že zisk přestávkou dosažený musí býti alespoň tak veliký, jako ztráta na pracovní době. Přestávky nesmí také celkovou pracovní dobu příliš prodlužovati, ježto by negativní vliv zkrácení volného času, který dělník obyčejně velmi těžce nese, mohl na tolik snížit pracovní ochotu, že by vliv přestávek mohl býti úplně paralysován anebo by dokonce vznikl i vliv opačný. Bude se tedy jednati o to, najíti takové rozdělení přestávek, které by plně vyhovovalo druhu práce a potíralo vlivy únavy, rušilo pokud možno málo nácvik a bylo tak hospodárné, aby přestávky mohly býti započítávány do pracovní doby. Problém jest jistě velmi komplikovaný a není možno najíti řešení, platné pro všechny případy. I otázku vhodných oddechových přestávek jest nutno řešiti případ od případu, při čemž mimo uvedené momenty nutno bráti zřetel na celou řadu konkrétních okolností a podmínek (organisace závodu, vzdálenost bydliště dělníků, výživa a pod.).

Od přestávek oddechových nutno rozlišovati přestávky, které dělník potřebuje k doplnění výživy a k vykonání ostatních tělesných potřeb. V této souvislosti byl často diskutován problém polední přestávky a polední výživy. Jest jisté, že t. zv. anglický způsob, kdy nejvydatnější jídlo jest přeloženo na večer a dělník, který samozřejmě se důkladně nasnídal, sní v poledne jen vydatnější snídaní, jest lepší než způsob u nás obvyklý s nejvydatnějším jídlem v poledne. V tomto ohledu jest však zvyk druhá přirozenost a lze těžko očekávati, že se zde v dohledné době něco dá měniti. Když už nejvydatnější jídlo se bere v poledne, bylo by se stanoviska výkonnosti nutné polední přestávku prodloužiti, aby únava a malátnost, která se po jídle dostavuje, nespadala do pracovní doby. Na tomto prodloužení má ovšem zájem jen zaměstnavatel, dělník se bude snažiti přestávku zkrátiti, aby souvislý volný čas byl co nejdelší.

V některých závodech (hlavně u kancelářských úředníků) setkáváme se se zvykem, že pro dopolední svačinu není stanovena pevná přestávka, nýbrž zaměstnanci svačí, kdy se jim to hodí a obyčejně ještě při práci a tak, aby to nebylo pozorovatelné. Jak se zdravotního stanoviska, tak i s hlediska výkonnosti jest mnohem lépe, poskytnouti pro tuto svačinu byt i krátkou přestávku, dodržovanou přesně všemi najednou.

Otázkou vhodných přestávek jak oddechových, tak i delších přestávek, věnovaných výživě, se pracovní věda zabývá již velmi dlouhou dobu. Je to jeden z nejdůležitějších problémů výkonnosti vůbec. Poměry jsou však tak komplikované,



Obr. 24. Srovnání působnosti různého rozdělení pracovní doby a přestávek (Vernon a Lorrain-Smith). □ práce, ■ přestávka, | □ zjištěno ihned, ▨ zjištěno po několika měsících.

že nás nepřekvapuje, že výsledky vědeckých výzkumů o vlivu různých rozdělení pracovní doby nedávají jednotného obrazu. Výsledky ukazují v zásadě jen to, že rozdělení pracovní doby jest velmi důležitý faktor pracovní ochoty. „Zdá se však býti jistým a to také bude asi příčinou zvýšení pracovního úspěchu správnými přestávkami, že rozumně rozdělená pracovní doba jest rozhodně výhodnější, než pracovní doba neupravená, při níž dělník buď příliš zřídka práci přerušil — má-li sám zájem na pracovní výkonnosti — anebo příliš často.“ (Lipmann.)

Výsledky, uvedené v tab. XX. (Richter), XXI. (Mayo a Hersey) a obr. 24. demonstrovují, že nezáleží jen na délce přestávky, nýbrž také na její poloze.

TABULKA XX. Vliv různého rozdělení pracovní doby a přestávek na výkonnost

Druh práce	Přestávky (Začátek práce v 7 hod., konec práce v 16 hod.)								Celková délka přestávky v min.	Pracovní úspěch (rel.)	
										za den	za min.
Řezání závitů v mosazi	—	—	9·30 ₁₅	—	—	12·30 ₁₅	—	—	30	100	100
	8·00 ₂	8·58 ₂	9·30 ₁₅	11·00 ₂	11·50 ₂	12·30 ₁₅	14·00 ₂	15·00 ₂	42	106	109
	8·30 ₃	—	9·30 ₁₅	11·15 ₁₃	—	12·30 ₁₅	14·35 ₃	—	39	101	103
	8·30 ₃	—	9·30 ₁₅	11·05 ₅	—	12·30 ₁₅	14·30 ₅	—	45	99	102
	8·55 ₅	—	9·30 ₁₅	11·55 ₅	—	12·30 ₁₅	14·55 ₅	—	45	97	100
Vrtání křídlových mosazných matek	—	—	9·30 ₁₅	—	—	12·30 ₁₅	—	—	30	100	100
	8·30 ₃	—	9·30 ₁₅	11·11 ₃	—	12·30 ₁₅	14·10 ₅	15·10 ₅	46	111	114
	8·24 ₆	—	9·30 ₁₅	11·09 ₆	—	12·30 ₁₅	14·09 ₆	15·09 ₆	54	102	108
	8·13 ₂	8·58 ₂	9·30 ₁₅	10·43 ₂	11·25 ₅	12·30 ₁₅	13·58 ₂	14·58 ₂	42	99	102
	8·13 ₂	8·58 ₂	9·30 ₁₅	11·13 ₂	11·45 ₂	12·30 ₁₅	14·28 ₂	15·28 ₂	42	99	102
Nařezávání mosazných šroubů	—	—	9·30 ₁₅	—	—	12·30 ₁₅	—	—	30	100	100
	8·12 ₃	8·57 ₃	9·30 ₁₅	10·57 ₃	11·45 ₃	12·30 ₁₅	14·12 ₃	15·12 ₃	48	111	115
	8·12 ₃	8·58 _{1.5}	9·30 ₁₅	10·58 _{1.5}	11·46 _{1.5}	12·30 ₁₅	14·12 ₁	15·12 _{1.5}	49	106	108
	8·10 ₅	8·55 ₅	9·30 ₁₅	10·55 ₅	11·45 ₅	12·30 ₁₅	14·10 ₅	15·10 ₅	60	102	108
	8·07 ₈	—	9·30 ₁₅	11·00 ₈	—	12·30 ₁₅	14·17 ₈	—	54	94	97
Soustruhování šroubů na ručním soustruhu	—	—	9·30 ₁₅	—	—	12·30 ₁₅	—	—	30	100	100
	8·37 ₃	—	9·30 ₁₅	11·12 ₃	—	12·30 ₁₅	14·57 ₃	—	39	98	100
	8·34 ₆	—	9·30 ₁₅	11·09 ₆	—	12·30 ₁₅	14·54 ₆	—	42	96	100
	8·30 ₁₀	—	9·30 ₁₅	11·05 ₁₀	—	12·30 ₁₅	14·50 ₁₀	—	60	94	100

První číslice znamená vždy denní dobu, kdy byla přestávka zahájena; číslice v zlomku značí trvání přestávky v minutách.

TABULKA XXI. Srovnání výkonnosti práce bez přestávek s prací s přestávkami (v přádelně)

	Práce bez upravených přestávek	Práce s upravenými přestávkami
Rozdělení pracovní doby . . .	300 minut	120 min. práce 10 „ přestávka 90 „ práce 10 „ přestávka 70 „ práce
Pracovní výkon za 1 prac. den (relat.)	100	113·7
Pracovní výkon za 1 hod. práce (relat.)	100	117·6

Po polední přestávce 60 minut bylo pokračováno v práci dalších 300 minut.

Přestávky ztrávily dělnice leže, pokud možno spánkem. Dělnice si na spaní v přestávkách brzy zvykli — pevné stanovení přestávek ukázalo se výhodnější než jiné rozdělení, při kterém každá dělnice, když byla hotová se svým pensem, směla udělat přestávku. — Zvýšení výkonnosti dlužno připočísti hlavně té okolnosti, že dělnice po zavedení pevných přestávek nezařadovaly již přestávky samovolně jako dříve při neupraveném rozdělení pracovní doby.

Vliv toho, jak dělník přestávku ztráví, na její působnost, ukazuje tab. XXII. Zdá se, že nejlépe působí takové oddechové přestávky, které dělník ztrávil v úplném klidu. K tomu jest však třeba, aby tyto přestávky byly dosti dlouhé, aby to stálo za to opustiti pracovní místo.

TABULKA XXII. Vliv činnosti v přestávce na její působnost

	Činnost v přestávce	Výkon za den
Bez oddechových přestávek	—	100·0
S krátkými oddechovými přestávkami	{ procházení se	101·5
	{ pití čaje	103·4
	{ hudba	103·9
	{ nekontrolovaná činnost	108·5
	{ úplný klid	109·3

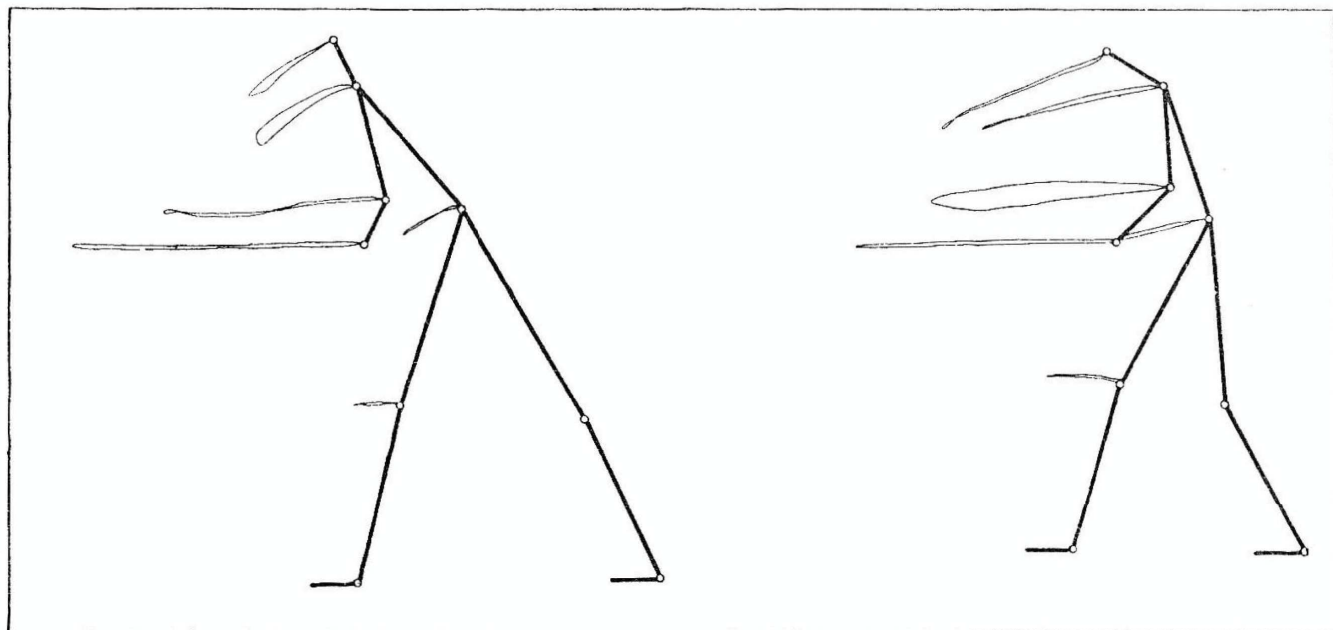
PSYCHOTECHNICKÝ NÁCVIK A ŠKOLENÍ DÉLNICKÉHO DOROSTU

Tovární výroba vyžaduje si učení a zácviku zcela jiného rázu než výroba řemeslná. Kolísání konjunktury a vznikání nových pracovních oborů nutí velkou část dělnictva častěji měniti svou práci. Nejzřetelněji se tento vývoj prosadil v Americe. Také pokrok způsobu zpracování vyžaduje si rychlého přeorientování se dělníka. Mimo to pokračující mechanisace a s tím spojená dělba práce způsobují, že se od dělníka nevyžaduje, aby znal rozsáhlý pracovní obor, nýbrž spíše se žádá, aby měl co největší zručnost a jistotu v malém pracovním okruhu. Mezi vyučené (kvalifikované) dělnictvo a dělnictvo nekvalifikované zasunul se stav dělníků zacvičených. Pracovní zácvik jest vlastně nynějšímu stavu výrobní techniky nejpřiměřenější druh školení. Zácvik vztahuje se na rozdíl od vyučení jen na určitý úzký okřesek činnosti. Jeho přednosti jsou krátká doba školení a rychlá výchova speciálních, určité práce úplně ovládajících odborných sil.

Úkolem zácviku jest tedy dosáhnouti, aby si dělník co nejrychleji přivlastnil určitý komplex pracovních pohybů a znalosti nutné k jejich provádění. Při tomto úkolu bude nám konati velmi platné služby znalost psychických vlastností člověka a také výsledky psychotechnologie. V tomto smyslu označujeme tedy takový nácvik jako psychotechnický, který pracuje na základě teoreticky podloženého plánu. Jest samozřejmé, že nejenom psychotechnický zácvik (v užším slova smyslu) musí býti prováděn podle psychologicky správných zásad, nýbrž že totéž platí také pro normální učení se nějakému řemeslu. Obojí, jak zácvik, tak i učení vyžadují důkladného studia práce. Chceme-li nějakou činnost správně naučiti, musíme věděti, v čem její správnost záleží, jaké chyby se při ní vyskytují a jak jest se možno těmto chybám vyvarovati. Toto studium práce může se týkati především celého pracovního oboru. Stejně důležitý jest však speciální výzkum každého konkrétního úkonu. Pracovní analyza, systematické pozorování práce a srovnávání dělníků dobrých s méně schopnými pomocí pohybových a časových studií jsou předpoklady správného učení i správného nácviku (obr. 25).

Takovéto systematické studium a analyza pracovních úkolů jest však prozatím ještě v počátcích. Bude se tedy psychotechnické zaučování jen z malé části již dnes moci řídit podle jejich výsledků. Co však v každém případě již dnes je možné, jest systematické rozvržení úkolů a látky, kterou si má vyučovaný osvojit. Toto členění musí se díti jednak podle psychologických a jednak podle technických zřetelů.

Než dělník nebo učeň započne svou činnost, musí mu býti jeho úkol vysvětlen ve větší souvislosti. Pracující musí věděti, proč má konati práci tak a ne jinak,



a)

b)

Obr. 25. Analýza pohybu při ručním hoblování [a) = dělník nezacvičený, b) = dělník zacvičený; Radt].

musí mu býti jasný význam jednotlivých činností a musí mu býti také jasné, na čem v první řadě záleží. To ovšem neznamená, že by musel pochopiti ihned všechny podrobnosti, spíše se jedná o to, aby pochopil celkový smysl a celkovou souvislost, do níž jest požadovaná činnost zařaděna.

U větších podniků se osvědčilo oddělení provozu od výchovy dorostu a zácviku nových dělníků. Jest samozřejmé, že zácvik nových dělníků ruší provoz a jest proto jeho oddělené provádění obyčejně levnější a účelnější než zácvik přímo v rámci provozu. Totéž platí i o učních. I zde jest od jisté velikosti závodu výhodnější vychovávat je ve zvláštní něňovské dílně. Jen zde je možno vychovávat učeně systematicky a dosáhnouti toho, aby ve výuční době se dověděli všechno to, co pro řádné ovládnutí svého oboru potřebují.

Vedení učňovské dílny musí býti ovšem svěřeno mistru, který se skutečně pro výchovu učňů hodí a který má v tomto oboru také dosti zkušeností. Známý jsou učňovské dílny, zařizované německým institutem pro technickou pracovní výchovu (Dinta).

Náklady na zvláštní učňovskou dílnu nejsou obyčejně tak veliké, jak by se na první pohled zdálo. Učňové mohou, kde je to možné, dílnu časem sami zařídit. Také práce, které provádějí, mohou býti brzy produktivní. Liší se tedy jejich výchova v učňovské dílně od zaměstnání v závodní dílně jen tím, že jejich výchova není přenechána náhodě, nýbrž že je systematická.

Ať při nácviku anebo při vyučování učňů, v obou případech nutno postupovati od lehčího k těžšímu. Rozhodnutí o tom, co jest skutečně lehké a co jest těžké, nemůže se však díti mechanicky aneb jen podle zřetelů technických. Úkoly se stanoviska technického velmi jednoduché a nekomplikované mohou činiti zavčívovanému značné obtíže. Při zachovávaní pravidla, že jest nutno postupovati od lehčího k těžšímu nesmí se však jíti tak daleko, aby učň nebo zavčívovaný musil dělati lehké úlohy až do omrzení. Člověk chce býti stavěn před úkoly, t. j. chce, aby musel k provedení svěřené činnosti vynaložiti určitou snahu, musí zde však býti také předpoklady pro zvládnutí svěřených úkolů.

Dále se žádá, aby pohyby, kterých je třeba při provádění pracovních úkolů, se dály napřed pomalu a teprve později stále rychleji. I tato zásada jest jen částečně správná. Má-li učň nebo dělník pracovní postup pochopiti, musí mu býti samozřejmě předveden tak, aby pracovní postup správně postřehl. Přiřazení jednotlivých pohybových úseků bude se díti také pomalu a bude mezi ně zařaděna kratší přestávka, aby zavčívovaný ukázané také duševně zažil a pochopil. Když pak sám pracovní postup opakuje a cvičí, bude postupovati podobně: Před kaž-

dým pohybovým komplexem bude napřed přemýšlet, jak má pohyb provést. Jednotlivé pracovní pohyby, pokud jsou to přirozené plynulé celky, není však dobře příliš zpomalovati. Vydáváme se tím v nebezpečí, že zaučíme v pohybech trhaných a že vznikne také nesprávné pohybové členění. Záleží tedy na tom, jaký druh práce a jaký druh pohybu se má zacvičiti. Nikdy však nezpomalíme pohyb tak, aby přirozený pohybový rytmus byl porušen.

Pracovní úkony, které se vyskytují při výrobním procesu jsou obvykle značně komplikovány a skládají se z velkého počtu jednotlivých jednoduchých úkonů. *Jest samozřejmé, že nácvik se bude dít takovým způsobem, že tento celek rozložíme v jednotlivé úkony. Budeme ovšem rozkládati jen takové úkony, které jsou skutečně složeny z jednotlivých samostatných činností. Rozkládání nesmí tedy jíti tak daleko, aby se nám práce rozpadla na elementy, které samy o sobě již nemají smyslu a nedají se případně ani jako samostatné úkony prováděti.*

Jak daleko v rozkladu pohybů půjdeme, záleží také na tom, čeho chceme dosáhnouti. Kdo má dostatečné hudební nadání, naučí se v poměrně krátké době jakž takž hráti na housle, i když začne ihned s hrou lehkých hudebních skladeb (písniček a pod.). Jeho hudební výkon bude ovšem jen u malé části poměrně jednoduchých věcí pro odborníka snesitelný. Zcela jinak je tomu, chce-li se někdo státi virtuosem na housle, který má stejnoměrně ovládati celé pole houslové techniky. Zde jest skutečně třeba rozložiti materiál pohybový v jednotlivé elementy a každý tento element sám pro sebe co nejdůkladněji cvičiti. Teprve když se tyto elementy bezvadně ovládnou, jest možno přikročiti k synthesi a pokusiti se o zvládnutí větších technických celků. Ovšem tato cesta trvá obvykle několikrát déle než cesta prvá.

U továrního dělníka se zřídka jedná o případ, který bychom mohli srovnati s virtuosem. Dělník má býti nácvikem uzpůsoben prováděti jen určitý pracovní úsek. Pro tento účel není vhodné rozkládati při nácviku pracovní postup příliš daleko; prodlužovali bychom tím zbytečně dobu zaučení.

K nácviku při strojové práci slouží obvykle vyřaděné a účelům nácvikovým zvláště přizpůsobené stroje. Nácvik na strojích provozních jest nevhodný pro nebezpečí poškození těchto strojů. Zvláštní přizpůsobení strojů pro účely nácvikové jest nutné proto, že jest třeba chod stroje regulovati, aby se mohla měniti pracovní rychlost a případně také část stroje z chodu vyřaditi, aby se pracovní úkony mohly rozložiti a zaučovati napřed jednu část. Tato okolnost vedla k myšlence, konstruovati pro účely nácvikové a vyučovací zvláštní nácvikové přístroje. Myšlenka byla podporována také snahou po úspoře materiálu, neboť určitá část nácvikových přístrojů může býti konstruována tak, že se při nácviku materiál nespotřebuje. Nesmí se však při použití nácvikových aparátů zapomínati na to, že práce na nápodobenině není obvykle nikdy úplně identická s prací skutečnou. V každém případě musí býti nácvikové přístroje pokud možno jednoduché a má se jich používat jen pro nejjednodušší pracovní elementy. Jest jisté, že čím komplikovanější jest nácvikový přístroj, tím déle to trvá, než dělníka přeučíme na práci na skutečném stroji. Zvykne si totiž na celkové podmínky na komplikovaném nácvikovém přístroji tak, že pracovní stroj, který je snad jinak konstruován, není s to vybavit v něm správné pohybové komplexy a dělník musí se učiti znovu.

Nácvikové přístroje musí býti tedy tak konstruovány, aby na nich byla cvičena skutečně ta práce a ty pohyby, které se vyskytují i při skutečné práci. Občas se setkáváme s nácvikovými přístroji, které rozkládají pracovní složky v jejich jednotlivé komponenty (obvykle síly) a registrují pak pomocí zvláštních zařízení jejich průběh (obr. 26). Přístroje takto konstruované dovolují sice kontrolu pracovního průběhu, ale až dodatečně, tedy až po práci a také způsobem, který není dosti názorný. Od nácvikových přístrojů nutno však požadovati, aby učení nebo dělník ihned viděl, že pracuje chybně a mohl vyzkoušením různých pohybů přijíti sám na správný způsob práce.

Jako příklad uvádím nácvikové přístroje pro hoblování. Byly podle mých údajů zkonstruovány jako část přístrojů pro nácvik truhlářské práce. (Obr. 27.) Konstrukci předcházela pohybová analýza ručního hoblování. Zácvikový postup byl pak tento: zaučovaný „pracuje“ nejdříve normálním hoblíkem na zvláštní hoblovací dráze (1), kde hoblík jest uměle brzděn. Síla brzdy se dá odstupňovati, takže učení může systematicky trenovati svalstvo, potřebné při hoblování. Později cvičí na téže hoblovací dráze správné rozdělení tlaku na obě ruce. Použije k tomu jiného hoblíku (2), který jest tak konstruován, že horní část hoblíku jest pohyblivá a oba konce se opírají o péra. Kolísání tlaku jest pak ihned viditelné na ručičce, upevněné na horní části hoblíku. Stejným způsobem jest konstruován také hoblík (3 a 4), který má ukazovati postranní

kolísání tlaku, což by při praktické práci mělo za následek nestejněměrné tvoření hoblin a nerovné hoblování. Účelem uvedeného příkladu jest znázorniti, že jest možno určité komponenty pracovního komplexu vyzvednouti, aniž by pracovní pohyb sám byl rozložen v prvky, které samy o sobě by neměly smyslu. Učiti správnému rozložení tlaku na přístroji, který by nebyl hoblíkem, by mělo jen málo významu. Stejně by bylo nesprávné registrovati jen průběh tlaku a zjistiti potom dodatečně, zda tlak byl správný či ne. Toto poznání jest sice jistým pokrokem, ale od vědomí, že rozdělení tlaku bylo nesprávné, k jeho správnému rozdělení jest ještě daleká cesta, zvláště tehdy, když pracující nemá možnosti kontrolovati se ihned.

Stálé kontrole, ať již určité práce anebo celkového pokroku cvičícího jest věnovati co největší pozornost. Jen ten mistr, který učně stále pozoruje, může ho při práci opravovati a může jeho výkon zlepšiti.

Mezi psychické momenty, které jsou s to zlepšiti úspěch nácviku a vyučení, patří také učení ve skupině. Zmínil jsem se již o tom, že při práci ve skupině se obyčejně relativní výkon snižuje. Zcela jinak jest tomu při učení se ve skupině. Jest známá zkušenost, že se ve skupině lépe učí než jednotlivě. Při tom mají při skupinovém vyučování a cvičení horší členové skupiny více užiti než lepší. Vzniká tedy jakýsi druh indukce, která působí na zlepšení výkonnosti učňů nebo dělníků horších a není tedy správné rozdělovati učně na skupiny podle schopností tak, že jsou pohromadě vždy nejlepší, pak střední a konečně nejhorší.

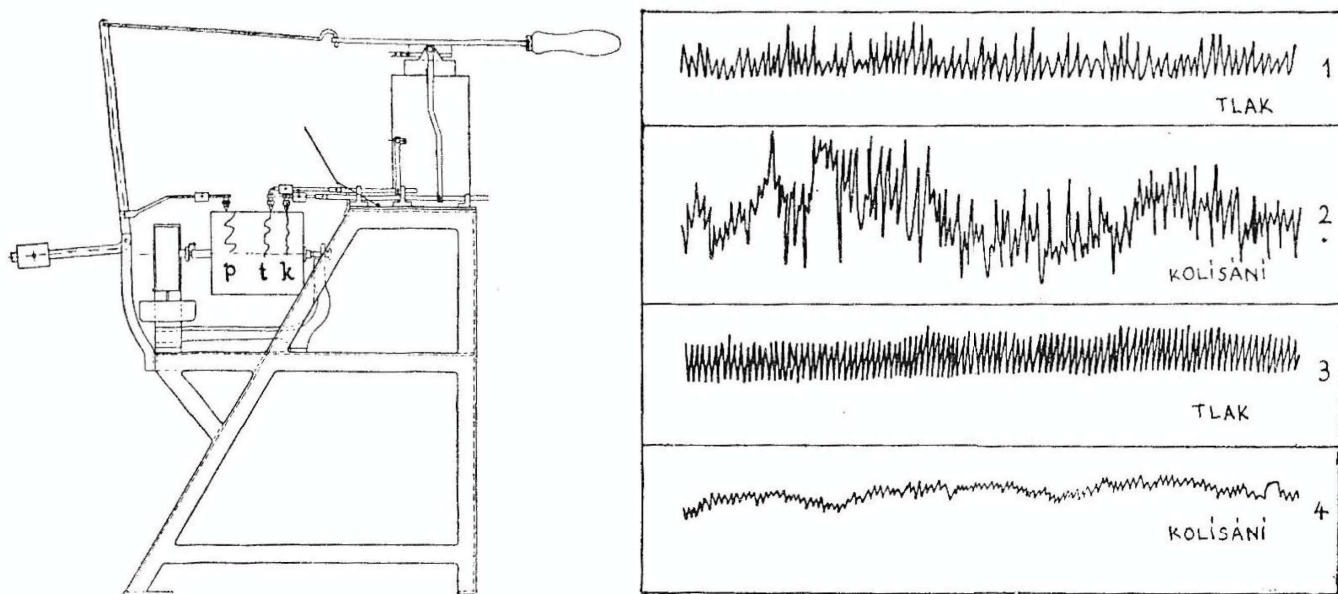
Nebylo rozhodně mým úmyslem vzbuditi dojem, že nácvičné přístroje jsou integrující součástí psychotechnického nácviku. Má jich býti použito jen tam, kde jsou skutečně na místě. Tak jest tomu obyčejně tehdy, když není možno provésti zácvik na pracovním stroji, protože není žádného k dispozici anebo protože stroj je příliš drahý. Také v případech, kdy materiál, spotřebovaný při nácviku, jest příliš cenný, anebo jest nebezpečí, že by dělník mohl přijíti při zácviku na pracujícím stroji k úrazu, vykoná nácvičný přístroj dobré služby. Zásadní principy psychotechnického nácviku a psychologicky i pedagogicky správného školení učňů možno však obyčejně prováděti i bez nácvičných přístrojů.

Při školení učňů by snad nácvičným přístrojům mohly věnovati větší pozornost pokračovací a mistrovské školy. Jsou-li přístroje správně konstruovány, pomáhají velmi vniknouti ve skutečnou podstatu pracovních pohybů a usnadňují pochopení, proč některé pracovní pohyby musí býti prováděny tak a ne jinak.

TABULKA XXIII. Výsledky 3 učňovských skupin (23 učňů) po 10ti-týdenním školení

S k u p i n a	I	II	III
Způsob školení	Systematické vyučování		
	podle předloh Datschu	za pomoci zvláštního výeviku jednotlivých prac. úkonů	
		bez nácvičného přístroje	na nácvičných přístrojích
Přesnost měř	100	119	125
Přesnost úhlů	100	129	130
Rovnost ploch	100	135	133
Rychlost	100	117	115

Stejně důležitá jako technická stránka nácviku a školení jest správné vedení pedagogicko-psychologické a správný duch výchovy pracujícího dorostu a zcvičovaných dělníků. Kdežto při posledních bude se spíše jednati o to, aby byli pokud možno brzy, ale přece s důkladnou průpravou zařaděni do normálního pracovního provozu, budeme u učňů klásti větší důraz na universálnost školení. Jest nutno se vystríhati jednostranné a předčasné specialisaci. V době učení má býti naopak položen základ pokud možno širokému příštínému využití získaných vědomostí. Duch moderní výroby vyžaduje si určité pružnosti pracujícího člověka, on musí býti schopen rychle se přeorientovati na různé druhy práce a musí míti proto přehled přes celou řadu oborů, uměti zacházeti aspoň v základě se všemi nástroji a míti velké znalosti materiálu. Jen na tomto podkladě jest možno vychovati elitu výborně kvalifikovaného průmyslového dělnictva.



Obr. 26. Přístroj pro nácvik pilování (Friedrich-Henrichshütte) a diagramy tlaku a kolísání pilníku (A) na začátku učení a (B) po 18. nácvičných hodinách. [Přístroj registruje pracovní pohyb pilníku (p), vertikální tlak (t) a kolísání pilníku při práci (k)].

Ruku v ruce s technickým školením jak zacvičených dělníků, tak i učňů, musí tedy jít celková doplňující výchova. Pokud se tato výchova týče technické stránky výroby, může být s výhodou svěřena záводу. V otázkách, týkajících se občanského života a světového názoru může být výchova svěřena jen nadřazenému celku, který má za úkol vyrovnávat přirozená napětí mezi pracujícím člověkem a kapitálem a to jest ve většině případů stát.

CITOVÝ POSTOJ K PRÁCI

I pro dělníka jest práce především prostředkem k zajištění existence. Tímto konstatováním není dotčena vysoká kulturní a mravní hodnota práce. Nikdy však práce nebude sama sobě účelem a je-li tomu v některých výjimečných případech tak, pak je to úkaz více méně náhodný; práce nabývá charakteru hry, sportu nebo zábavy, případně může také radost z vykonané práce, z dosaženého úspěchu a cíle změnit citový postoj ku práci tak, že se nám může zdát, jako by účelem našeho snažení byla práce sama. Do jaké míry práce se stala nepostradatelným elementem osobnosti moderního člověka, ukázala nezaměstnanost v nynější hospodářské krizi. Výzkum psychických následků nezaměstnanosti (*Lazarsfeld*) potvrzuje, že dělník, zvláště dělník průmyslový a velkoměstský, trpí nejen hmotnými následky nezaměstnanosti, nýbrž také následky nečinnosti a nemožnosti uplatnění vnitřní aktivity a snahu po tvoření. Pocit bezvýznamnosti vlastní osoby a všeho lidského snažení, který tak snadno přepadá myslícího moderního člověka, nachází příhodnou půdu u dělníka, zbaveného možnosti uplatnění se.

H. de Man, který se v podrobné studii (*Der Kampf um die Arbeitsfreude*, Jena 1927) zabývá postojem průmyslového dělníka k práci, tvrdí, že každý dělník se snaží mít z práce radost. Tato radost z práce jest podle něho podporována těmito faktory:

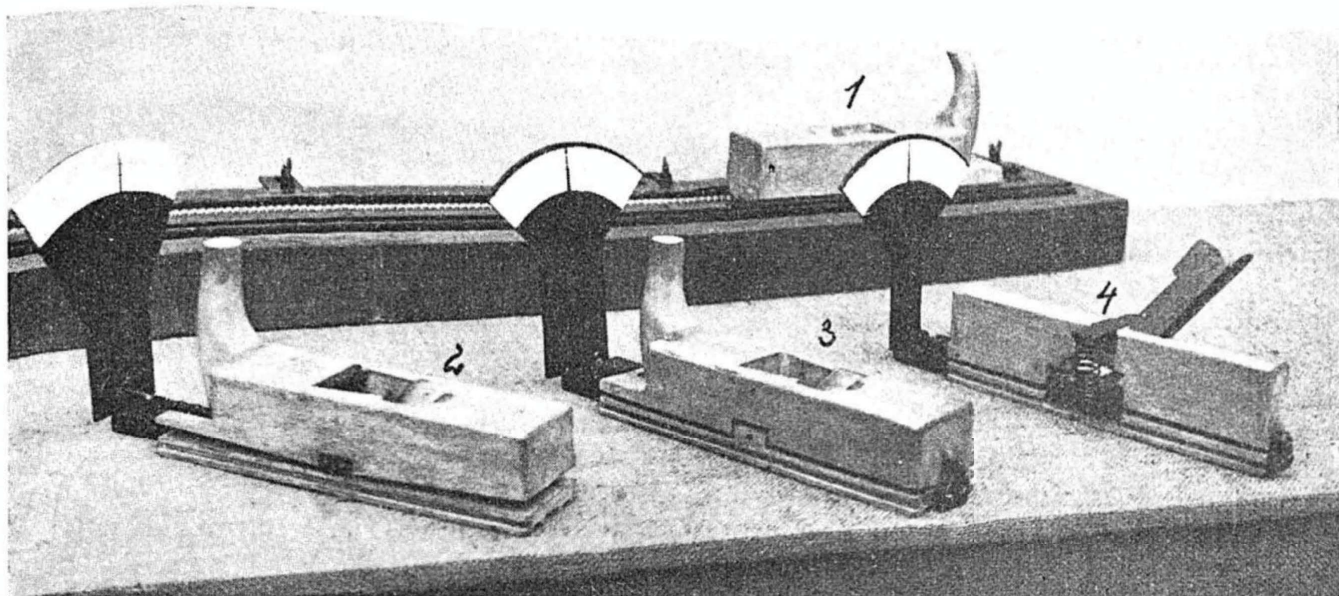
I. Původní pudové motivy: 1. Snaha po činnosti, 2. hravost, 3. pud tvořivý, 4. snaha po poznání, 5. snaha po uplatnění se, 6. snaha po vlastnictví, 7. bojovnost (sportovní duch).

II. Motivы, podporující příležitostně radost z práce: 1. Pud napodobovací a sociální, 2. snaha po vládnutí aneb podřízení se, 3. estetické uspokojení, 4. osobní prospěch, 5. sociální prospěch.

III. Pocity sociální povinnosti.

Na druhé straně jest s moderní průmyslovou výrobou sloučena řada faktorů, které překážejí vzniku radosti z práce. *H. de Man* je rozděluje zase do tří hlavních skupin:

I. Překážky, vyplývající z pracovní techniky: 1. Dělbá práce, 2. opakování práce (jednostrannost pohybů, nedostatek iniciativy, monotonnost práce), 3. únava, 4. nevhodnost a nepřiměřenost technických prostředků v závodě.



Obr. 27. Návčičné hobliky (Doležal).

II. Sociální překážky v závodě: 1. Nespokojenost s pracovními podmínkami, 2. nespravedlivé mzdy, 3. autokratická závodní hierarchie a disciplína.

III. Sociální překážky vnější (mimozávodní): 1. Příslušnost k nižší sociální třídě, 2. existenční nejistota, 3. podceňování dělnické práce veřejným míněním.

Motivy, podporující radost z práce, plynou ze struktury lidského činitele, kdežto motivy, které vývin této radosti z práce brzdí, jsou povětšinou vnějšího rázu a dají se ve svém vlivu paralyzovati. Z tohoto by vyplývalo, že práce jest původně obyčejně provázána libými pocity a že jen nevhodné pracovní a sociální podmínky jsou tím vinny, že radost z práce není zjevem častějším, než opak.

Lazarsfeld a Kanitz zjistili, že procento mladých dělníků, kteří jsou se svou prací spokojeni, jest tím větší, čím dělníci jsou mladší a čím kratší dobu jsou činní v pracovním provozu.

Velkou část viny na negativním poměru dělníka ku práci nese atmosféra nedůvěry a oposice, která vládne ve většině závodech. Správným zacházením se zaměstnanci a dělníky a vhodným uspořádáním pracovních podmínek jest možno mnohé změnit.*) Nesmí se však při tom zapomínati na to, že poměr dělníka a zaměstnavatele není diktován jen jejich konkrétním osobním vztahem a poměry v závodě, ve kterém dělník pracuje. Mezi příčinami nechuti k práci převládají sociální příčiny nad technickými. Sociální postavení a sociální příčiny nechuti k práci nedají se v závodě plně odstraniti, neboť souvisí se sociálním a hospodářským řádem. Za těchto okolností jest veškerá práce, směřující k tomu, zainteresovati dělníka na prosperitě závodu, velmi ztížena. K tomu přistupuje ještě nemožnost pochopiti a najíti racionelní smysl v chaotických poměrech hospodářských. Když už moderní výroba neposkytuje dělníku možnosti, aby vždy chápal bezprostřední smysl a účel své práce, bylo by jistě možno, aby alespoň celková struktura hospodářských vztahů a hospodářského dění byla uspořádána tak, aby byla přístupna racionelní úvaze a aby mohla býti chápána jako rozumná a účelná. Dokud však hospodaření lidské společnosti s prací a jinými statky bude vykazovati nynější rozpory a nesrovnalosti, není možno žádati, aby pracující člověk se s radostí snažil přispěti co největší částí své síly při tvorbě hospodářských statků.

Tento nedostatek racionelních prvků v celkovém uspořádání hospodářského dění lze ovšem do jisté míry nahraditi vhodným uspořádáním pracovních podmínek. Při této snaze koná psychotechnika velmi platné služby.

*) Viz též článek „Výrobní ztráty“ od inž. Frant. Sekaniny v Encyklopedii výkonosti, díl Výroba, str. 431.