

Sedlák, Jiří

## Metoda výzkumu přesnosti zasahování cíle

*Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. B, Řada filozofická.*  
1959, vol. 8, iss. B6, pp. [98]-102

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/107313>

Access Date: 18. 02. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

JIRÍ SEDLÁK

## METODA VÝZKUMU PŘESNOSTI ZASAHOVÁNÍ CÍLE

Metod, které byly užity v minulých padesáti letech ke zkoumání opticko motorické koordinace je několik desítek. Některé jsou vhodné ke zjišťování přesnosti zasahování síle paží. Z nich lze např. vyjmenovat: 1. metodu Bolta<sup>1</sup> ke zkoušení jistoty zasahovat cíl spouštěním pohyblivého hrotu, 2. Meistringovu<sup>2</sup> modifikaci této metody, 3. kombinování rychlosti fukání se zasahováním kruhu podle Reymerta<sup>3</sup> a Bültmanna,<sup>4</sup> Whippla, Boringa, Muscia, Kruppa,<sup>5</sup> 4. Waldauovu<sup>6</sup> a Gieseho<sup>7</sup> modifikaci tremometru, 5. Erpovu a Wattovu zkoušku<sup>8</sup> zastrkávání kolíčků do otvorů, 6. metodu vkládání jehel do otvorů<sup>9</sup>, 7. spouštění kuličky na pohyblivý cíl,<sup>10</sup> 8. dotting metodu Mac Dougalla,<sup>11</sup> 9. dotýkání čtvercových výstupků ukazovákem podle Godefroye,<sup>12</sup> 10. zkoušku přesnosti cílených pohybů pícháním jehlou do vodorovné linie podle Albertiniho<sup>13</sup> a mnohé jiné.

Zasahování cíle patří k úkonům, se kterými se setkáváme u spojovatelek. Je důležitou součástí jejich pracovního výkonu. Z řady psychologických funkcí, které vyžaduje povolání telefonistky, uvádí Münsterberg, Rupp, Giese aj.<sup>14</sup> kromě jiných také schopnost rychle nalézt správnou svírku pro spojovací kolík. Každá spojovatelka sedí na svém pracovišti u malého stolku, jehož hlavní částí je několik set spojovaných svírek se signálními terčíky, s označeními účastnických stanic, případně se signálními žárovkami. Ke zkoumání jsem vybral pohyb ruky při propojování účastníků, kdy spojovatelka zastrkává za zrakové kontroly kolík spojovací šňůry do svírky multiplu. Úkolem práce je zkoumat přesnost zásahu cíle u spojovatelek během celé pracovní směny. Je proto třeba určit, jaký má práce spojovatelek charakter a především rozlišit, zdali je převaha pracovního zatížení ve svalstvu, ve smyslových orgánech, nebo v nervové koordinaci. U telefonistek nemůžeme hovořit o těžké svalové práci, poněvadž je tu svalový výkon poměrně malý. Jde o svalové výkony vysloveně lehké. Tím více si musíme všimnout práce periferních analyzátorů a nervového aparátu, neboť činnost telefonistky je silně nervově náročná a únavná. Spojovatelka v meziměstské centrále vykonává namáhavou, nervově psychickou práci. Vlivem nervového napětí, kterému je při svém povolání vystavena, uplatňují se u spojovatelek faktory, které kladou na jejich ústřední nervovou soustavu značné požadavky a dokonce i u jedinců s odolnou nervovou soustavou dochází po jisté době činnosti ke snížení výkonnosti. M. P. Fomičev<sup>15</sup> považuje jejich práci za únavnou a jednotvárnou, traumatizující nervovou soustavu.

Za 24 hodin spojíla průměrně jedna spojovatelka podle Jána Lajdy<sup>16</sup> v roce 1947 v bratislavské meziměstské ústředně celkem asi 6900 hovorů (2100 vlastních, 2500 transistních a 2300 došlých), tj. průměrně téměř pět hovorů za jednu minutu. Za jednu hodinu je to průměrně 287,5 hovorů. Jde o vysoké pracovní tempo, které se proti dřívějším dobám neobyčejně zvýšilo. Vždyť Fontègne a Solari<sup>17</sup>

v roce 1918 uvádí, že spojovatelka spojí průměrně 160—180, v některých hodinách až 320 hovorů, H. Münsterberg<sup>18</sup> v roce 1920 uvádí 180 až 230 hovorů. Počet uskutečněných hovorů za časovou jednotku však není v průběhu 24 hod. stále stejný a značně kolísá. Nejvíce hovorů (15,20 procent) připadá podle pro počtů v pražské telefonní meziměstské ventrále<sup>19</sup> brzy po začátku ranní směny. Úplně na začátku směny připadá téměř 12 procent všech hovorů, o dvě hodiny po začátku směny 12,25 procenta, o tři hodiny 10,59 procenta. Při každém jednotlivém hovoru spojovatelka vykoná šest až sedm různých operací. H. Münsterberg<sup>20</sup> uvádí až 14 psychofysiologických aktů, připadajících na jeden uskutečněný (meziměstský) hovor. Kdybychom vyšli z údajů, které jsou k dispozici z obou telefonních ústředí, třebaže se dopustíme jisté chyby, uvedeme-li je ve vzájemný vztah, došli bychom k výsledku, že spojovatelka by za jednu minutu spojila průměrně 4,79 hovorů, tj. na jeden hovor by připadlo průměrně 12,52 vteřiny. V hodinách špičkových výkonů je ovšem pracovní tempo spojovatelek daleko rychlejší. Dosahovalo by snad přes 1055 hovorů, uskutečněných v době největšího pracovního vypětí. Bylo by to asi 17,5 hovorů za 1 minutu a 1,172 hovorů za 4 vteřiny. Tato čísla jsou průměrná a ukazují rozvrstvení stupně pracovního zatížení spojovatelek v určitých časových intervalech denní směny.

Z pracovních úkonů spojovatelek jsem si vybral visuálně motorickou koordinaci při zapojování kolíku do svírky a přezkoušel jsem její přesnost.

H. Münsterberg<sup>21</sup> přezkoušel u telefonistek přesnost pohybu. Pokusné osoby měly zasahovat nuceným tempem tužkou tři různé křížky, nakreslené na různých místech papíru, upevněného na stole v horizontální poloze. Tuto metodu jsem modifikoval tak, aby se co nejvíce podobala přirozené situaci při práci spojovatelek v meziměstských telefonních ústřednách. Aby bylo možno experimentálně zkoumat přesnost zásahů cíle, předsunul jsem před spojovatelku, která zůstala stále na svém pracovišti prkno, na němž byla připevněna předloha, tj. papír s nákresem svírek multiplu. Štítky a signální žárovky nebyly v předloze nakresleny. Předloha měla rozměr 61×56,5 cm. Střed kroužku č. 1 byl 93 mm od horního, 30 mm od levého okraje papíru, č. 6 byl 93 mm od horního, 64 mm od levého okraje, č. 2 byl 93 mm od horního, 145 mm od pravého okraje, č. 7 byl 93 mm od horního, 112 mm od pravého okraje, č. 3 byl 225 mm od horního, 263 mm od levého okraje, č. 8 byl 225 mm od horního okraje a 295 mm od levého okraje, č. 4 byl 188 mm od dolního, 30 mm od levého okraje, č. 9 byl 188 mm od dolního, 64 mm od levého okraje, č. 5 byl 188 mm od dolního, 145 mm od pravého okraje, č. 0 byl 188 mm od dolního a 112 mm od pravého okraje papíru. Pokus se opakoval pravidelně po každé hodině během směny, před směnou a po skončení pracovní doby. Nakreslené svírky multiplu měly v průměru 6 mm, takže měly podobu malých kroužků, jejichž střed nebyl označen. Z několika set kroužků jsem vybral 10, které jsem označil pořadovými čísly (0—9, a to pro pravou ruku 1—5, pro levou ruku 6—9 a 0).

S rozhlasovou hlasatelkou byly nahrány na magnetofonový pásek předem za nepřítomnosti pokusných osob ve studiu rozkazy, podle nichž měly pokusné osoby reagovat zásahem středu příslušného kroužku, označeného daným číslem. Příkazy byly nahrávány předem v přesně stanoveném pořadí i intervalech a to pro pravou ruku takto: 1, 5, 3, 4, 2, 3, 5, 4, 2, 1, 5, 3, 2, 1, 4, 5, 1, 3, 4, 2, 4, 3, 2, 1, 5, 3, 2, 5, 4, 1, 3, 4, 2, 5, 1, 4, 3, 1, 2, 5, 3, 1, 5, 2, 4, 2, 3, 1, 4, 5. Po posledním rozkazu následovala pětivteřinová pauza a pak další rozkazy pro levou ruku v tomto pořadí: 6, 0, 8, 9, 7, 8, 0, 9, 7, 6, 0, 8, 7, 6, 9, 0, 6, 8, 9, 7, 9, 8, 7,

6, 0, 8, 7, 0, 9, 6, 8, 9, 7, 0, 6, 9, 8, 6, 7, 0, 8, 6, 0, 7, 9, 7, 8, 6, 9, 0. Tím jsem docílil toho, že měly všechny zkoumané osoby objektivně naprosto stejné sluchové slovní podněty. Intervaly mezi jednotlivými slovními rozkazy byly dvou- vteřinové. Vzdálenost mezi jednotlivými očíslovanými kroužky nebyla stejná. Celkem se mohlo vyskytnout 10 různých základních kombinací. Všechny se také v pokusu vyskytovaly. Byly to tyto možnosti: 1—2 (vzdálenost středů 432 mm), 1—3 (273 mm), 1—4 (293 mm), 1—5 (524 mm), 2—1 (432 mm), 2—3 (244 mm), 2—4 (523 mm), 2—5 (295 mm), 3—1 (273 mm), 3—2 (244 mm), 3—4 (278 mm), 3—5 (252 mm), 4—1 (293 mm), 4—2 (523 mm), 4—3 (278 mm), 4—5 (433 mm), 5—1 (524 mm), 5—2 (295 mm), 5—3 (252 mm), 5—4 (433 mm).

Zkoumané osoby nechaly po každém jednotlivém zásahu cíle paží poklesnout, takže délky drah, které vykonala ruka se spojovacím kolíkem byly poněkud jiné než jsou vzdálenosti mezi kroužky, které výše uvádím. V každém sezení provedla spojovatelka 50 zásahů pravou rukou, 50 zásahů levou rukou, tedy celkem 100 zásahů. Pohyby paže se od sebe lišily, neboť kroužky byly umístěny v různých částech předlohy. Každá z výše uvedených dvaceti kombinací vyžadovala zvláštní speciální pohyb ruky a paže, tím také odlišnou zrakově pohybovou koordinaci, protože při každém z dvaceti různých pohybů byly zapojovány různé svaly ruky a paže v různém pořadí. Jedno sezení trvalo 3 minuty 30 vteřin. Rozkazy přijímaly pokusné osoby pomocí sluchátka tak, že si ponechaly na hlavě svoje služební sluchátko s mikrofonem. Mikrofon se vypořil a přívodní šňůra sluchátka se zapojila do výstupu magnetofonu. Po skončení pokusu si spojovatelka sama přepojila kolík přívodní šňůry sluchátek do zástrčky multiplu a pokračovala ihned ve své práci.

K zásahům cíle jsem použil normální spojovací šňůry, zamontované v pracovní desce multiplu, na který byl pevně nastrčen krátký kovový bodec. Kolík držely pokusné osoby stejně jako při své práci. Po každém zásahu vznikl v papíru vpich, takže bylo možno velmi přesně změřit jeho vzdálenost od středu daného kroužku. Střed každého z desíti zvolených kroužků zasahovala zkoumaná osoba při jednom sezení desetkrát. V dalších pokusech byla nahrazena deska s papírovou předlohou jinou deskou s kovovými kroužky elektricky vzájemně od sebe izolovanými. Kroužky byly zasazeny pevně do desky a zmultiplovány, tj. středy všech kroužků byly zapojeny na jedno počítadlo, další kroužky postupně na další počítadla až poslední kroužky nejvíce vzdálené od středu, na poslední počítadlo. Toto zapojení umožňovalo rychlou registraci výsledků po každém pokusu. Při dotyku kteréhokoliv kroužku kovovou tyčinkou zaregistrovalo příslušné počítadlo zásah. Před začvičením i před začátkem prvního pokusu na počátku směny jsem říkal tuto instrukci: „Vidíte před sebou malé kroužky. Některé z nich jsou očíslované. Vezměte do pravé (levé) ruky kolík šňůry. Ve sluchátkách uslyšíte čísla 1—5 (6—0). Jakmile uslyšíte číslo, budete se snažit bodnout do středu kroužku, označeného tímto číslem, a to co nejrychleji a co nejpřesněji!“

Pokusy byly provedeny s dvěma skupinami osob. V první skupině byly spojovatelky brněnské telefonní ústředny. Dosud byly vykonány předpokusy s 10 pokusnými osobami. Spojovatelky byly roztrženy podle telefonního stáří, tj. podle toho, jak dlouho pracují v ústředně na skupiny: do 5 let, od 5 do 15 let, nad 15 let. Zkoumání jsem prováděl výlučně v dopolední směně, neboť na dobu mezi 8.00—12.00 hod. připadá asi 54 procent počtu všech meziměstských hovorů, uskutečněných v průběhu 24 hodin.

Každá manipulátka se nejdříve začvičovala, a to v předešlé směně. Všechny

měly kladný citový vztah k pokusům a prováděly ochotně všechny žádané úkony. Dodatečně po skončení směny ptal jsem se každé spojovatelky na obtížnost minulé a dnešní směny, na to, zdali se dnes při práci rozčilila, kolikrát a proč, v kolik to bylo hodin, dále jsem se jí tázal na kvalitu a kvantitu jejího spánku, zdali se dnes ráno při nástupu směny cítila svěží nebo unavená, zdali měla nějaké bolesti a zdali snídala pravou černou kávu. V další části osobního hovoru jsem se vyptával na potíže v rodině v zaměstnání, na způsob bydlení a vypsal jsem si z výkazů její výkon ve zkoumané směně. Později jsem si vyžádal některé informace od jejích nadřízených, a to o jejím věku, průměrném pracovním výkonu za posledních 6 měsíců, o pečlivosti a přesnosti v práci a zdali jde o pracovníci převážně klidnou nebo převážně nervosně reagující.

Kromě metody zasahování cíle použil jsem ještě metodu maximálního a optimálního tappingu s automatickou registrací a zjišťoval jsem průběh teplotní křivky během pokusů i v průběhu pracovní doby. Fysiolog Kunc<sup>22</sup> zkoumal u těchto spojovatelek během celé směny 1. změny dechové křivky, 2. pulsově frekvence, 3. hodnoty krevního tlaku, 4. přesnosti odhadu času a 5. asociačního experimentu. Jeho výsledky budou srovnány s výsledky této studie.

Popsaná metoda<sup>23</sup> umožňuje prozkoumat výkony v přesnosti zrakově pohybové koordinace u spojovatelek v průběhu jejich pracovní směny.<sup>24</sup> Výsledky experimentálního zkoumání budou publikovány v časopise Československá psychologie.

#### POZNÁMKY

<sup>1</sup> Die Prüfung des Gesichtssinnes im Eignungsprüfraum der Siemens-Schuckert-Werke, Nürnberg, Industrielle Psychotechnik 2, 1925, 125 n.

<sup>2</sup> Beiträge zur Prüfung der Koordinationsfähigkeit. Beihefte zur ZangPs 49, 1930, str. 122—130.

<sup>3</sup> Srov. Meistring W., Geschichte der Untersuchung der Koordination. AgesPs 80, 1931, str. 521.

<sup>4</sup> Psychotechnische Eignungsprüfung von Gießereifacharbeitern. Berlin 1928.

<sup>5</sup> Srov. Meistring, Geschichte... str. 526. Vilém Chmelař. Užitá psychologie, Akademické přednášky 1947—1948.

<sup>6</sup> Psychotechnische Eignungsprüfung von anzulernenden Arbeiterinnen der elektrotechnischen Massenherstellung. Betrieb 4, 1924, 112. Viz také: Falorni M. L., Lo studio psicologico dell'intelligenza e della motricita, Firenze 1957, str. 448—449, 462.

<sup>7</sup> Berufspsychologische Beobachtungen im Reichstelegraphendienst. Schriften zur Ps. der Berufseignung u. des Wirtschaftslebens. Leipzig, Hft 24, str. 43. Psychologie der Arbeitshand, Berlin 1928.

<sup>8</sup> Srov. Meistring, Geschichte... str. 534.

<sup>9</sup> Chmelař Vilém, Užitá psychologie. Akademické přednášky 1947—1948.

<sup>10</sup> Banister H., Two tests for hand and eye coordination. JgenPs 2, 1929, 353.

<sup>11</sup> Srov. Meistring, Geschichte... str. 531.

<sup>12</sup> Srov. Meistring, Geschichte... str. 541.

<sup>13</sup> Srov. Meistring, Geschichte... str. 541.

<sup>14</sup> Münsterberg H., Grundzüge der Psychotechnik, 1920, str. 226.

<sup>15</sup> Srov. Lajda Ján, Bratislavské lekárske listy, 27, 1947.

<sup>16</sup> Audiometrický výskum nedoslúchavosti z povolania. Bratislavské lék. listy, 27, 1947, 531—566.

<sup>17</sup> Le travail de la téléphoniste. Archives de psychologie 1918.

<sup>18</sup> Grundzüge der Psychotechnik, Leipzig 1920, 2. vyd., str. 226.

<sup>19</sup> Bartoš, Výzkumný ústav spojů (osobní sdělení).

<sup>20</sup> Grundzüge der Psychotechnik, Leipzig 1920, 2. vyd., str. 226. Psychologie und Wirtschaftsleben. Leipzig 1912, str. 63—72.

<sup>21</sup> Psychologie und Wirtschaftsleben, Leipzig 1912. Grundzüge der Psychotechnik, Leipzig 1920, 2. vyd., str. 416.

<sup>22</sup> Kunc Lubomír, Pokus o fysiologickou analýsu časového odhadu u člověka, kandidátská práce (osobní sdělení).

<sup>23</sup> Předneseno v Brně dne 25. dubna 1959 na zasedání moravské pobočky Čs. psychologické společnosti a na moravské skupině psychol. komise při psychiatrické sekci Čs. Purkyňovy lékařské společnosti.

<sup>24</sup> Srov. Opticko-motorické koordinace u spojovatelek. Metodické sdělení. Activitas nervosa superior. Supplement 1959.

Й И Р Ж И С Е Д Л А К

### МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ПОПАДАНИЯ В ЦЕЛЬ

Автор описывает метод, при помощи которого можно экспериментально исследовать точность зрительно-двигательных координаций при попадании в кружки диаметром в 6 миллиметров (на основании заранее установленных темпов), нарисованных на искусственном, упрощенном коммутаторе системы „Мюльтипль“. Этот коммутатор состоит из доски с прикрепленным на ней образцом из бумаги. На бумаге нарисовано 5 кружков, помещенных то в центре доски, то в ее углах на определенных расстояниях. Опыт проводился по часам в течение всей смены телефонисток, работающих на брненской междугородной центральной телефонной станции. Телефонистка пятьдесят раз попадала штепселем, снабженным шнуром, в центр цифрами обозначенных кружков — сперва правой, а затем левой рукой. Она выполняла эту деятельность по словесным приказам, записанным на магнитофонную ленту. Автор исследует зависимость точности направленных в цель движений телефонисток от их нагрузки в течение одной смены. Автором было установлено, что точность и быстрота движений телефонисток в течение смены колеблются и что нагрузка также оказывает на них влияние.

(Перевод: Йиржи Бронец)

### A METHOD FOR THE STUDY OF ACCURACY IN HITTING A TARGET

(by Jiří Sedlák)

The authors describes a method which can be applied to the experimental study of accuracy in the co-ordination of vision and motion. The experiment consisted in hitting rings on a simplified multiple switch-board at a given speed. There were five rings situated both in the middle and at fixed distances from the corners of the board above which the scheme was fastened. The experiments were made each hour during the whole shift of the operators (female) of the Brno long-distance telephone exchange. The telephone operator hit the centre of the numbered rings with the plug of the connecting cord, first by her right hand and then by her left hand, altogether 50 times, according to orders given in words from a tape-recorder. Attention was paid to the relation which existed between the accuracy of the directed motions of the operators and the amount of their work. The author found that the accuracy and speed of the operators' motions varied in the course of the shift and was also modified by the amount of their work.