

*prof. dr hab. Arkadiusz Potocki*

Katedra Zachowań Organizacyjnych, Wydział Zarządzania  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

## **Wybrane metody badania zmęczenia psychoumysłowego w procesach przetwarzania informacji**

### UWAGI WSTĘPNE

Wykonywaniu każdej pracy, w tym także w zakresie przetwarzania informacji towarzyszy zmęczenie. Najogólniej można przyjąć, że jest to czasowe obniżenie zdolności pracy. W. Furmanek określa je jako „stan czynnościowy organizmu, w którym wykonywanie pracy zaczyna być bardziej uciążliwe, staje się mniej efektywne, a nawet wykluczone”<sup>1</sup>.

Najogólniej zmęczenie można podzielić na ogólne (obwodowe) i lokalne (ośrodkowe)<sup>2</sup>. To pierwsze dotyczy całego organizmu (spowolnienie ruchów, uczucie ociężałości i osłabienie), drugie zaś z odczuwaniem zmęczenia np. kończyn, oczu, rąk, nóg, bóle mięśniowe itp.

W procesach pracy występują trzy zasadnicze obciążenia powodujące zmęczenie. Są nimi:

- obciążenie fizyczne, spowodowane pracą mięśni;
- obciążenie umysłowe, spowodowane wykorzystaniem pamięci logicznej, procesami myślenia i koncentracją uwagi;
- obciążenie psychiczno-nerwowe spowodowane zarówno wpływem pracy na psychikę wykonawcy (np. kontakty z klientami, pacjentami itd.), warunki materialne (hałas, złe oświetlenie itp.), warunki społeczne (stosunki międzyludzkie, klimat organizacyjny itp.).

W przypadku przetwarzania informacji chodzi o zmęczenie psychoumysłowe. Przejawia się ono obniżeniem koncentracji, większą liczbą popełnianych błędów, lub wydłużonym czasem trwania wykonywania zadania przy określonym poziomie jakości. W sumie powoduje ono wprowadzanie do systemu informatycznego błędnych danych, które po przetworzeniu są podstawą wyciągania niesłusznych wniosków, a w konsekwencji błędnych decyzji. Różne dyscypliny naukowe dostarczają wielu metod pomiaru owego zmęczenia. Szczególny

---

<sup>1</sup> W. Furmanek, *Zarys humanistycznej teorii pracy (z perspektywy pedagogiki pracy)*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2008, s. 268.

<sup>2</sup> G. Chojnacka-Szawłowska, *Zmęczenie a zdrowie choroba*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009, s. 65.

wkład ma tu psychologia wspomagana okulistyką, w ramach której opracowano narzędzia służące do pomiaru zmęczenia oczu i umysłu (metoda badania krytycznej częstotliwości migotania – chodzi o migotanie ekranu monitora i jego skutki). W ramach tych dyscyplin naukowych opracowano również proste metody testowe nakierowane na badanie uwagi, poprawności odczytu prostych słów, liczb, znaków graficznych itp. w określonym czasie. Mimo tego, że większość tych metod powstała kilkadziesiąt lat temu, to są one w dalszym ciągu niezwykle przydatnymi narzędziami organizacji współczesnych procesów pracy.

Badanie testowe oparte jest na próbach, podczas których oznacza się poszczególne funkcje psychiki osoby badanej lub szczegółowe cechy tych funkcji<sup>3</sup>. Podstawowym celem stosowania testów jest więc określanie cech indywidualnych osoby testowanej, ale znajdują one również zastosowanie w badaniu zmian wartości poszczególnych cech w zależności od warunków działania badanego.

Poniżej dokonano prezentacji trzech wybranych testów, które mogą okazać się pomocnym narzędziem w diagnozie zjawiska dehumanizacji leżącego (głównie) w płaszczyźnie przebiegu pracy, to jest zmęczenia. Są to: test skomplikowany do badania uwagi, test tablic Landolta oraz test urzędniczy.

Podstawowym zastosowaniem tych technik jest określanie psychicznych symptomów zmęczenia. Stwarza to szczególną ich przydatność w ocenie wielkości i szybkości spadku sprawności działania będącego skutkiem wykonywania prac w sferze zarządzania. Łącząc uzyskane wyniki badań testowych przykładowo z wynikami fotografii dnia pracy można dokładniej określić ładunek obciążenia posiadany przez poszczególne rodzaje czynności i jego wpływ na zdolność działania u pracownika.

#### TEST SKOMPLIKOWANY DO BADANIA UWAGI

Sposób stosowania testu skomplikowanego do badania uwagi jest bardzo podobny jak testu literowego Bourdona. Oczywiście test ten różni się budową, zadaniem, jakie ma wykonać osoba badana i sposobem ustalania wyniku. Co prawda jego stosowanie jest bardziej pracochłonne niż testu Bourdona, gdyż każda z poddanych badaniu osób rozwiązuje go indywidualnie, ale plusem tej techniki jest znormalizowanie, co czyni ją przydatną w badaniu bieżącego lub przyszłego dostosowania podmiotu pracującego do treści pracy.

Na tablicy o wymiarze 70 x 70 cm (tablica 1) umieszczone są liczby czarne i czerwone (na tablicy 1 druk tłusty). Zadaniem osoby wykonującej test jest wskazanie i odczytywanie na głos liczb czarnych w normalnej kolejności (ro-

---

<sup>3</sup> Z. Jethon, S. Klonowicz, *Operatorzy. Zarys psychologii pracy*, IWCRZZ, Warszawa 1975, s. 58.

snącej), a liczb czerwonych w kolejności malejącej, ale po każdej liczbie czarnej należy wymienić czerwoną (np. 1, 24, 2, 23, 3, 22 itd.). Osoby niezęczone wykonują test zazwyczaj w czasie 2,5–5,0 minut. Bezbłędny odczyt w czasie do 3 minut uznawany jest za dobry, a od 3 do 5 minut za zadowalający<sup>4</sup>.

Badając wpływ obciążenia pracą na zmęczenie pracownika porównywane są wyniki uzyskane w kolejnych odczytach przeprowadzonych w ciągu dnia pracy.

**Tablica 1. Test skomplikowany do badania uwagi**

8	<b>9</b>	24	<b>20</b>	15	6	19
4	5	12	1	<b>24</b>	<b>13</b>	23
<b>14</b>	18	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	11	<b>6</b>
22	<b>11</b>	6	21	<b>8</b>	3	9
2	7	16	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>3</b>
13	<b>1</b>	<b>21</b>	5	<b>10</b>	25	17
<b>15</b>	10	18	20	<b>4</b>	14	<b>12</b>

Źródło: Z. Jethon, S. Klonowicz, *Operatorzy...*, s. 111.

#### TEST TABLIC LANDOLTA

Test tablic Landolta jest narzędziem bardzo wygodnym w stosowaniu zarówno dla osoby prowadzącej badanie, jak i dla badanego. Odwołuje się bowiem do codziennego posługiwania się zegarkiem.

Na rysunku 1 umieszczone są 64 pierścienie o średnicy 1 cm, rozmieszczeniem tworząc kwadrat. Każdy z pierścieni posiada przerwę odpowiadającą przez analogię godzinie na tarczy zegara.

Zadaniem osoby badanej jest odczytanie godzin, jakie wskazują przerwy w poszczególnych pierścieniach, postępując od lewej strony do prawej w każdym kolejnym wierszu, dodatkowo w możliwie krótkim czasie. Osoba prowadząca badanie liczy liczbę popełnionych błędów oraz mierzy czas odczytania całej karty. Wynik ostateczny określany jest w bitach na sekundę i stanowi miarę szybkości przetwarzania informacji. Obliczany jest ze wzoru<sup>5</sup>:

$$F = \frac{229,44 - 3,585y}{t} \text{ bit/s}$$

<sup>4</sup> Z. Jethon, S. Klonowicz, *Operatorzy...*, s. 111.

<sup>5</sup> T. Marek, *Metody diagnozy zmęczenia psychicznego* [w:] *Metodologiczne problemy psychologii pracy*, Zeszyty Naukowe UJ, nr 97, Kraków 1981, s. 194.

gdzie:

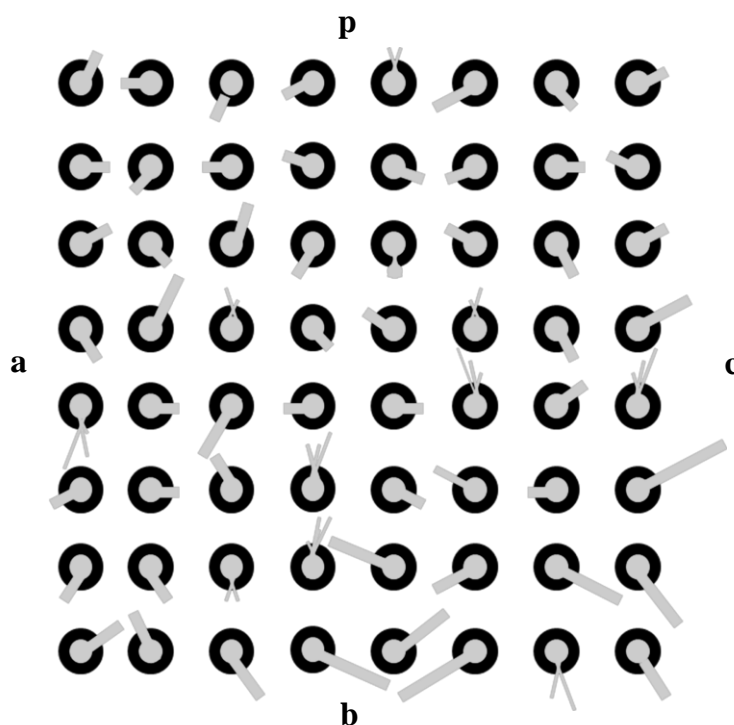
F – liczba informacji przetworzonych w bitach na sekundę;

y – liczba popełnionych błędów;

t – czas odczytu testu w sekundach;

229,44 – stała liczba informacji zawartych w całej tablicy określona w bitach;

3,585 – stała liczba informacji w bitach, jaką zawiera jeden pierścień.



**Rysunek 1. Test Tablic Landolta**

Źródło: opracowanie na podstawie: T. Marek, *Metody diagnozy...*, s. 194.

Diagnoza zmęczenia psychicznego prowadzona za pomocą testu tablic Landolta polega na dokonaniu parokrotnych w ciągu dnia pracy badań szybkości przetwarzania informacji.

Prawdopodobieństwo wystąpienia wprawy u osoby badanej jest niskie, gdyż test posiada cztery wersje (p – próbna, a, b, c – do właściwego badania), które uzyskuje się przez każdorazowe odwrócenie tablicy o  $90^\circ$  (kartę odpowiedzi dla poszczególnych wersji przedstawia tablica 2). Narastanie zmęczenia obrazowane jest przez obniżanie się wartości współczynnika „F” obliczonego po kolejnych badaniach.

**Tablica 2. Karta odpowiedzi dla poszczególnych wersji testu tablic Landolta**

P	A
1, 9, 7, 8, 12, 8, 5, 2,	5, 10, 11, 9, 8, 5, 6, 4,
3, 7, 9, 10, 4, 8, 3, 10,	2, 8, 6, 6, 4, 7, 10, 12,
2, 5, 1, 7, 6, 10, 5, 2,	8, 9, 2, 10, 3, 4, 12, 10,
5, 1, 12, 5, 10, 12, 5, 2,	7, 3, 3, 12, 7, 10, 1, 11,
6, 3, 7, 9, 3, 12, 2, 12,	5, 1, 7, 6, 1, 9, 7, 3,
8, 3, 11, 12, 4, 10, 9, 2,	11, 11, 1, 3, 3, 1, 11, 11,
7, 5, 6, 12, 10, 8, 4, 5,	9, 7, 12, 5, 8, 8, 6, 8,
2, 11, 5, 4, 2, 8, 6, 5,	8, 8, 5, 3, 5, 5, 1, 5,
B	C
11, 12, 4, 8, 10, 11, 5, 8,	11, 7, 11, 11, 9, 11, 2, 2,
11, 10, 2, 4, 6, 12, 11, 1,	2, 12, 2, 2, 11, 6, 1, 3,
8, 3, 4, 10, 6, 5, 9, 2,	5, 5, 7, 9, 9, 7, 5, 5,
6, 8, 6, 9, 3, 1, 9, 12,	9, 1, 3, 7, 12, 1, 7, 11,
8, 11, 6, 4, 11, 6, 7, 11,	5, 7, 4, 2, 6, 9, 9, 1,
8, 11, 4, 12, 13, 7, 10, 8,	4, 6, 10, 9, 4, 8, 3, 2,
4, 9, 2, 10, 4, 3, 1, 9,	6, 4, 1, 10, 12, 12, 2, 8,
8, 11, 2, 6, 2, 1, 3, 7,	10, 12, 11, 2, 3, 5, 4, 11,

Źródło: opracowanie własne.

### TEST URZĘDNICZY

Prostym w użyciu i przydatnym narzędziem w określaniu tempa narastania zmęczenia jest test urzędniczy. Test ten może być trójakiego rodzaju – w wersji liczbowej, literowej lub mieszanej (liczbowo-literowej). Każdy z rodzajów testu posiada cztery wersje o tym samym stopniu trudności: P – próbna, A, B, C – stosowane w badaniu. Podobnie jak w przypadku wcześniej przedstawionych testów i ten jest stosowany parokrotnie w ciągu dnia pracy. Po zapoznaniu osoby badanej z celami badania, zadaniem oraz zastosowaniu wersji próbnej, dokonuje się badania właściwego.

Zadaniem badanego jest w możliwie krótkim czasie udzielenie odpowiedzi na pytanie: czy liczby (a w zależności od wersji – litery lub liczby i litery) zestawione obok siebie są te same czy też różne? Odpowiedź udzielana może być słownie lub przez zakreślenie różniących się par. Osoba prowadząca badanie mierzy czas rozwiązania testu, a w przypadku ustnego udzielania odpowiedzi, korzystając z arkusza odpowiedzi, liczy liczbę popełnionych błędów.

Wyniki testu ocenia się na podstawie uzyskanych w kolejnych badaniach iloczynów czasu rozwiązania testu (w sekundach) i liczby popełnionych błędów (gdy osoba badana nie popełni żadnego błędu należy wówczas jako wskaźnik przyjąć jedynie czas odczytu). Wzrost wielkości uzyskanych wyników w kolejnych badaniach w ciągu dnia pracy świadczy o postępującym zmęczeniu badanego. Wachlarz metod badania zmęczenia umysłowego jest oczywiście znacznie

szerszy<sup>6</sup>, jednak ze względu na ograniczone ramy opracowania zostały zaprezentowane te trzy powyższe.

### PODSUMOWANIE

Eliminacja i ograniczanie zmęczenia następuje w dwu całkowicie różnych miejscach i warunkach. Przede wszystkim w warunkach domowych, a szczególnie podczas snu i to w tzw. fazie paradoksalnej. Drugim miejscem jest środowisko pracy. Tu zakład pracy ma kilka możliwych działań, a to:

- poprzez restrukturyzację pracy doprowadzić do wykonywania przez pracowników zadań pozbawionych monotonii i dających możliwość wykorzystania posiadanych kwalifikacji podczas pracy, a więc pracy o dużej zawartości „czynności heurystycznych”. Mamy w tym względzie stosowne techniki, takie jak projektowanie pracy<sup>7</sup> oraz metodę ASTEX, uwzględniającą nie tylko treść pracy, ale i stojącą do dyspozycji pracowników najnowszą technikę informatyczną<sup>8</sup>;
- przez odpowiednią organizację przerw w pracy. Mimo że ogólną zasadą organizowania przerw jest ich przebieg odmienny od przyczyn zmęczenia, to jednak musi on zagwarantować aktywność umysłową pracownika na określonym poziomie;
- wprowadzenie nowych form organizacji czasu pracy, a szczególnie elastycznego czasu pracy<sup>9</sup>;
- coraz szersze stosowanie telepracy.

### LITERATURA:

- Chojnacka-Szawłowska G., *Zmęczenie a zdrowie, choroba*, Oficyna Wydawnicza „Impuls”, Kraków 2009.
- Furmanek W., *Zarys humanistycznej teorii pracy (z perspektywy pedagogiki pracy)*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2008.
- Jethon Z., Klonowicz S., *Operatorzy. Zarys psychologii pracy*, IWCRZZ, Warszawa 1975.
- Marek T., *Metody diagnozy zmęczenia psychicznego [w:] Metodologiczne problemy psychologii pracy*, Zeszyty Naukowe UJ, nr 97, Kraków 1981.

---

<sup>6</sup> Por. B. Mięka, A. Potocki, *Humanizacja organizacji pracy. Aspekty metodologiczne*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1998.

<sup>7</sup> Por. *ibidem*, s. 147 i nast.

<sup>8</sup> A. Potocki, *Wybrane metody humanizacji pracy*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Wrocław–Warszawa–Kraków 1992, s. 161 i nast.

<sup>9</sup> *Ibidem*, s. 172 i nast.

- Mikuła B., Potocki A., *Humanizacja organizacji pracy. Aspekty metodologiczne*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1998.
- Potocki A., *Wybrane metody humanizacji pracy*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Wrocław–Warszawa–Kraków 1992.
- Terelak J.F., *Stres psychologiczny*, Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz 1995.

## STRESZCZENIE

W artykule wskazano na skutki zmęczenia psychoumysłowego w procesach przetwarzania informacji. Dla celów diagnozowania tego zjawiska podczas pracy mogą być wykorzystane zaprezentowane w tekście wybrane metody pomiaru zmęczenia psychoumysłowego. Zaletą zaprezentowanych metod jest ich prostota i to, że nie wymagają wykorzystywania specjalistycznego sprzętu. Są prostymi testami. W zakończeniu opracowania wskazano na główne kierunki eliminacji zmęczenia w procesach pracy.

### **Selected methods of psychic – mental fatigue testing in the process of information processing**

#### *Summary*

The article the effects of psychic – mental fatigue in the processes of information processing were pointed out. For the purpose of diagnosing of this phenomenon during work the selected methods of measuring of psychic – mental fatigue can be use. The advantage of the presented methods is their simplicity, and that they do not require the use of specialized equipment. These are simple tests. In the paper the main directions of the elimination of fatigue in work processes are identified.