

**Recenzja**  
**pracy doktorskiej mgr. inż. Jarosława Malary**  
**pt. „Model szacowania wydajności pracy robotników budowlanych”.**

I. Ogólna charakterystyka pracy

Poprawne oszacowanie wydajności pracy robotników budowlanych ma duże znaczenie. Umożliwia efektywne zarządzanie zasobami ludzkimi, racjonalne planowanie przebiegu przedsięwzięć budowlanych, opracowanie skutecznego systemu motywacji, wiarygodną ocenę ryzyka związanego z wykonawstwem robót itp.. Oszacowanie to nie jest jednak proste. Na ogół niepowtarzalny charakter przedsięwzięć budowlanych realizowanych w różnych strukturach organizacyjnych, duża różnorodność robót wykonywanych w zmiennych warunkach atmosferycznych i szereg innych czynników charakterystycznych dla robót budowlanych nie sprzyjają dokonywaniu takich szacunków.

Dlatego należy przyjąć z uznaniem zajęcie się Autora tym trudnym problemem. Niestety przedstawione w rozprawie rozwiązania nie są satysfakcjonujące z naukowego punktu widzenia. Ambitne założenie Autora, by w szacowaniu wydajności pracy robotników budowlanych uwzględnić wpływ wielu czynników dotychczas w tej ocenie nieuwzględnianych, nie zostało poprawnie zrealizowane. Rozmytość ocen wyodrębnionych czynników wpływających na wydajność pracy robotników budowlanych nie znajduje odzwierciedlenia w proponowanym modelu wyznaczania wydajności pracy tych robotników. Skoro oceny cząstkowe mają charakter rozmyty, to i ocena końcowa powinna mieć taki charakter. Potem może podlegać wyostrzeniu według przyjętych reguł. Tego nie ma. Potwierdza to przedstawiony w podrozdziale 5.4.1 przykład, który budzi wiele zastrzeżeń podanych w dalszej części recenzji, w tym przede wszystkim dotyczących dość dowolnego ustalanie wartości czynników wpływu na wydajność pracy





w nierozmytej wartości. Nie wiadomo także, skąd wzięły się współczynniki stopnia wpływu, które mają inne wartości niż te, które Autor wcześniej, w rozdziale 4-tym rozprawy, określił. Przykład miał, w założeniu, pokazać wzorcowe posługiwanie się proponowaną formułą szacowania wydajności pracy. Jeśli w taki sposób wykonane zostały wszystkie pozostałe obliczenia wydajności pracy, to można mieć do wyników tych obliczeń poważne wątpliwości. Mając to na uwadze trudno odnieść się do wyników badań weryfikujących poprawność modelu.

Charakteryzując ogólnie pracę należy także stwierdzić, że dyscyplina terminologiczna nie jest jej mocną stroną. Autor na przykład miesza badanie wydajności pracy z badaniem czasu pracy. Oczywiście, badania te są ze sobą powiązane, jednak tematem pracy jest wydajność pracy i na nią powinien być kładziony nacisk. Ponadto w wielu miejscach te same zjawiska lub pojęcia określane są różnymi terminami, co nie sprzyja zrozumieniu treści rozprawy.

## II. Uwagi do poszczególnych rozdziałów

We wstępie Autor wprowadza czytelnika w temat, uzasadnia jego podjęcie, określa zakres i cele pracy oraz metody badawcze. Nie budzą one większych zastrzeżeń. Problem szacowania wydajności pracy w budownictwie jest aktualny i z wielu względów ważny.

W rozdziale 2-im Autor dokonuje przeglądu istniejącego stanu wiedzy w przedmiocie rozprawy. Tym przedmiotem jest wydajność pracy robotników budowlanych i pod tym kątem powinien być ten przegląd dokonany. Tymczasem, w podrozdziale 2.2 zatytułowanym „Metody i techniki badania wydajności pracy robotników budowlanych” opisane są problemy badania czasu pracy, nie wydajności. Chociaż badania czasu pracy i wydajności pracy są ze sobą powiązane, to optyka obu tych badań jest nieco inna. Należałoby zachować większą dyscyplinę tematyczną, zwłaszcza w początkowej fazie pracy. Dotyczy to także podrozdziału 2.3.

Rozdział 2 kończy przyjęty przez Autora zestaw czynników wpływających na wydajność pracy robotników budowlanych. Jest ich 21 w 5-ciu grupach. Wydaje się, że należałoby



teraz przedstawić wyniki badań informujące o tym, na ile ten zestaw jest kompletny i wyszczególnione w nim czynniki są istotne, co przedstawia rozdział 4, zanim przystąpi się do określania wpływu poszczególnych czynników na wydajność pracy, co przedstawia rozdział 3. Wydaje się, że kolejność tych rozdziałów w pracy powinna być zmieniona.

W recenzji poddana, zatem, zostanie ocenie najpierw treść rozdziału 4-go. Prezentowane są w nim wyniki badań dotyczących stopnia wpływu poszczególnych czynników na wydajność pracy robotników budowlanych. Badania przeprowadzone były metodą ankiety wśród kadry kierowniczej przedsiębiorstw budowlanych oraz wśród robotników budowlanych. Zastrzeżenia budzi dobór respondentów wśród kadry kierowniczej, z których 36% pracowało nie dłużej niż 2 lata na zajmowanym stanowisku, a 18% nie dłużej niż 2 lata w budownictwie. Czy można takie osoby uznać za ekspertów, jak określa ich Autor: str. 64 „eksperci ocenili”, str. 79 „opinie eksperckie”. Zastrzeżenia budzi także sposób scharakteryzowania miejsca pracy respondentów poprzez przeciętną ilość zatrudnionych w przedsiębiorstwie ankietowanego robotników budowlanych (bez podwykonawców i z podwykonawcami). W kontekście badania czynników wpływających na wydajność pracy robotników budowlanych wydaje się, że większe znaczenie mają takie cechy przedsiębiorstwa jak np. jego pozycja konkurencyjna na rynku usług budowlanych mierzona np. skutecznością ofertowania, czy jego rentowność mierzona wskaźnikiem zysku netto do wielkości sprzedaży, czy wreszcie całościowa wydajność pracy przedsiębiorstwa mierzona wielkością sprzedaży do wielkości zatrudnienia. Ograniczenie się do przyjętej przez Autora charakterystyki nie daje wglądu w to, jak przedsiębiorstwo radzi sobie na rynku i z wykonawstwem robót, co, moim zdaniem, ma istotne znaczenia dla badania wydajności pracy robotników budowlanych.

W badaniach zbadano wpływ 15-tu z 21 wyodrębnionych w rozdziale 2-im czynników, łącząc niektóre z nich w bardziej ogólnie określone całości. Autor uśrednił wyniki dla dwóch grup badanych, traktując je jako punkt wyjścia do określenia współczynników stopnia wpływu na wydajność pracy. Racjonalnym posunięciem była przeprowadzona korekta współczynników ze względu na specjalny rodzaj robót: zmechanizowane, wewnętrzne.





Skoro badania potwierdziły, że każdy z wyodrębnionych czynników ma określony, istotny wpływ na wydajność pracy, można było przejść do przedstawienia opracowanych funkcji preferencyjnych nazwanych przez Autora funkcjami przynależności, określonej wartości określonego czynnika, do zbiorów wysokich wydajności, co zawiera rozdział 3-ci pracy. Są one potrzebne do budowy modelu szacowania wydajności pracy i w konsekwencji określenia poziomu tej wydajności w konkretnych warunkach prowadzenia robót przez konkretnego robotnika budowlanego. Autor nazwał to parametryzacją czynników wpływających na wydajność pracy. W stosunku do treści tego rozdziału można mieć poważne zastrzeżenia i wątpliwości. Dotyczą one przede wszystkim zobiektywizowanego ustalania oceny poszczególnych czynników w kontekście ich wpływu na wydajność pracy.

Weźmy pod uwagę pierwszy wyszczególniony czynnik: ergonomia sprzętu i narzędzi. Należy odpowiedzieć na pytanie: na ile używany przez robotnika sprzęt i narzędzia przystosowane są do możliwości człowieka, ograniczeń związanych z cechami jego organizmu – anatomią, fizjologią, psychiką, motoryką, itd. Autor sugeruje, by obserwator dokonujący oceny tego czynnika szczególną uwagę zwrócił m.in. na parametry techniczne urządzenia lub maszyny, wiek maszyny, awaryjność, ... Powstają tu wątpliwości, czy obserwacja jest właściwą metodą oceny tego czynnika i, po drugie, czy są to cechy opisujące przystosowanie używanego sprzętu lub narzędzi do człowieka. Idealnie przystosowany sprzęt lub narzędzie niekoniecznie musi posiadać wysokie parametry techniczne, ergonomiczna maszyna może być podatna na awarie itp. Należy zaznaczyć, że celem ergonomii nie jest wzmaganie wydajności pracy, zwiększona wydajność pojawia się, lecz jako korzystny efekt uboczny dobrego przystosowania m.in. używanego przez robotnika sprzętu do ograniczeń związanych z jego organizmem. To przystosowanie powinno być przedmiotem oceny.

Oddziaływanie hałasu na człowieka jest bardziej skomplikowane niż przedstawił to Autor rozprawy. Wartość poziomu natężenia dźwięku, określona na skali decybeli, dostarcza informacji o fizycznej naturze danego zjawiska akustycznego. Nie dostarcza natomiast informacji o intensywności odbieranych wrażeń słuchowych. Na przykład, dźwięk o poziomie natężenia 52dB i częstotliwości ok. 30Hz mieści się poniżej progu słyszalności ucha ludzkiego. Słyszalność zależy także od zakresu częstotliwości docierających do ucha





człowieka dźwięków. Do określenia odczuwanej intensywności wrażeń słuchowych służy skala głośności. Jednostką głośności jest son. W praktyce powszechnie przyjęta jest, nawiązująca do skali poziomu natężenia dźwięku, skala poziomu dźwięku (hałasu). Poziom dźwięku (hałasu) mierzony jest przyrządem pomiarowym zaopatrzonym w zestaw filtrów A, B i C, które upodabniają charakterystykę przyrządu pomiarowego do charakterystyki wrażliwości ucha człowieka. Podając wartość poziomu dźwięku (hałasu) należy podać rodzaj stosowanego filtra, czyli rodzaj stosowanej charakterystyki korygującej, np. db(A). Można także zastosować ocenę hałasu w liczbach N (od ang. noise), które dobrze oddają wpływ hałasu na człowieka. W pracy nie określono, w jaki sposób mierzony jest poziom hałasu. Uciążliwość pracy w hałasie zależy ponadto od czasu narażenia na hałas oraz czasu przerw w ekspozycji na hałas. Reasumując, to, co jest w pracy, przedstawia nadmiernie uproszczony opis hałasu i jego oddziaływania na człowieka.

Wpływ czynnika, jakim jest płaca, na wydajność pracy Autor określa jako kluczowy. Słusznie zauważa, że ocena tego czynnika jest trudna. Uproszczenia, które Autor przyjmuje, dalekie są jednak od zobiektywizowanej oceny płacy. W lingwistycznym opisie wynagrodzenia (czy to to samo, co płaca?), ujęte są elementy w dużej mierze zależne od subiektywnej oceny oceniającego. Brak jest wskazówek, jak traktować np. takie elementy wpływające na ocenę płacy jak: rodzaj umowy, stopień zadowolenia pracownika ze swojej pensji, perspektywa podwyżek. Czym ma się różnić na przykład ocena dobra od średniej? Sięgniecie do podanego przez Autora przykładu na str. 84, nic nie wyjaśnia: płaca określona jest jako dobra i przyporządkowana jest jej wartość liczbowa 0,8. Dlaczego nie 0,6; 0,7 lub 0,9. Autor tego nie wyjaśnia. Na marginesie, ergonomia (sprzętu i narzędzi) też określona jest jako dobra, też nie wiadomo dlaczego i przyporządkowana jest jej wartość 0,75; dlaczego nie 0,8, tak jak w przypadku płacy. Ponieważ, według Autora, czynnik płaca ma znaczący wpływ na oszacowanie wydajności pracy, jego ocena nie powinna budzić tak daleko idących wątpliwości.

Podobne uwagi można sformułować do kolejnego czynnika wziętego pod uwagę, tj. organizacja pracy i stanowisk roboczych. Elementy, które, według Autora, należy wziąć tu pod uwagę są bardzo zróżnicowane. Brak jest jakichkolwiek wskazówek, jak mogą one





wpływać na ocenę czynnika. Jak wyważyć wpływ na ocenę takich wyszczególnionych przez Autora elementów jak na przykład: formułowanie przez nadzór jasnych i zrozumiałych poleceń, występowanie nieścisłości w dokumentacji, decyzyjność nadzoru? Podobnie jak w przypadku płacy, w podanym na str. 84 przykładzie organizacja stanowiska roboczego określona jest, bez wyjaśnień, jako dobra i przyporządkowana jest jej wartość liczbowa 0,8.

Do kolejnych trzech czynników związanych z kondycją psychofizyczną pracowników budowlanych, tj. stres, zmęczenie, stan zdrowia można sformułować podobne jak wyżej zastrzeżenia. W ujęciu zaproponowanym przez Autora ich ocena może być bardzo dowolna, nie podano transformacji wyszczególnionych elementów w ocenę tak, by dwie niezależne osoby mogły to zrobić tak samo lub przynajmniej podobnie. W przykładzie na str. 84 przyjęto dla nich oceny ostre, bez wyjaśnień.

Wśród czynników związanych z warunkami atmosferycznymi Autor wymienia: opady atmosferyczne, temperaturę powietrza i wiatr. Pominęta jest wilgotność względna powietrza, która ma istotny wpływ na działanie mechanizmu termoregulacji właściwego człowiekowi, jakim jest parowanie potu z powierzchni skóry. W wielu opracowaniach dotyczących komfortu cieplnego pracującego człowieka oddziaływanie temperatury, wilgotności względnej i ruchu powietrza, a także innych czynników łączone jest w skomplikowane zależności. Nie bez znaczenia jest też ubiór roboczy. Oczywiście, szuka się uproszczeń w praktycznej ocenie komfortu cieplnego. W pracy uproszczenia wydają się nadmierne.

Do opisu czynników związanych z czasem spędzonym poza pracą Autor wykorzystał wyniki badań zamieszczonych w literaturze przedmiotu. Nie podane jest jednak źródło dotyczące okresu ponownego wdrażania się do pracy po absencji pracownika.

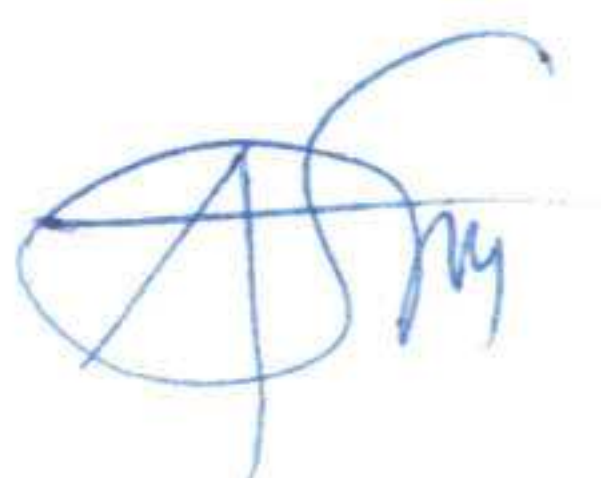
Wśród czynników pozostałych interesujące są wyniki badań Autora dotyczące wpływu dnia tygodnia na efekty pracy robotników budowlanych, na podstawie których opracowana została funkcja wpływu danego dnia na wydajność pracy robotników.





Rozdział 5-ty rozprawy zawiera proponowany przez Autora model (szacowania) wydajności pracy robotników budowlanych. Podstawowa formuła jest bardzo prosta. Nie znajduje w niej odzwierciedlenia propozycja przypisywania rozmytych ocen czynnikom wpływającym na wydajność pracy robotników budowlanych. Wartość  $W_p=1$  oznacza pracę wykonaną zgodnie z założoną normą wydajności. Autor proponuje także dalsze uproszczenie przyjętej formuły podstawowej dla przypadku, gdy z różnych względów niemożliwe jest określenie wszystkich wyodrębnionych czynników wpływających na wydajność pracy.

Przedstawiony jest praktyczny przykład wykorzystania formuły, w którym, niestety, występuje wiele błędów i uchybień. Jeśli Autor pisze, że „w ten sposób zostały w rozdziale 6 wykonane wszystkie obliczenia dotyczące współczynników wydajności”, to poważne wątpliwości budzą uzyskane wyniki. W przykładzie Autor opiera się na pojedynczym pomiarze z dnia 14.10.2015r. wykonanym dla prac przy deskowaniu stropów i odwołuje się do tabeli 6.6. Tabela 6.6 dotyczy deskowania słupów i nie ma w niej ujętego takiego pomiaru. Również w tabeli 6.5, która dotyczy deskowania stropów nie ma takiego pomiaru. W tabeli 6.4 jest taki pomiar, lecz dotyczy on deskowania ścian i związana z nim wartość współczynnika  $W_p$  wynosi 1.074, a nie 1,04 jak podano w przykładzie. Ponadto Autor podaje, że w przykładzie do obliczeń wykorzystane zostały współczynniki stopnia wpływu  $w(c_i)$  zgodnie z przyporządkowaniem zamieszczonym w tabeli 6.4, w której tych współczynników nie ma. Nie wiadomo, skąd one się wzięły. W podrozdziale 4.3, w którym podane są te współczynniki, w tabelach 4.17, 4.18 i 4.19, występują inne wartości tych współczynników w stosunku do tych, które Autor zastosował w przykładzie. Co więcej, dla czynnika: absencja pracownika, w przykładzie w liczniku występuje wartość współczynnika równa 0,25, a w mianowniku wartość tego samego współczynnika równa się 0,2. Ponadto, w obliczeniach pominięty jest składnik równy 0,5, występujący we wzorze (5.4), na podstawie którego Autor dokonuje obliczeń. Wątpliwości budzą też podane w tabeli 5.2 „wyniki pomiaru”, jak określa je Autor: ergonomia – dobra, hałas ok.78dB, płaca – dobra, organizacja stanowiska roboczego – dobra, stres – mały itd. Warto byłoby podać, jak dokonane zostały te „pomiaru”, a w stosunku do „pomiarów” (ocen) lingwistycznych, jak ustalone zostały liczbowe ich wartości.



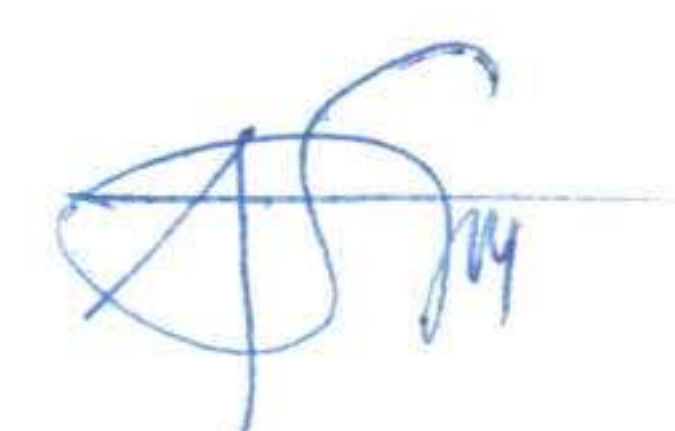


Skoro zachodzi podejrzenie dość dowolnego ustalania niektórych wartości w modelu do obliczeń wydajności pracy, trudno odnieść się do wyników badań empirycznych weryfikujących wyniki obliczeń z wykorzystaniem modelu, co zostało przedstawione w rozdziale 6-tym. Jak można w zobiektywizowany sposób stwierdzić, że badacz dokonujący pomiaru wydajności pracy w konkretnych warunkach budowy miał do czynienia z identycznymi czynnikami w stosunku do tych określonych w modelu? Jak można na podstawie obserwacji, str.94, określić płacę, stres, zmęczenie, stan zdrowia lub bez odpowiednich przyrządów zmierzyć hałas, szybkość wiatru? Czy wszyscy pracujący mieli np. identyczny poziom stresu? Skoro obserwację prowadzono dla brygady, jak zostały określone na przykład takie czynniki jak: czas spędzany z rodziną, absencja pracownika, które, podobnie płaca, stres, zmęczenie, stan zdrowia związane są z konkretną osobą, a nie z całą brygadą. Są to istotne zastrzeżenia podważające wiarygodność badań weryfikacyjnych.

### III. Wniosek końcowy

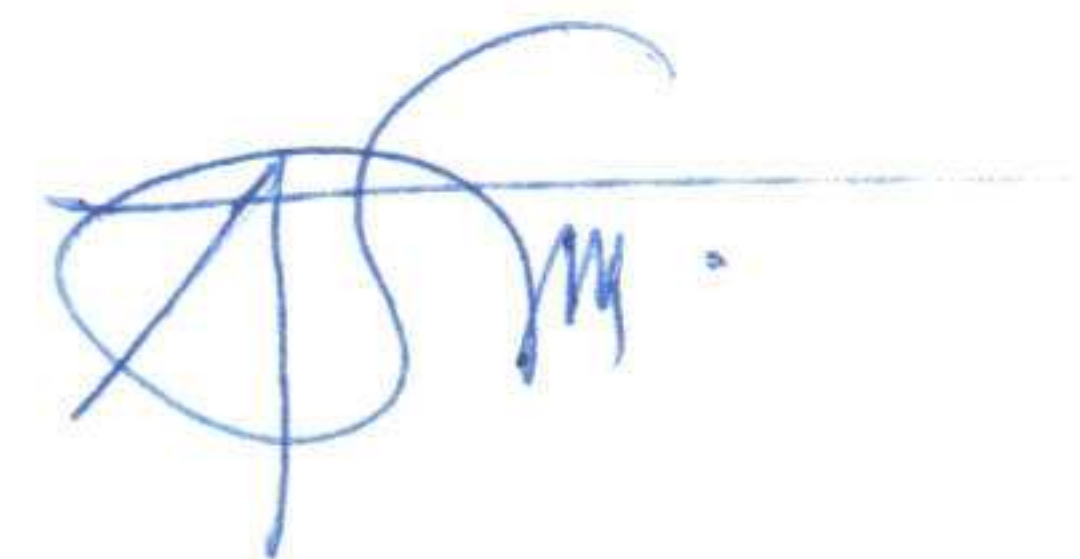
Praca dotyczy ważnego problemu, jakim jest szacowanie wydajności pracy robotników budowlanych. Rozwiązanie tego problemu tj. podanie zobiektywizowanych metod szacowania wydajności, może być wykorzystane w wielu obszarach działalności polegającej na przygotowaniu i realizacji przedsięwzięć budowlanych. Niestety, propozycje Autora są w tym względzie niezadowalające. Problem pod względem naukowym nie został poprawnie rozwiązany. Dotyczy to przede wszystkim oceny wyodrębnionych czynników wpływających na wydajność pracy oraz samego modelu szacowania wydajności pracy. Wiedza Autora w zakresie zagadnień związanych z podjętym tematem wykazuje luki. Na pytanie, czy Autor wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, na podstawie części I i II recenzji, trudno udzielić pozytywnej odpowiedzi.

Mając powyższe na uwadze stwierdzam, że praca nie spełnia wymagań stawianych pracom doktorskim, zawartych w art. 13 ustawy o stopniach naukowych i tytule





naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r., i w związku z tym nie rekomenduję dopuszczenia jej do publicznej obrony.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'S' followed by a horizontal line and a small mark.

Kraków, 31.03.2017.