

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 421

**Sieci międzyorganizacyjne,  
procesy i projekty w erze paradoksów**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: zespół  
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz  
Korekta: Magdalena Kot  
Łamanie: Małgorzata Czupryńska  
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronach internetowych  
[www.pracnaukowe.ue.wroc.pl](http://www.pracnaukowe.ue.wroc.pl)  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons  
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska  
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2016

**ISSN 1899-3192**  
**e-ISSN 2392-0041**

**ISBN 978-83-7695-566-7**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:  
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław  
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: [econbook@ue.wroc.pl](mailto:econbook@ue.wroc.pl)  
[www.ksiegarnia.ue.wroc.pl](http://www.ksiegarnia.ue.wroc.pl)

Druk i oprawa: TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Piotr Bartkowiak, Maciej Koszel:</b> Zasobowe uwarunkowania kooperacji jednostek samorządu terytorialnego – aspekt konkurencyjny (Resource-based view of cooperation in local government units – competitive aspect).....	11
<b>Agnieszka Bieńkowska:</b> O dojrzałości controllingu (About maturity of controlling).....	25
<b>Artur Borcuch, Szymon Jopkiewicz:</b> Technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT) w świetle badań inteligentnych specjalizacji województwa świętokrzyskiego (Information and communication technologies (ICT) in the light of smart specializations of Świętokrzyskie Voivodeship).....	35
<b>Emil Bukłaha:</b> Strategiczny controlling projektów – wyniki badań 2014-2015 (Strategic controlling of projects – a study of organizations functioning in Poland 2014-2015).....	47
<b>Agnieszka Chrisidu-Budnik:</b> Wielopłaszczyznowość badań sieci w kontekście zaufania (A multidimensional research of networks in trust context).....	63
<b>Wojciech Cieśliński, Piotr Głowicki:</b> Cyberspace of Enterprises – Polish Enterprises’ Development Model-Process Orientation (Otoczenie informatyczne przedsiębiorstw – model orientacji procesowej polskich organizacji) .	72
<b>Wojciech Czakon:</b> Antecedencje współpracy strategicznej – poziom diady i sieci (Strategic collaboration antecedents: diad and network levels).....	82
<b>Krzysztof Ćwik, Grzegorz Krzos:</b> Identyfikacja cech organizacji sieciowej w grupach kapitałowych (Recognition of characteristics of the network organization in business groups).....	90
<b>Jakub Drzewiecki:</b> Zmienność modeli biznesu polskich przedsiębiorstw stosujących outsourcing – wyniki badań (Volatility of business models of polish companies using outsourcing – research results).....	102
<b>Marcin Flieger:</b> Optymalizacja funkcjonowania instytucji administracji publicznej poprzez kooperację w sieci (Optimization of public administration institutions operating by cooperation within a network).....	114
<b>Bartłomiej J. Gabryś:</b> <i>Mixed methods approach</i> w procesie łagodzenia napięć metodologicznych w naukach o zarządzaniu (Mixed methods approach in the process of methodological tensions’ reconciliation in management science).....	128

<b>Eryk Głodziński, Stanisław Marciniak:</b> Rozwój koncepcji controllingu w zarządzaniu projektami: stan obecny i dalsze perspektywy badawcze (Development of controlling conception regarding project management: current situation and further research studies).....	137
<b>Sandra Grabowska:</b> Ocena modelu zarządzania zespołem rzeczoznawców mobilnych z wykorzystaniem Strategicznej Karty Wyników (Evaluation of management model of a team of Mobile Expert's with the use of Balanced Scorecard) .....	148
<b>Daria Hołodnik, Kazimierz Perechuda:</b> Odsieciowianie (Disnetworking)..	159
<b>Katarzyna Hys:</b> Wybrane modele dojrzałości systemu zarządzania jakością w organizacji (Selected maturity models of quality management system in organisation) .....	175
<b>Katarzyna Jasińska:</b> Uwarunkowania sprzedaży projektów w przedsiębiorstwach na przykładzie sektora ICT (Conditions of sales of projects in enterprises on the example of ICT sector).....	187
<b>Zdzisław Jasiński:</b> Decyzje organizatora zespołów pracowniczych utrudniające ich funkcjonowanie (Decisions made by organizer of an employees' teams making their functioning difficult) .....	199
<b>Dorota Jelonek:</b> Paradoks produktywności technologii informacyjnych z perspektywy menedżerów (The paradox of information technology productivity from the perspective of managers) .....	205
<b>Mateusz Juchniewicz:</b> Przegląd i analiza porównawcza koncepcji zarządzania ryzykiem projektu (Review and comparative analysis of project risk management concept) .....	216
<b>Arkadiusz Kawa, Bartłomiej Pierański:</b> Relacje poziome w sieciach międzyorganizacyjnych – wyniki badań (Horizontal relations in interorganizational network – research results) .....	229
<b>Jerzy Kisielnicki:</b> Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi – system komunikacji (Management of R&D projects – communication system)...	239
<b>Tomasz Kopczyński:</b> Podejście sytuacyjne w zarządzaniu projektami (Situational approach in project management).....	255
<b>Anna Kosieradzka, Janusz Zawila-Niedźwiecki:</b> Zarządzanie kryzysowe wobec wyzwań cywilizacyjnych oraz paradygmatów zarządzania (Crisis management confronted with civilizational challenges and management paradigms) .....	264
<b>Alina Kozarkiewicz:</b> Oryginalność w granicach budżetu: paradoksy zarządzania projektami kreatywnymi (Originality within budget: paradoxes in the management of creative projects).....	280
<b>Barbara Kożuch, Katarzyna Sienkiewicz-Malyjurek:</b> Paradoksy współpracy międzyorganizacyjnej w systemie zarządzania bezpieczeństwem publicznym (Paradoxes of inter-organizational collaboration in public safety management system).....	289

<b>Paulina Kubera:</b> Ewaluacja pomocy publicznej na badania, rozwój i innowacje (Evaluation of state aid for research, development and innovation).....	301
<b>Ewa Kulińska:</b> Model parametryzacji kosztów ryzyka procesów wspomagających (Model for parametrization of cost of risk in supporting processes) ....	313
<b>Roman Lewandowski:</b> Zrównoważona karta wyników – nowa koncepcja, stare paradygmaty (Balanced Scorecard – new concept, old paradigms) ..	332
<b>Janusz Marek Lichtarski:</b> Antynomie w zarządzaniu projektami (Antinomies in project management).....	346
<b>Anna Maria Lis, Ewa Romanowska:</b> Rola parków naukowo-technologicznych w modelu <i>Triple Helix</i> na przykładzie parków Polski Wschodniej (The role of science and technology parks in the <i>Triple Helix</i> model on the example of eastern Poland parks) .....	360
<b>Marek Lisiński:</b> Paradygmaty metodologiczne nauk o zarządzaniu (Methodological paradigms of management science).....	374
<b>Karolina Mazur, Zdzisław Kulczyk:</b> Paradoxy zaufania międzyorganizacyjnego (The paradoxes of interorganizational trust) .....	386
<b>Czesław Mesjasz:</b> Paradoxy w systemowej teorii zarządzania (Paradoxes in systems theory of management) .....	397
<b>Konrad Niziołek:</b> Paradoxy genezy wypadków przy pracy (The genesis of accidents at work paradox) .....	419
<b>Wojciech A. Nowak:</b> Przesady i zaprzeczenia w organizacjach jako złożonych systemach adaptacyjnych (Superstitions and denials within organizations as the complex adaptive systems) .....	430
<b>Michał Nowicki:</b> Paradoxy lokalizacji – wirtualizacja lokalizacji i narzędzia jej służące (The paradox of location – location virtualization and its tools).....	444
<b>Stanisław Nowosielski:</b> Cele w badaniach naukowych z zakresu zarządzania. Aspekty metodologiczne (Goals in scientific research management. Methodological aspects) .....	468
<b>Marian Oliński:</b> Wpływ relacji międzyorganizacyjnych na kształtowanie modelu biznesu (The impact of interorganizational relationships on the formation of business model) .....	483
<b>Wojciech Popławski, Tomasz Janicki:</b> Wpływ dysfunkcji projektów unijnych na niepowodzenie projektu. Próba ujęcia ekonometrycznego (The impact of the EU projects dysfunction on the failure of the project – econometric approach).....	498
<b>Krystyna Romaniuk:</b> Koopetycja jako model biznesu (Coopetition as a business model) .....	508
<b>Krzysztof Safin:</b> Modele biznesowe innowacyjnych przedsiębiorstw. Identyfikacja i analiza (Business models of innovative enterprises. Identification and analysis) .....	519

<b>Piotr Sliż:</b> Dojrzałość procesowa organizacji – wyniki badań empirycznych (Business process maturity – report of empirical research).....	530
<b>Aneta Stosik:</b> Współpraca w rywalizacji na rynku usług medycznych (Cooperation in competition on the market of medical services).....	543
<b>Marek Szarucki:</b> Dobór metod w rozwiązywaniu problemów zarządzania w opinii pracowników naukowo-dydaktycznych (Selection of methods in management problem-solving based on responses of academic staff).....	554
<b>Marcin Szplit, Andrzej Szplit:</b> Od efektu Ringelmana do redukcji kosztów sieci relacyjnych (From the Ringelmann effect to reducing costs of relationship network).....	570
<b>Anna Ujwary-Gil:</b> Wykorzystanie SNA w analizie powiązań komponentów modelu biznesu (SNA use of components connections analysis of business model).....	579
<b>Wiesław Urban:</b> Usługowa specyfika strumienia wartości <i>Lean Management</i> (Service specificity of Lean Management value stream).....	591
<b>Łukasz Wawrzynek:</b> Wykorzystanie analizy sieciowej w identyfikacji cech systemu zarządzania (The use of network analysis to identify futures of management system).....	603
<b>Krzysztof Woźniak:</b> Kierunki doskonalenia elastyczności systemu informatycznego organizacji (Directions of improving the flexibility of information system in an organization).....	619
<b>Dagmara Wójcik, Katarzyna Czernek:</b> Antecedencje współpracy przedsiębiorstw w sektorze turystycznym – wyzwania badawcze (Cooperation antecedents in tourism sector – research challenges).....	632
<b>Paweł Wyrozębski:</b> Plan a realizacja – badanie zmienności i trwałości planów przedsięwzięć (Plan and its implementation – examination of volatility and sustainability of project plans).....	645
<b>Michał Zdziarski:</b> Nurt sieciowy – w kierunku nowego paradygmatu zarządzania? (Network approach – towards a new paradigm in management science?).....	657

## Wstęp

Dostosowanie współczesnych organizacji do niespotykanej wcześniej złożoności i dynamiki otoczenia, a co za tym idzie – do nieprzewidywalności zachodzących w nim zjawisk, wymaga od funkcjonujących przedsiębiorstw ciągłej i szybkiej adaptacji stosowanych systemów zarządzania i modeli biznesowych. Jest to warunkiem koniecznym realizacji zamierzeń strategicznych i uzyskania przewagi konkurencyjnej.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu artykuły lokują się w następujących obszarach: modeli biznesowych, sieci międzyorganizacyjnych, systemów zarządzania, orientacji procesowej i zarządzania projektami. Rozważania autorów osadzone są w kontekście paradoksów i antynomii – wszechobecnych w nauce i praktyce zarządzania.

Poszczególne artykuły są oparte na solidnych fundamentach: na szerokich studiach literatury, na interesujących wynikach badań empirycznych, a tym samym nie tylko ukazują wielowymiarową naturę współczesnych organizacji i złożoność problematyki zarządzania w erze paradoksów, ale również zachęcają do dyskusji. Autorzy wskazują na nowe kierunki badań i inspirują do ich podejmowania. Zaprezentowane wyniki badań i poglądy mają również wymiar aplikacyjny, ich lektura może bowiem ułatwić przedstawicielom praktyki sprawne poruszanie się w „dżungli teorii zarządzania”.

*Janusz Lichtarski, Witold Szumowski*

**Konrad Niziolek**

Politechnika Łódzka  
e-mail: konrad.niziolek@p.lodz.pl

---

## PARADOKS GENEZY WYPADKÓW PRZY PRACY

---

### THE GENESIS OF ACCIDENTS AT WORK PARADOX

---

DOI: 10.15611/pn.2016.421.34

JEL Classification: I20

**Streszczenie:** Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników badań dotyczących liczby oraz ciężkości wypadków przy pracy w funkcji czasu ich wystąpienia. Badaniem objęto 196 przypadków udokumentowanych w statystycznych kartach wypadków. Wzięto w nich pod uwagę firmy różniące się branżą, wielkością i lokalizacją. Dobór próby był przypadkowy. W ramach badań przeanalizowano przypadki w organizacjach produkujących ubrania, poszycia na siedzenia, meble, produkty spożywcze, maszyny i części do maszyn, jak również usługi gastronomiczne, handel, magazynowanie surowców czy służbę zdrowia. Wynika z nich, że paradoksalnie liczba i ciężkość wypadków przy pracy jest odwrotnie proporcjonalna do liczby popełnianych błędów w ramach rytmu okołodobowego człowieka. Liczba wypadków zależy więc od innych czynników, prawdopodobnie takich jak: jakość popełnianych błędów, wydajność/wydolność człowieka, cechy osobnicze, czynniki pozazawodowe, organizacja pracy czy zarządzanie personelem.

**Słowa kluczowe:** rytm okołodobowy, wydolność, błędy, wypadki przy pracy.

**Summary:** The purpose of this paper is to present the results of studies on the number and severity of accidents at work as a function of time of their occurrence. The study includes 196 cases documented in the statistics of accidents cards. There were taken into consideration the differences: branch, size and location. The sample selection was random. The study examines cases in organizations producing: clothes, plating for seats, furniture, food products, machinery and machine parts, as well as catering service, trade, storage of raw materials, and health care. They show paradoxically that the number and severity of raids at work are inversely proportional to the number of mistakes in the framework of the human circadian rhythm. The number of accidents depend on other factors, possibly such as: quality mistakes, performance/capacity for human qualities-individual factors, non-professional factors, work organization, and personnel management.

**Keywords:** circadian rhythms, performance, mistakes, accidents at work.



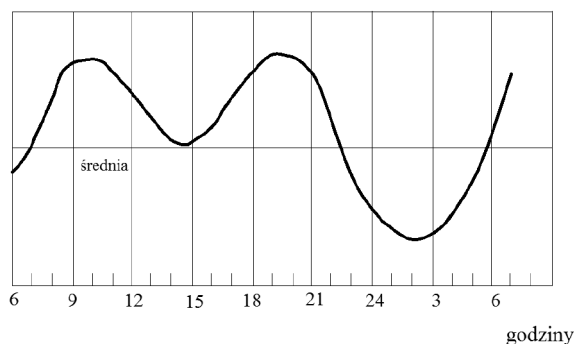
## 1. Wstęp

Istnieje około 100 różnych własności organizmu ludzkiego, które wykazują zróżnicowanie swojego natężenia w ciągu doby. Zmiany biologicznych parametrów, które powtarzają się regularnie pod względem wielkości czy kształtu opisujących pojedynczy cykl oraz wyznaczonych obiektywnie, według przyjętego modelu matematycznego, można nazywać rytmem biologicznym [Kwarecki, Zużewicz 1998, s. 916].

Spośród wszystkich organizmów najbardziej charakterystyczny jest dobowy rytm spoczynku i aktywności u ludzi. Rytm ten wiąże się z precyzyjną pracą czynności układów hormonalnego oraz nerwowego, a przez to wszystkich innych narządów i układów organizmu [Dzierżykray-Rogalski 1986, s. 5-12].

T. Dzierżykray-Rogalski zwraca uwagę, że najstarszym, najbardziej utrwalonym i najlepiej znanym rytmem jest okołodobowy rytm, oparty tradycyjnie na zmieniających się w ciągu doby fazach jasnej i ciemnej oraz na wynikającej z tego fazy aktywności i spoczynku (czuwanie-sen). Według tego autora spadek aktywności ludzkiej występuje w godzinach 8, 10 i 14, natomiast ewidentny wzrost między 10 a 12 i 16 a 18 [Dzierżykray-Rogalski 1986, s. 18-25].

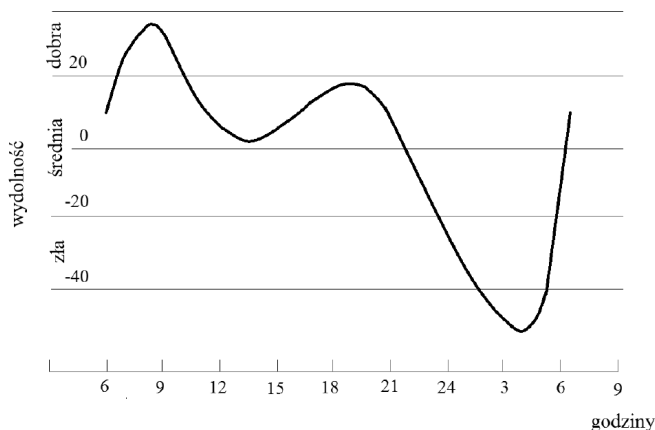
G. Hildebrandt przedstawił w formie krzywej (rys. 1) całokształt funkcji organizmu ludzkiego, który ma ścisły związek z ogólną rytmiką wydolności.



**Rys. 1.** Okołodobowy rytm wydolności fizycznej organizmu ludzkiego według G. Hildebrandta

Źródło: [Dzierżykray-Rogalski 1986].

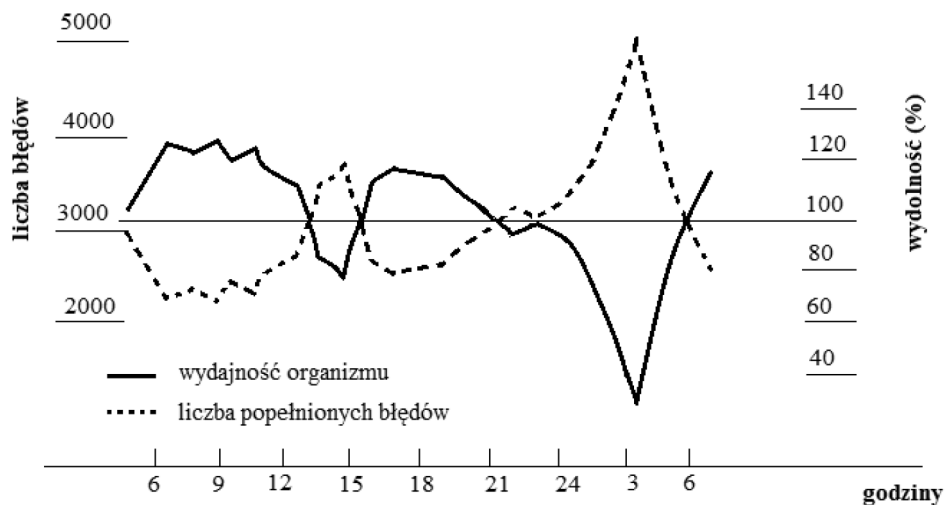
Jak widać na rys. 1, najlepsze godziny pracy to 8-12 oraz 16-21. Podobnie widzi to zagadnienie Otto Graf, wyznaczając dobową zmienną wydolność, z której wynika, że w ciągu doby widoczne są dwa wyraźne spadki wydolności ludzkiej. Mianowicie między godziną 12 a 15 oraz w porze nocnej, około godziny 4. Największej wydolności można spodziewać się pomiędzy godziną 6 a 9 oraz 17 a 21 i to właśnie w tych godzinach, według O. Grafa, człowiek jest najbardziej wydajny. Powyższe zależności obrazuje rys. 2.



Rys. 2. Dobowa zmienność wydolności ludzkiej według O. Grafa

Źródło: [Dzierzykraj-Rogalski 1986].

J. Olszewski [Olszewski 1997, s. 54-58] podał, że wysoka wydajność w pracy człowieka w ciągu całej doby występuje w godzinach: 8-10, 12-14, 16-18 oraz 4-6. Z kolei B. Bjorner, A. Holma i A. Swennson sporządzili zestawienia krzywej popełnionych błędów i pomyłek w połączeniu z krzywą wydolności organizmu ludzkiego (rys. 3).

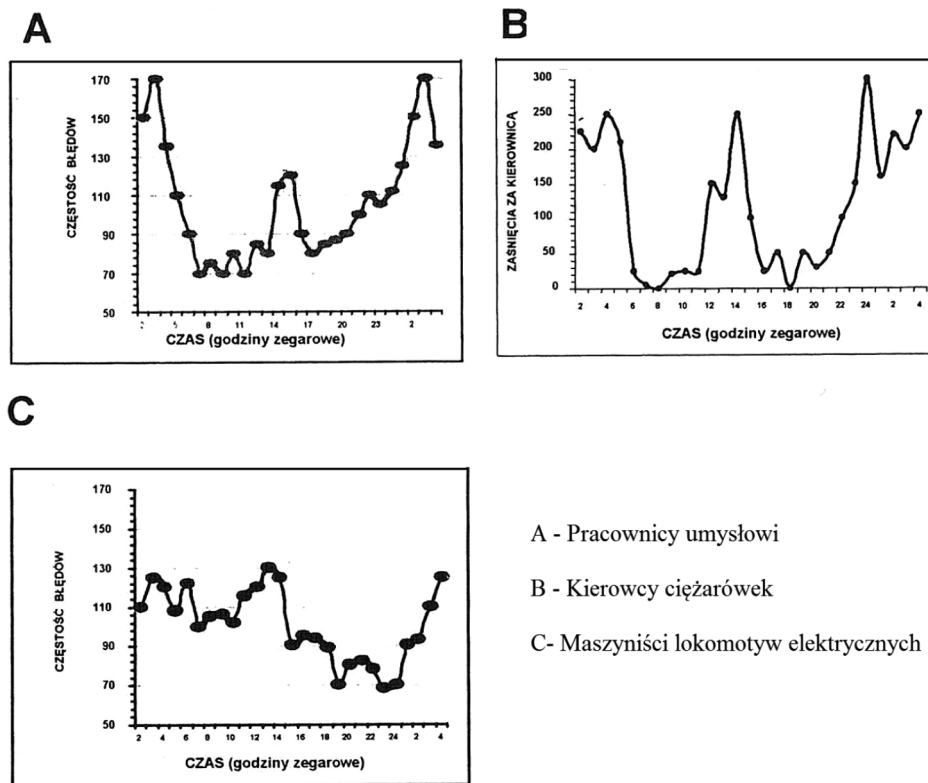


Rys. 3. Krzywa popełnionych błędów i pomyłek oraz krzywa wydolności ludzkiej według B. Bjornera, A. Holma i A. Swennsona

Źródło: [Dzierzykraj-Rogalski 1986].

Jak widać na rys. 3, według wspomnianych autorów, obie krzywe stanowią swoje odbicie lustrzane, co oznacza, że im większa wydajność organizmu ludzkiego, tym mniej popełnianych przez człowieka błędów. Na krzywej (rys. 3) widoczne są dwa minima ukazujące, że najniższa wydajność organizmu jest między godziną 14 a 15 oraz między 3 a 4 i wtedy też liczba popełnianych przez ludzi błędów jest największa. Z wykresu wynika, że najmniej błędów jest popełnianych w godzinach porannych oraz między godziną 16 a 20.

Rozważając kwestie popełnianych błędów przez człowieka, K. Zużewicz i K. Kwarecki przedstawili wyniki analiz częstości błędów u pracowników umysłowych pracujących w trybie zmianowym, u kierowców ciężarówek oraz maszynistów lokomotyw elektrycznych (rys. 4).



Rys. 4. Skutki pracy zmianowej wyrażone liczbą popełnianych błędów, wynikające z obniżonej zdolności do pracy w porze nocnej

Źródło: [Kwarecki, Zużewicz 2001].

U pracowników umysłowych (rys. 4a) zdecydowanie wzrost częstości błędów występuje między godziną 2 a 5 oraz między 14 a 17. Również u kierowców cięża-

rówek jeżdżących w długie trasy (rys. 4b) zaobserwować można dwie pory w ciągu doby, które ukazują duże zagrożenie wynikające z zaśnięć za kierownicą. Jedna pora to czas zwyczajowego nocnego snu, czyli w godzinach 23-5, a druga to czas senności popołudniowej oraz mniejszej czujności między 13-15. Bardzo podobne wnioski można wyciągnąć na podstawie analizy błędów u maszynistów lokomotyw elektrycznych (rys. 4c).

Wysiłek fizyczny, który jest wykonywany o różnych porach, jest różnie tolerowany przez organizm ludzki. Wiadomo, że w ciągu dnia zmiany fizjologiczne i biochemiczne związane z wysiłkiem fizycznym są bardziej tolerowane. Również w dzień serce dostarcza zdecydowanie większą ilość krwi do pracujących narządów, mięśni czy mózgu. Taki przepływ sprawia, że tkanki są dotlenione, pojawia się większe wykorzystanie i spalanie glukozy oraz łatwiej usuwany jest z organizmu dwutlenek węgla czy kwas mlekowy [Kwarecki, Zużewicz, s. 23-24].

Z powyższych rozważań, jak i z obiegowej opinii wynika, że powodem wypadków przy pracy jest obniżona sprawność umysłowa, a to z kolei wiąże się z liczbą popełnianych błędów w pracy. Błędy popełniane przez człowieka utożsamia się więc z wypadkami przy pracy. Wydaje się zasadne stwierdzenie, że w momentach, w których człowiek popełnia większą liczbę błędów, wzrasta liczba wypadków, i jest to odwrotnie proporcjonalne do wydajności/wydolności (sprawności intelektualnej). Jeśli tak, to można sformułować tezę, że: wraz ze wzrostem wydajności/wydolności wynikającej ze stopnia koncentracji mentalnej człowieka spada liczba błędów, a to przekłada się na spadek ryzyka i liczby wypadków przy pracy.

## 2. Metodyka badawcza

Badania przeprowadzono w oparciu o zebrany materiał, tj. dane wtórne pozyskane od pracodawców, dotyczące wypadków przy pracy, które wydarzyły się w latach 2005-2014. Firmy różniły się branżą, wielkością i lokalizacją. Dobór próby był przypadkowy. Badane organizacje to między innymi firmy produkujące ubrania, poszycia na siedzenia, meble, produkty spożywcze, maszyny i części do maszyn, a także firmy zajmujące się usługami gastronomicznymi, handlem czy magazynowaniem surowców. Na liście wypadków przy pracy znalazły się również te, które wydarzyły się w służbie zdrowia oraz przy pracach biurowych. W żadnej z tych firm nie wykonuje się prac szczególnie niebezpiecznych.

Zebranie materiału badawczego wymagało analizy statystycznych kart wypadków pod kątem godziny, w której zdarzył się wypadek przy pracy, oraz liczby dni niezdolności do pracy. Przyjęto, że absencja spowodowana wypadkiem przy pracy świadczy o ciężkości wypadku i skutkach, jakie on wywołał, jeśli chodzi o niezdolność do wykonywania pracy.

W sumie analizie poddano około 300 dokumentów. Ze względu na niekompletność danych nie wszystkie z nich kwalifikowały się do badań. Niezbędnym parametrem była godzina wypadku, liczba dni niezdolności do pracy oraz czynność

wykonywana przez poszkodowanego w chwili wypadku. W efekcie do dalszej analizy zakwalifikowano dane ze 196 statystycznych kart wypadków. Większość firm, w których analizowano wypadkowość, pracowało w systemie jedno- lub dwuzmianowym.

Usystematyzowanie danych pozwoliło na dokonanie opisu badanej zbiorowości przy pomocy klasycznych i pozycyjnych miar statystycznych. Wykorzystane do badań miary to: wskaźnik struktury, średnia arytmetyczna dla szeregu rozdzielczego o przedziałach klasowych, mediana, kwartył pierwszy (Q1), kwartył trzeci (Q3), dominanta, rozstęp, odchylenie standardowe, odchylenie ćwiartkowe, współczynnik zmienności, współczynnik zmienności dla odchylenia ćwiartkowego, współczynnik skośności dla miar klasycznych oraz wskaźnik symetrii.

### 3. Analiza wyników badań

#### 3.1. Czas zaistnienia wypadku

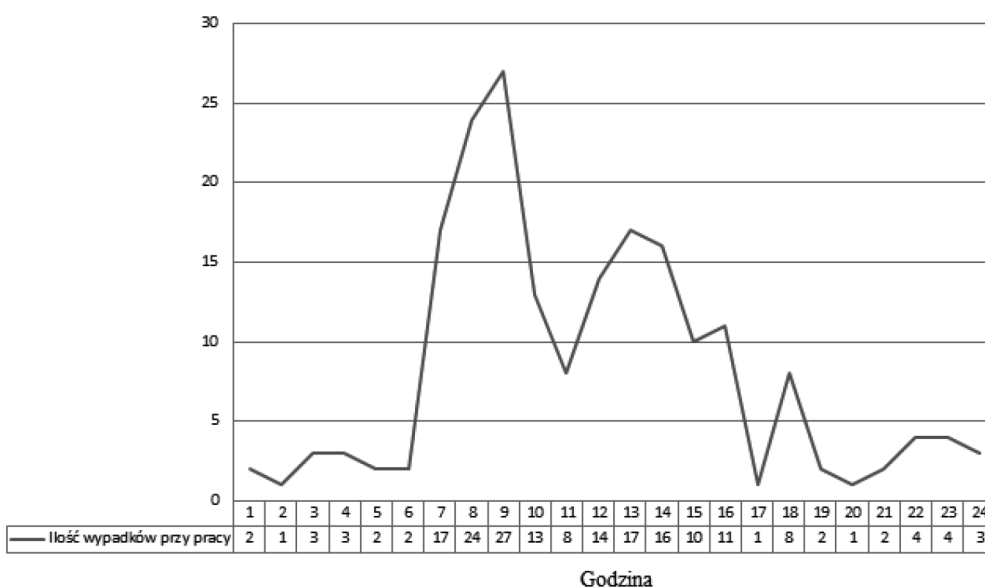
Zbiorcze zestawienie danych dotyczących wypadków przy pracy z uwzględnieniem godziny zaistnienia zdarzenia ilustruje tab. 1, w oparciu o którą opracowano rys. 5.

**Tabela 1.** Liczba wypadków przy pracy według godziny wystąpienia zdarzenia wypadkowego

Godzina wypadku	Liczebności – $n$	Wskaźnik struktury – $w_i$	Liczebności skumulowane – $nsk$
1	2		4
1	2	1,0%	2
2	1	0,5%	3
3	3	1,5%	6
4	3	1,5%	9
5	2	1,0%	11
6	2	1,0%	13
7	17	8,7%	30
8	25	12,8%	55
9	27	13,8%	82
10	13	6,6%	95
11	8	4,1%	103
12	14	7,1%	117
13	17	8,7%	134
14	16	8,2%	150
15	10	5,1%	160
16	11	5,6%	171
17	1	0,5%	172

1	2	3	4
18	8	4,1%	180
19	2	1,0%	182
20	1	0,5%	183
21	2	1,0%	185
22	4	2,0%	189
23	4	2,0%	193
24	3	1,5%	196
Suma	196	100%	

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 5. Liczba wypadków przy pracy w danej godzinie

Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej (13,8%) wypadków przy pracy zdarzyło się o godzinie 9. Najmniejszą liczbę wypadków przy pracy odnotowano o 2, 17 oraz 20. Zależność pomiędzy liczbą wypadków a godziną przedstawiono na rys. 5.

Największa liczba wypadków przy pracy wydarzyła się między godziną 7 a 9 oraz między 12 a 16. Swoją szczyt wykres osiąga o godzinie 9, a kolejny – o godzinie 13. Najmniej wypadków zdarzyło się między godziną 20 a 5 rano. Może być to spowodowane tym, że w niektórych z badanych firm nie ma zmian nocnych, dlatego wypadków w tych godzinach nie odnotowano. Przy tej okazji nadmienić należy, iż

zmiany zaczynają się w większości przypadków o godzinie 7, 8 lub 9. Widoczne jest to, że wypadki zdarzają się najczęściej w pierwszych godzinach pracy (w systemie jednozmianowym) bądź zaraz po rozpoczęciu zmiany (w systemie zmianowym). Na podstawie zestawionych wyników można zaobserwować widoczny spadek liczby wypadków między godziną 10 a 12. Zależność ta spowodowana może być przerwami, wynikającymi z kodeksu pracy, które w większości przypadków odbywają się w tych godzinach. Podczas przerw zmniejsza się intensywność pracy, a co za tym idzie – występuje mniejsze narażenie na wypadki.

Obliczone miary statystyczne syntetycznie zestawiono w tab. 2.

**Tabela 2.** Statystyki opisujące czas (godzinę) występowania wypadków przy pracy

Miara statystyczna	Wartość
średnia	godzina 12
mediana	godzina 10
kwartyl Q1	godzina 8
kwartyl Q3	godzina 14
dominanta	godzina 9
rozsęp	23 godziny
odchylenie standardowe	4,7 godziny
odchylenie ćwiartkowe	3 godziny
współczynnik zmienności średniej	0,41
współczynnik zmienności mediany	0,30
wskaźnik skośności	0,6
wskaźnik asymetrii	0,3

Źródło: opracowanie własne.

Dokonując opisu badanych wypadków według kryterium godziny powstania incydentu wypadkowego, należy stwierdzić, że do wypadku dochodzi przeciętnie w południe (średnia to godzina 12). Połowa incydentów miała miejsce w godzinach przedpołudniowych, tj. do godz. 10 ( $Me = 10$ ), a pozostała połowa przypada na pozostałą część dnia. Statystycznie  $\frac{1}{4}$  wypadków przy pracy wystąpiła nie później niż do godziny 8 ( $Q1 = 8$ ), pozostałe 75% miało miejsce w okresie późniejszym. Do wypadków dochodzi najczęściej o godzinie 9 rano ( $Do = 9$ ). Liczbę tych zdarzeń ustalono na poziomie 27. Grupa jest zbiorem bardzo rozproszonym, obliczony obszar zmienności – rozsęp wynosi aż 23 godziny, czyli obejmuje w zasadzie całą dobę. Dyspersja (rozproszenie) mierzone odchyleniem standardowym (4,7 godziny) jest znaczna, gdyż wartość współczynnika zmienności średniej wynosi aż 41%, grupę należy uznać za względnie niejednorodną. Rozproszenie mierzone na podstawie miar pozycyjnych, tj. odchylenie ćwiartkowe wynoszące 3 godziny, wykazuje zmienność na poziomie 30%. Rozkład czasu powstania wypadku jest niesymetrycz-

ny, obliczone wartości dodatnie zarówno wskaźnika skośności, jak i wskaźnika asymetrii dowodzą asymetrii prawostronnej (dodatniej), co widoczne jest na rys. 5.

### 3.2. Okres absencji chorobowej a godzina wypadku

W tabeli 3 ujęto liczbę wypadków oraz liczbę dni absencji powypadkowej pracowników w funkcji godziny jego powstania.

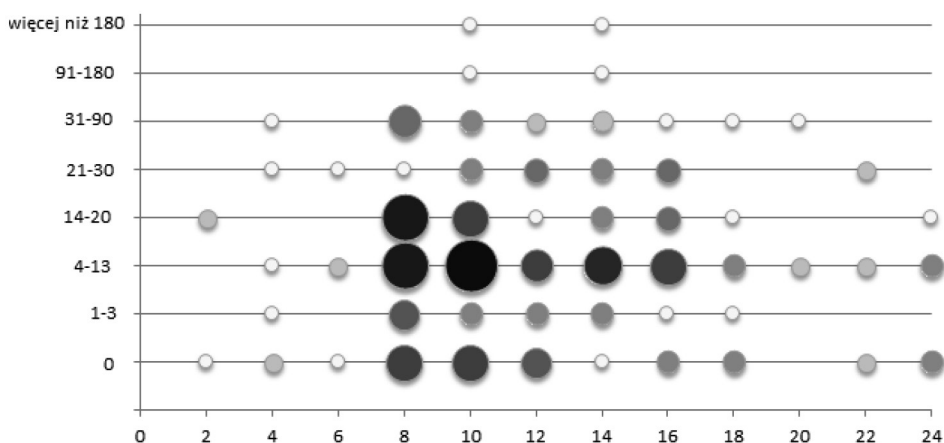
**Tabela 3.** Liczba wypadków w zależności od godziny powstania wypadku oraz liczby dni absencji powypadkowej pracownika

Godzina zegarowa wypadku	Liczba dni niezdolności do pracy po wypadku								
	0	1-3	4-13	14-20	21-30	31-90 dni	91-180 dni	więcej niż 180 dni	suma
1				2					2
2	1								1
3	2	1							3
4			1		1	1			3
5			2						2
6	1				1				2
7	3		6	6		2			17
8	5	5	5	5	1	4			25
9	6	1	8	5	3	2	1	1	27
10	2	2	5	3		1			13
11	3		3		2				8
12	2	3	4	1	2	2			14
13	5	2	5	1	2	1	1		17
14	6	1	4	2	1	1		1	16
15	1		4	3	2				10
16	2	1	4	1	2	1			11
17	1								1
18	2	1	3	1		1			8
19			2						2
20						1			1
21			2						2
22	2				2				4
23	2		2						4
24	1		1	1					3
Suma	47	17	61	31	19	17	2	2	

Źródło: opracowanie własne.



W oparciu o dane zawarte w tab. 3 opracowano rys. 6. Jest to wykres bąbelkowy, ukazujący nasilenie wypadków w funkcji czasu powstania. Dodatkowo obrazuje ciężkość wypadku przy pracy wyrażającą się liczbą dni absencji niezdolności do pracy.



Rys. 6. Godzina wypadku a liczba dni niezdolności do pracy spowodowanych tym wypadkiem

Źródło: opracowanie własne.

Największe skupienie wypadków występuje pomiędzy godziną 8 a 10, a kolejne – w godzinach 14-16. Jak już wcześniej wspomniano, w porze przerwy w pracy spada liczba zdarzeń wypadkowych, spada również ich ciężkość.

#### 4. Zakończenie

Statystyczny rozkład wypadków, uwzględniając moment ich występowania, jest zagadnieniem niezwykle istotnym z punktu widzenia zarządzania bezpieczeństwem. Wiedza menedżerów na ten temat pozwala bowiem na skuteczniejsze zarządzanie personelem. Dzięki niej wiadomo, kiedy zintensyfikować nadzór nad podległymi pracownikami.

Porównując wykresy obrazujące okołodobowy rytm wydajności fizycznej organizmu ludzkiego czy dobowej zmienność wydolności fizjologicznej oraz liczby wypadków przy pracy w danej godzinie (rys. 1-3 oraz rys. 5), należy zauważyć, że są one niemal identyczne. Oznacza to, że postawioną we wprowadzeniu do niniejszego opracowania tezę, że: wraz ze wzrostem wydajności/wydolności wynikającej ze stopnia koncentracji mentalnej człowieka spada liczba popełnianych przez niego błędów, a to przekłada się na spadek ryzyka i liczby wypadków przy pracy, należy odrzucić. Z teorii dotyczącej rytmów okołodobowych oraz przeprowadzonych badań wynika wszak, że gdy liczba popełnianych błędów maleje wraz ze wzrostem

wydajności (wydolności), liczba wypadków wzrasta. Może wydawać się, że wspomniana zależność jest ewidentnym paradoksem. Jednak analizując literaturę, zauważa się, że o ile krzywe wydajności czy wydolności, a także zależność liczby błędów w czasie są wynikiem badań, o tyle utożsamianie błędów z wypadkami przy pracy jest przyjmowane *a priori*. Tymczasem najprawdopodobniej to nie liczba, lecz jakość popełnianych błędów ma przełożenie na powstanie i ciężkość wypadków. Być może również to nie kwestia popełnianych błędów jest czynnikiem wiodącym, lecz cechy osobnicze lub zaobserwowany w badaniach fakt, że najczęściej do wypadku dochodzi, gdy rośnie wydajność człowieka. A więc ciężar rozważań nie powinien być położony na relację: błędy–wypadek, lecz na zależność: wydajność–wypadek.

Rozważając genezę wystąpienia incydentu wypadkowego, należy również zwrócić uwagę, że najczęściej do wypadków dochodzi na początku i końcu zmian roboczych, a więc w okresie adaptacji człowieka do zmiany środowiska – gdy pracownik, wychodząc z domu, wchodzi do pracy i rozpoczyna swoje rutynowe działania zawodowe, gdy ze sfery prywatnej wchodzi w sferę służbową. To moment, w którym pracownik rozpoczyna codzienny rytm pracy, mając w głowie myśli związane ze zwykłymi sprawami pozazawodowymi lub jest zmęczony, niewyspany czy zatroskany. Natomiast koniec zmiany to okres, w którym pracownik często śpieszy się, by dokończyć zaplanowaną pracę przed upływem przeznaczonego na nią czasu. To okres, w którym często przełożeni wywierają presję na pracownika związaną z zakończeniem zaplanowanych prac. To często czas nadrabiania zaległości z całości zmiany, przy równoczesnym rozkojarzeniu wywołanym przerwą w pracy lub skupianiem swoich myśli na zakończeniu pracy, dalszych czynnościach i obowiązkach, które muszą być wykonane po niej.

Podsumowując, należy podkreślić, że na podstawie badań przeprowadzonych do tej pory wiadomo, że liczba wypadków jest odwrotnie proporcjonalna do liczby popełnianych błędów. Jednak nie zostały określone jednoznacznie czynniki mające wpływ na istniejący stan rzeczy. Będzie to przedmiotem odrębnych badań.

## Literatura

- Dzierżykraj-Rogalski T., 1986, *Rytmy i antyrytmy biologiczne*, Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Kwarecki K., Zużewicz K., 1998, *Rytmy biologiczne człowieka*, [w:] *Patofizjologia*, red. S. Maśliński, J. Ryżewski, wyd. III, PZWL, Warszawa.
- Kwarecki K., Zużewicz K., 2000, *Zespół długu czasowego skutki fizjologiczne naglej zmiany stref czasu – implikacje dla sportu wypoczynkowego*, Medicina sportiva.
- Kwarecki K., Zużewicz K., 2001, *Skutki fizjologiczne pracy zmianowej i nocnej*, CIOP, Warszawa.
- Lothar J.S., 1999, *Jak organizować czas*, PWN, Warszawa.
- Olszewski J., 1997, *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań.
- Przybysz E., 2015, *Analiza i ocena wpływu rytmów okołodobowych na moment zaistnienia wypadku i jego skutki*, praca dyplomowa, Łódź.