

Rozwój ergonomii w Polsce i na świecie

Zenon Muszyński

Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna w Tarnowie
Wydział Zarządzania i Turystyki

Abstrakt: W artykule przedstawiono wybrane ważniejsze zagadnienia rozwoju ergonomii w Polsce i na świecie. Podano istotę, znaczenie ergonomii, scharakteryzowano jej interdyscyplinarny charakter oraz zaprezentowano rozwój instytucji zajmujących się ergonomią: komitety i komisje ergonomiczne PAN, Polskie Towarzystwo Ergonomiczne, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, a także inne organizacje działające w kraju i za granicą. W dalszej części zostały przeanalizowane wybrane determinanty ergonomicznej pracy, ze zwróceniem uwagi szczególnie na społeczne i ekonomiczne aspekty, zwłaszcza wydajności pracy i zadowolenia z pracy. Sformułowano również działania stymulujące postęp ergonomiczny i czyniące go ważnym składnikiem rozwoju gospodarki.

Słowa kluczowe: ergonomia, środowisko pracy, instytucje ergonomiczne

1. Wprowadzenie

Od najdawniejszych czasów człowiek, aby zapewnić sobie i rodzinie warunki do życia, musiał podejmować pracę. Ale już wówczas, w miarę występujących potrzeb, starano się usprawnić proces pracy przede wszystkim w odniesieniu do pierwotnie używanych narzędzi. Praca jest bowiem nieodłącznym elementem życia każdego z nas. Na przestrzeni lat rozwój techniki i technologii procesów pracy oraz osiągnięcia nauki i techniki doprowadziły do tego, że człowiek stosownie do występujących potrzeb może ingerować w otaczające go środowisko i zmieniać je. Skutki tych zmian nie zawsze jednak mogą być w całej rozciągłości przyjazne dla człowieka i środowiska naturalnego, a zwłaszcza dla warunków bezpośrednio związanych z otaczającym środowiskiem pracy.

Na przełom XIX i XX wieku datuje się ożywioną działalność innowacyjno-organizacyjną, która tam, gdzie to było możliwe, charakteryzowała się zastępowaniem pracy ręcznej częściowo lub nawet całkowicie pracą zmechanizowaną. Taka sytuacja była związana przede wszystkim z dynamicznym rozwojem mechanizacji, a w wielu wypadkach także z automatyzacją pracy. W powszechnie zmieniających się

Korespondencja:
Zenon Muszyński
Małopolska Wyższa Szkoła
Ekonomiczna
Wydział Zarządzania i Turystyki
Katedra Turystyki i Rekreacji
ul. Waryńskiego 14
33-100 Tarnów, Poland
Tel. +48 14 65 65 528
E-mail:
zenon.muszynski@mwse.edu.pl

warunkach pracy wystąpiły nowe, w środowisku pracowników bardziej niebezpieczne dla ich zdrowia, czynniki, takie jak hałas oraz wibracje.

W XIX wieku wiedza na temat fizjologii organizmu człowieka była niewielka, dlatego skupiano się głównie na wydajności pracy i na tym koncentrowano badania. Z kolei wiek XX przyniósł znaczący postęp w tej dziedzinie. W szczególności nastąpił rozwój socjologii i psychologii pracy, pedagogiki pracy, które ze swej strony również przyczyniły się do poprawy ergonomii pracy.

Obecnie informatyka w dziale ochrony pracy zajmuje poczesne miejsce w przechodzeniu na bardziej innowacyjny i zarazem ergonomiczny proces pracy.

Stosownie do ogólnych ustaleń pod pojęciem innowacyjności rozumie się zdolność i motywację przedsiębiorców do prowadzenia badań naukowych polepszających i rozwijających produkcję, do poszukiwania nowych rozwiązań, pomysłów i koncepcji. Innowacje w gospodarce wiodą do tworzenia nowych produktów, do ulepszania technologii, podnoszenia efektywności i bezpieczeństwa pracy, a tym samym do zwiększenia konkurencyjności gospodarki¹.

Celem artykułu jest analiza oddziaływania makroekonomicznych i mikroekonomicznych oraz instytucjonalnych determinant rozwoju teorii, zasad i praktyki ergonomii pracy. Przyjęto tezę sformułowaną przez Leszka Pacholskiego, że to właśnie reguły ergonomii stymulują rozwój i postęp cywilizacyjny, korzystając z ekonomicznych i prawnych uwarunkowań gospodarki rynkowej (Pacholski, 1993, s. 14). W drugiej kolejności przyjęto, że ważnym celem opracowania jest popularyzacja wiedzy i osiągnięć ergonomii. Nowe czasy generują nowe problemy, zadaniem ergonomii jest więc ich identyfikacja i rozwiązywanie w sposób trwały i kompleksowy, z wykorzystaniem interdyscyplinarnego, ergonomicznego podejścia badawczego.

2. Rys historyczny ergonomii

W roku 1857 prof. Wojciech Bogumił Jastrzębowski, pracownik naukowy Instytutu Agromicznego mieszczącego się na Marymoncie pod Warszawą, po raz pierwszy na świecie w artykule *Rys ergonomii, czyli Nauki o pracy opartej na prawach zaczerpniętych z Nauki Przyrody* zaproponował w dziale ochrony pracy termin „ergonomia”. Nazwę zaczerpnięto z języka greckiego: *ergon* – praca, *nomos* – prawa naturalne. Według ówczesnego poglądu ergonomia jako nauka stosowana powinna określać współzależność między obsługą narzędzi, urządzeń i maszyn a ochroną środowiska w zakresie optymalnym do możliwości i potrzeb psychofizycznych człowieka. Tak sformułowany cel oraz możliwości w stosunku do człowieka powinny opierać się przede wszystkim na najnowszych osiągnięciach nauki i techniki. Dlatego też wyrażany jest pogląd, że nie ma takich przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych, które w trakcie swojej działalności nie powinny zostać poddane modernizacji. Ogólne pryncypialne założenia nauki ergonomii według Jastrzębowskiego przez ponad 80 lat nie były wykorzystywane. Dopiero znaczenie strat ponoszonych w działaniach bojo-

¹ Innowacja to wszelka, z założenia korzystna, twórcza i oryginalna zmiana w różnych obszarach działalności organizacji, wnosząca nowość i postęp w stosunku do stanu istniejącego, ocenianego pozytywnie w świetle kryteriów efektywności danej organizacji (Kozioł, Karaś, 2015, s. 20).

wych w czasie drugiej wojny światowej przez Amerykanów doprowadziło do ich praktycznego wykorzystania. W pierwszej kolejności starano się zoptymalizować obsługę urządzeń nawigacyjnych i strzelniczych stosowanych podczas działań wojennych. Amerykanie wprowadzili w już wyprodukowanych i nowo konstruowanych samolotach bardziej racjonalną obsługę dostosowaną do możliwości i potrzeb pilotów.

Powyższe przykładowe zastosowania zaleceń ergonomii stanowiły inspirację do określonych działań w różnych dziedzinach niemal na całym świecie. Należy domniemywać, że Amerykanie rozpoczęli modernizowanie maszyn używanych w działaniach wojennych, ale nieprzystosowanych ergonomicznie do możliwości i potrzeb psychicznych oraz fizycznych obsługujących je żołnierzy, w celu zmniejszenia ponoszonych strat, zalecając jednocześnie biuram projektowym wprowadzenie odpowiednich zmian.

Wdrożenie zaleceń ergonomii przyczyniło się do rozwoju dwóch podstawowych kierunków zastosowań ergonomii, takich jak ergonomia korekcyjna i ergonomia projekcyjna. Zauważono przy tym, że znacznie lepsze efekty techniczno-ekonomiczne uzyskuje się poprzez zastosowanie w praktyce działań projekcyjnych w pracy biur projektowych i konstrukcyjnych.

Mimo że prekursorem ergonomii był Polak, Wojciech Bogumił Jastrzębowski, to organizacyjna działalność ergonomiczna w Polsce została zainicjowana dopiero w roku 1964 poprzez powołanie Sekcji Ergonomii Centralnej Rady Związków Zawodowych, Naczelnej Organizacji Technicznej. Sekcja ta w 1967 roku połączyła się z Sekcją Ochrony Pracy NOT, tworząc Polski Komitet Ergonomii i Ochrony Pracy NOT (Ćwirko, 2007).

W niektórych wypadkach, przykładowo na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Krakowie, powoływano optymalne zespoły do tworzenia różnych systemów techniki i organizacji zarządzania według założeń trzech E, tj. najbardziej efektywnych rozwiązań ergonomicznych, ekologicznych i ekonomicznych. Rozwiązywanie problematyki optymalnego i innowacyjnego dostosowania do możliwości i potrzeb pracownika powinno wiązać się przykładowo z podnoszeniem wydajności pracy, a jednocześnie ze zwiększeniem komfortu i bezpieczeństwa pracy, obniżeniem kosztów produkcji oraz bardziej zrównoważonym wpływem na środowisko.

Jak już wcześniej zauważono, odpowiednie jednostki naukowe i naukowo-badawcze czy też rozwojowe zostały powołane w Polsce w ślad za powstającymi za granicą instytucjami ergonomicznymi.

W roku 1950 w Anglii zostało powołane Brytyjskie Ergonomiczne Towarzystwo Naukowe (British Ergonomics Research Society). W 1957 roku w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej powstało Towarzystwo Czynnika Ludzkiego (Human Factor Society), a w 1959 utworzono Międzynarodowe Stowarzyszenie Ergonomiczne (International Ergonomics Association – IEA) z siedzibą w Zurychu. Pierwszy kongres tej organizacji odbył się w 1961 roku w Sztokholmie. W 1963 roku we Francji zawiązano Towarzystwo Ergonomiczne Języka Francuskiego (Société d'Ergonomie de Langue Française) oraz Towarzystwo Nauki o Pracy (Gesellschaft für Arbeitswissenschaft) w Republice Federalnej Niemiec. Od 1977 roku komitety ergonomiczne działały w ramach Towarzystw Naukowej Organizacji Pracy także na Węgrzech i w Czechosłowacji.

W Polsce w 1964 roku powstała Sekcja Ergonomii przy Centralnej Radzie Związków Zawodowych Naczelnej Organizacji Technicznej, a w 1967 – Polski Komitet Ergonomii i Ochrony Pracy NOT.

W 1972 roku powołano Komisję Ergonomiczną przy krakowskim oddziale Polskiej Akademii Nauk, a w dwa lata później, w 1974, Komitet Ergonomii przy Prezydium PAN. W 1977 roku powstało Polskie Towarzystwo Ergonomiczne z siedzibą w Warszawie, które miało swoje oddziały w 11 województwach (Olszewski, 1997, s. 8–9).

Komitet Ergonomii, powołany 12 marca 1974 roku uchwałą nr 2/74 Prezydium PAN jako interdyscyplinarny komitet naukowy, od czerwca 2011 do 2014 roku działał przy Wydziale IV Nauk Technicznych Polskiej Akademii Nauk. Zasady działalności Komitetu Ergonomii, zawarte w jego regulaminie, stworzono na podstawie definicji ergonomii jako nauki i działalności praktycznej mającej na celu dostosowanie pracy i obiektów technicznych do psychofizycznych cech człowieka. Główne kierunki działań komitetu to:

- określenie stanu badań, edukacji i działań praktycznych w zakresie ergonomii w Polsce i na świecie;
- określanie perspektyw i inicjowanie rozwoju ergonomii w zakresie badań naukowych, edukacji i wdrożeń;
- upowszechnienie wyników badań i wdrożeń prac naukowych z dziedziny ergonomii;
- upowszechnienie idei i dorobku ergonomii poprzez działalność wydawniczą, konferencyjną i ekspercką;
- analiza stanu kształcenia kadr w dziedzinie ergonomii;
- współpraca krajowa i zagraniczna;
- starania o uznanie ergonomii za wyodrębnioną dziedzinę nauki;
- stymulowanie rozwoju szczególnie istotnych kierunków ergonomii poprzez działanie odpowiednich komisji zadaniowych.

Inicjatorami powołania komitetu byli profesorowie Zbigniew Chudzikiewicz, Andrzej Ogiński, Mieczysław Krause oraz Jan Kaczmarek, członek rzeczywisty PAN, pełniący wówczas funkcję sekretarza naukowego PAN.

Profesor Chudzikiewicz był wcześniej współinicjatorem utworzenia Komisji Ergonomicznej przy krakowskim oddziale Polskiej Akademii Nauk i jej pierwszym przewodniczącym. Pracom krakowskiej Komisji Ergonomicznej przewodniczyli kolejno:

- prof. Zbigniew Chudzikiewicz (1972–1975)
- prof. Andrzej Józefik (1975–1977)
- doc. Andrzej Ogiński (1978–1982)
- prof. Kamil Rogaliński (1983–1987)
- prof. dr hab. Bohdan Lisowski (1987–1992)
- prof. dr hab. Zenon Muszyński (1992–2015)
- prof. dr hab. Maciej Złowodzki (2015–).

Komisja Ergonomiczna działająca przy PAN prowadzi swoje prace, opierając się na statucie i regulaminie. Jej działalność naukową stanowią m.in. organizowane co najmniej raz na kwartał posiedzenia naukowe wspólnie z Polskim Towarzystwem Ergonomicznym (PTerg). Liczba członków komisji jest zawsze ograniczona do 18 osób.

Komisja Ergonomiczna najsilniej jest związana współdziałaniem z Oddziałem Krakowskim Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego, z którym pozostaje w tzw. unii (wspólne grono kierownicze, wspólne obrady zarządów, większość wspólnych członków, wspólne organizowanie posiedzeń naukowych). Do 2014 roku komisja współpracowała ponadto z Komitetem Ergonomii PAN, a obecnie z Komisją Ergonomii Polskiej Akademii Umiejętności, Polskim Towarzystwem Lekarskim, Polskim Towarzystwem Fizjologicznym, Zakładem Ergonomii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, Katedrą Psychologii Zarządzania i Ergonomii Instytutu Zarządzania Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zakładem Architektury Przemysłowej Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej, Instytutem Eksploatacji Maszyn, Ergonomii i Procesów Produkcyjnych Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie oraz pośrednio, poprzez swoich członków, z praktycznie wszystkimi państwowymi uczelniami cywilnymi Krakowa.

Głównym polem działania komisji jest integracja krakowskiego naukowego środowiska ergonomicznego, wymiana informacji o prowadzonych pracach, osiągnięciach naukowo-badawczych i opublikowanych wydawnictwach, a także w miarę możliwości wzbogacanie stanu wiedzy o osiągnięcia ośrodków zagranicznych, realizowane głównie w ramach posiedzeń naukowych.

Polskie Towarzystwo Ergonomiczne jako jednostka interdyscyplinarna zostało powołane w roku 1977, m.in. z inicjatywy następujących członków założycieli: profesorów Zbigniewa Chudzikiewicza, Edwarda Kiecia, Andrzeja Kontrymowicza-Ogińskiego, Andrzeja Józefa, Bohdana Lisowskiego, Ferdynanda Michonia. Obowiązki prezesów Zarządu Głównego w Warszawie pełnili kolejno:

- prof. Zbigniew Jethon (1977–1980)
- dr Halina Ćwirko (1980–1986)
- prof. dr hab. inż. Leszek Pacholski (1986–1992)
- dr Halina Ćwirko (1992–1999)
- dr inż. Jerzy Marcinkowski (1999–2006)
- prof. dr hab. inż. Ewa Górską (2006–2014)
- prof. dr hab. inż. Józef Lewandowski (2014–).

Obowiązki prezesów i sekretarzy Zarządu Oddziału w Krakowie pełnili w latach:

- 1977–1982 – prof. Andrzej Kontrymowicz-Ogiński i prof. Jerzy Ginalski
- 1983–1986 – prof. Kamil Rogaliński i prof. Zenon Muszyński
- 1987–1991 – prof. Bohdan Lisowski i prof. Jerzy Ginalski oraz prof. Maria Kamińska-Żyła
- 1992–2009 – prof. Zenon Muszyński i dr Halszka Ogińska
- 2009–2014 – prof. Adam Gedliczka i dr hab. Halszka Ogińska
- od 2014 – dr Janusz Konaszewski.

W roku 2014 z inicjatywy prof. Zenona Muszyńskiego oraz prof. Leszka Koziola został powołany Oddział PTERg w Tarnowie z siedzibą przy Małopolskiej Wyższej Szkole Ekonomicznej. Nowo powstały Oddział PTERg w Tarnowie działa w następującym składzie Zarządu:

- prof. dr hab. Leszek Koziół – prezes
- prof. dr hab. Zenon Muszyński – zastępca
- dr Anna Wojtowicz – sekretarz
- mgr Anna Mikos – skarbnik.

Stosownie do obowiązującego Statutu PTErg Zarząd Oddziału jest uprawniony do powoływania zespołów interdyscyplinarnych w celu wykonywania określonych zadań, tworzenia kół zakładowych lub terenowych.

Statut PTErg z 1983 roku definiuje ergonomię jako naukę stosowaną, zmierzającą do optymalnego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymagań i potrzeb fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka. Zgodnie z obecnie obowiązującym Statutem PTErg (z października 2007 roku) celem towarzystwa jest upowszechnianie nauki ergonomii w Polsce oraz popularyzowanie jej zasad i osiągnięć zmierzających do optymalnego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymagań i potrzeb psychofizycznych i społecznych człowieka, a zwłaszcza do wymagań związanych z ograniczeniem uciążliwości i szkodliwości. Polskie Towarzystwo Ergonomiczne dąży do osiągnięcia tego celu przez (Statut z dn. 6 października 2007 r.):

1. Inspirowanie oraz popieranie prac naukowych, wdrożeniowych, wynalazczych itp. z dziedziny ergonomii;
2. Udzielanie pomocy przy wdrażaniu naukowych osiągnięć ergonomii do praktyki życia gospodarczego i społecznego;
3. Inspirowanie oraz popieranie działań w zakresie kształcenia w dziedzinie ergonomii osób uczących się lub pracujących we wszystkich działach gospodarki;
4. Krzewienie i popularyzowanie wiedzy ergonomicznej wśród społeczeństwa, szczególnie w ramach nauczania w szkolnictwie ponadpodstawowym i wyższym;
5. Współdziałanie z Polską Akademią Nauk, innymi instytucjami oraz organizacjami społecznymi i zawodowymi;
6. Współpracę z międzynarodowymi i zagranicznymi organizacjami w celu wymiany doświadczeń oraz prezentowania osiągnięć polskiej ergonomii za granicą;
7. Organizowanie posiedzeń naukowych, konferencji, sympozjów, odczytów, wykładów, seminariów, narad itp.;
8. Inicjowanie publikacji w prasie, radiu i telewizji;
9. Prowadzenie działalności wydawniczej;
10. Prowadzenie działalności doradczej oraz wykonywanie ekspertyz i opinii o charakterze nieodpłatnym;
11. Oddziaływanie na zakres i treść programów nauczania, szkolenia i doskonalenia w zakresie ergonomii.

4 kwietnia 1950 roku utworzono Centralny Instytut Ochrony Pracy (CIOP), którego misją jest:

- prowadzenie działalności naukowo-badawczej wiodącej do nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych użytecznych w kształtowaniu warunków pracy zgodnych z zasadami bezpieczeństwa pracy i ergonomii;
- ustalanie podstaw naukowych do właściwego ukierunkowywania polityki społeczno-ekonomicznej państwa w tym zakresie.

Zgodnie ze statutem do zakresu działań instytutu należą:

- prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych oraz realizacja innych zadań ustalonych dla instytutu przez Radę Ministrów w programach wieloletnich;
- prowadzenie innych niż określone w punkcie 1 badań i prac rozwojowych w zakresie ochrony pracy w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, a także wdrażanie ich wyników do praktyki w celu eliminacji lub ograniczenia przyczyn powodujących wypadki przy pracy i choroby zawodowe;
- upowszechnianie wyników ww. prac przez wydawnictwa, publikacje, konkursy, wystawy, konferencje naukowe, sympozja i seminaria;
- podejmowanie działalności w zakresie doskonalenia metod prowadzenia badań naukowych i prac rozwojowych;
- tworzenie programów i pomocy edukacyjnych dla systemu edukacji narodowej oraz prowadzenie szkoleń i kształcenia podyplomowego w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii;
- opracowywanie i opiniowanie standardów w zakresie ochrony pracy w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, a także warunków przestrzegania tych standardów;
- prowadzenie certyfikacji w zakresie uzyskanych akredytacji, a także certyfikacji innych wyrobów lub usług związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz wykonywanie badań laboratoryjnych do celów certyfikacji;
- prowadzenie działalności w zakresie informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej, własności przemysłowej i intelektualnej oraz współpracy naukowej z wiodącymi ośrodkami w kraju i za granicą;
- opracowywanie analiz, ocen i ekspertyz;
- wykonywanie innych zadań zleczanych przez organ nadzorujący.

Od 1989 roku dyrektorem CIOP jest prof. dr hab. n. med. Danuta Koradecka.

3. Określenie, definicje oraz zastosowanie bhp i ergonomii w praktyce

Praca według powszechnych ustaleń to celowa działalność człowieka, w procesie której przekształca on przedmioty pracy i przystosowuje je do zaspokajania swoich potrzeb za pomocą narzędzi pracy.

Bezpieczeństwo i higiena pracy to ogół środków i urządzeń służących do stworzenia warunków pracy eliminujących zagrożenie życia lub zdrowia zatrudnionych, usuwanie lub ograniczanie szkodliwości związanych z procesem i środowiskiem pracy (np. zagrożenie ze strony maszyn i urządzeń technicznych, szkodliwe gazy, pary, mgły, promieniowanie, hałas, wstrząs). Bhp wiąże się z zapobieganiem wypadkom przy pracy, chorobom zawodowym i innym szkodliwym wpływom pracy na zdrowie.

Do środków służących zapewnieniu bhp należą m.in. odpowiednie rozplanowanie i urządzenie pomieszczeń do pracy, udoskonalenie procesów wytwórczych, zapewnienie bezpieczeństwa technicznego, stosowanie odzieży ochronnej i sprzętu ochrony osobistej, stosowanie tzw. ochronnego odżywiania, szkolenie w zakresie bezpiecznych metod pracy. Bezpieczeństwo i higiena pracy są przedmiotem krajowych i międzynarodowych unormowań prawnych (*Nowa encyklopedia powszechna PWN*, 1995).

Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 1997 r. nr 78, poz. 483, art. 66, ust. 1) gwarantuje każdemu obywatelowi prawo do bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Sposób realizacji tego prawa oraz obowiązki pracodawcy z tym związane określa Kodeks pracy z 1974 roku (tj. Dz.U. z 2014 r., poz. 1502 z późn. zm.). Prawo do ochrony zdrowia wynika z kolei z art. 68 ust. 1 Konstytucji RP. Konkretyzując zasady konstytucyjne, ustawodawca umieścił je w gronie podstawowych zasad prawa pracy. Zapewnienie bezpieczeństwa i higienicznych warunków pracy jest niezbywalnym obowiązkiem pracodawcy (Nycz, 2008, s. 15).

Ergonomia to nauka o pracy, czyli „dyscyplina naukowa zajmująca się dostosowaniem pracy do możliwości psychofizycznych człowieka. Ma na celu humanizowanie pracy poprzez taką organizację układu: człowiek – maszyna – warunki otoczenia, aby wykonywana ona była przy możliwie niskim koszcie biologicznym i najbardziej efektywnie, co uzyskuje się m.in. poprzez eliminację źródeł chorób zawodowych. Ergonomia jest nauką interdyscyplinarną. Korzysta z dorobku takich nauk lub dziedzin naukowych jak: psychologia pracy, socjologia pracy, fizjologia pracy, higiena, medycyna pracy, organizacja pracy, antropometria oraz nauk technicznych, np. budowy maszyn” (Wikipedia, 2016). Twórcą terminu „ergonomia” (z gr. *εργον* – praca + *νομος* – prawo, zasada) jest, jak już wspomniano, Polak – Wojciech Bogumił Jastrzębowski, który postrzegał ergonomię jako naukę o używaniu nadanych człowiekowi przez Stwórcę sił i zdolności (Jastrzębowski, 1857). „Jej celem głównym jest polepszanie warunków pracy człowieka, które obejmuje dostosowanie ich do możliwości pracownika oraz właściwy dobór pracownika do danej pracy i jego edukację, obejmującą specyfikę stanowiska” (Wikipedia, 2016).

Według definicji przyjętej w statucie Międzynarodowego Stowarzyszenia Ergonomicznego (IEA): „Ergonomia określa stosunki powstające między człowiekiem a jego zajęciem, sprzętem i środowiskiem w najszerszym tego słowa znaczeniu, włączając w to sytuacje związane z pracą, zabawą, rekreacją i podróżą”. Koncepcję humanistycznego punktu widzenia na cele ergonomii wprowadziło też Polskie Towarzystwo Ergonomiczne w swoim statucie w roku 1977, przyjmując następującą definicję: „Ergonomia zmierza do dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii materialnego środowiska pracy i życia oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymogów fizycznych i psychicznych człowieka”. W literaturze polskiej występuje także wiele innych definicji tej nauki. Wśród nich na uwagę zasługuje zdanie Jana Rosnera, który uważa, że „przedmiotem ergonomii są zagadnienia dostosowania maszyn, narzędzi i urządzeń oraz materialnego środowiska pracy do możliwości i potrzeb człowieka w celu usunięcia zagrożeń jego zdrowia i życia” (Rosner, 1985, s. 11). Według Edwarda Franusa pierwotnie ergonomię interesowała tylko praca oraz dostosowanie urządzeń sygnalizacyjnych i sterowniczych, w okresie powojennym było to dostosowanie maszyn, otoczenia i organizacji pracy, a obecnie dostosowanie całej techniki do człowieka i odwrotnie (w pracy, w domu, w szkole, w transporcie itd.) (Franus, 1992, s. 15). Zdaniem tego uczonego przedmiotem badań i działań ergonomii jest kształtowanie wzajemnych stosunków między człowiekiem i otaczającym go środowiskiem w różnych przejawach życia.

Wszystkie przedstawione definicje wyraźnie podkreślają, że ergonomia przede wszystkim jest dziedziną działalności humanistycznej, ponieważ centralnym elementem jej zainteresowań jest człowiek, a nie efekt ekonomiczny, jaki można osiągnąć, wprowadzając rozwiąza-

nia ergonomiczne. Efektywność ekonomiczna tych rozwiązań, wyrażająca się w zwiększeniu wydajności pracy i jakości produkcji, będzie wtórną konsekwencją inicjatyw podejmowanych dla zdrowia i życia ludzi. W ergonomii dominuje troska o różnorodne potrzeby zdrowotne i możliwości rozwojowe człowieka. Troska ta wyraża się w:

- dążeniu do dostosowania świata materialnego do potrzeb i ograniczeń fizycznych oraz psychicznych człowieka w celu usunięcia zagrożeń zdrowia i życia;
- zapewnieniu człowiekowi dominacji nad elementami materialnymi;
- optymalizacji kosztu biologicznego pracy człowieka i stworzeniu wygodnych, a nawet komfortowych warunków podczas wykonywania obowiązków zawodowych.

4. Interdyscyplinarny charakter ergonomii

Stosownie do ustaleń prekursora ergonomii W.B. Jastrzębowskiemu, ergonomia ma charakter interdyscyplinarny. W zakresie wielodyscyplinarnych badań można wyróżnić dwie podstawowe grupy. Do pierwszej należą dyscypliny dotyczące człowieka: antropometria, medycyna, fizjologia, psychologia, prakseologia, pedagogika, socjologia. Do drugiej zalicza się dyscypliny dotyczące pracy: urbanistykę, inżynierię budowlaną, inżynierię transportu, inżynierię maszyn, technologię, ekonomikę i organizację, estetykę oraz prawo.

Wszystkie wymienione dyscypliny powinny być traktowane równorzędnie. W nawiązaniu do powyższych ustaleń można zauważyć, że ergonomii jako dyscyplinie naukowej przyświeca cel praktyczny, wykorzystujący ustalenia wielu dyscyplin, obejmujących swym zakresem odpowiedni przedmiot zainteresowań ergonomii. W działalności ergonomicznej wykorzystywane są różnorodne czynniki: fizyczne, psychologiczne, społeczne i inne. Dlatego przy rozwiązywaniu określonych problemów ergonomicznych powinno się angażować specjalistów z różnych dziedzin.

W tym miejscu należy tylko przypomnieć, że pierwsze ergonomiczne instytuty badawcze, ergonomiczne towarzystwa naukowe czy też wydziały, katedry lub pracownie były powoływane przez odpowiednich specjalistów, szczególnie lekarzy, psychologów i nauczycieli dyscyplin technicznych.

Według E. Franusa szerokie ujęcie zadań ergonomii wymaga korzystania z osiągnięć wielu dyscyplin naukowych, co zapewnia jej ważne miejsce wśród nauk o pracy ludzkiej. Trzeba tutaj zaliczyć wszystkie te dyscypliny naukowe, których zadanie polega na badaniu właściwości fizycznych i psychicznych człowieka i gromadzeniu wiedzy o nim. Otrzymane rezultaty teoretyczne, jak i praktyczne tych dziedzin stanowią bazę dla koncepcyjnych i korekcyjnych rozwiązań dyscyplin zajmujących się doskonaleniem procesu pracy, takich jak antropologia z antropometrią, higiena ergonomiczna, fizjologia ergonomiczna, psychologia ergonomiczna, medycyna ergonomiczna, socjologia ergonomiczna, pedagogika ergonomiczna, prakseologia ergonomiczna, ergonomiczna urbanistyka, ergonomiczna architektura, ergonomiczna inżynieria maszyn, ergonomiczna inżynieria transportu, ergonomiczna inżynieria rekreacji, ergonomiczna technologia, ergonomiczna organizacja, ergonomiczna ochrona pracy, ergonomiczna estetyka, ergonomiczne prawo człowiek-praca.

Do najważniejszych dyscyplin naukowych, których dorobek jest wykorzystywany na potrzeby ergonomii, zaliczamy:

- antropologię, w ramach której występuje antropometria, czyli metodyka pomiarów ciała ludzkiego. Znajomość wymiarów antropometrycznych przy budowie maszyn, urządzeń i narzędzi oraz rozplanowania stanowisk roboczych ma ogromne znaczenie dla stworzenia zdrowych i wygodnych warunków wykonywania pracy;
- fizjologię pracy zajmującą się badaniem biologicznych zjawisk zachodzących w procesie pracy w celu zapewnienia najbardziej racjonalnego wykorzystania sił fizycznych i psychicznych pracowników. Przedmiotem jej zainteresowania są przede wszystkim zjawiska zmęczenia i znużenia pracą oraz metody zapobiegania ich występowaniu, badanie wielkości wydatku energetycznego człowieka pracującego oraz warunki optymalizacji tego wydatku;
- higienę pracy, której zadaniem jest niedopuszczenie do występowania czynników zagrażających zdrowiu pracowników, eliminowanie ryzyka chorób zawodowych i parazawodowych, optymalizacja warunków materialnego środowiska pracy (oświetlenie, mikroklimat, hałas, drgania i promieniowanie);
- psychologię pracy, której zainteresowania koncentrują się wokół trzech zagadnień: a) przystosowania człowieka do pracy (dobór pracowników, poradnictwo zawodowe, nauka zawodu); b) przystosowania pracy do człowieka (tworzenie optymalnych warunków odbioru informacji, podejmowanie decyzji i ich wykonywanie w toku pracy); c) przystosowania człowieka do człowieka (problematyka psychologii społecznej);
- organizację i ekonomikę pracy, a w szczególności problemy dotyczące badania i mierzenia pracy, zasad ekonomii ruchów itp.

Ergonomia łączy zatem w sobie naukę o człowieku z naukami technicznymi i ekonomicznymi. Jest więc dziedziną bardzo rozległą i istnieją tendencje do dalszego jej rozszerzania (Franus, 1992, s. 17).

Wyróżnia się ergonomię koncepcyjną (wprowadzanie zasad ergonomii podczas opracowania koncepcji i projektowania) oraz ergonomię korekcyjną (korekta warunków pracy na drodze modernizacji już funkcjonujących stanowisk pracy – maszyn, urządzeń, wprowadzanie elementów zabezpieczających ludzi przed niekorzystnymi wpływami środowiska pracy) (Maliszewski, Batogowska, 1997). Należy zwrócić uwagę, że oba te rodzaje się uzupełniają.

Według Marii Wykowskiej (1994) wymagana jest zmiana metodologii inżynierskich i uczestnictwa specjalistów o orientacji wielodyscyplinarnej. Ergonomia jest dyscypliną techniczną zorientowaną humanistycznie. Zainteresowana jest badaniem optymalnych środków, sposobów, warunków i środowiska przy traktowaniu pracy jako narzędzia tworzenia nowych wartości. Przedmiotem ergonomii jest relacja układu człowiek – środowisko pracy i narzędzia pracy w celu zapewnienia higieny, bezpieczeństwa i komfortu pracy, przy założeniu wysokiej sprawności procesu produkcyjnego. Wiedza o relacjach między elementami tego układu powinna umożliwić odpowiedzi na pytania: „co robić?”, „w jaki sposób?”, „jaki mogą się z tym wiązać zagrożenia?” oraz „jak ich unikać?”.

Celem ergonomii jest humanistyczna i użytkowa optymalizacja elementów pracy przez dostosowanie ich do właściwości oraz potrzeb zróżnicowanego w zbiorowości organizmu człowieka. Ergonomia jest przede wszystkim oparta na znajomości samego człowieka. Z kolei wiedza ta znajduje zastosowanie do projektowania właściwego stanowiska pracy.

Może zatem być zaliczana do nauk stosowanych, rozwijając się w kierunku, w którym występuje zapotrzebowanie. Projektowanie ergonomiczne powinno się rozpatrywać w skali mikro i makro. Projektowaniem mikroergonomicznym określa się ergonomię pierwszej i drugiej generacji, przy czym do pierwszej generacji zalicza się: badanie zjawisk percepcji, zagadnienia antropometrii, analizę i projektowanie względnie wyizolowanych systemów: człowiek – obiekt techniczny, a do drugiej generacji zalicza się: badanie procesów poznawczych i decyzyjnych człowieka, interakcję człowiek–komputer. Makroergonomię zalicza się do trzeciej generacji. Dotyczy ona badania systemów złożonych. Jej wieloobiektowy przedmiot projektowania (organizację) traktuje się jako nieodłączny komponent otoczenia zewnętrznego, zawsze jako fragment większej całości. Dążąc do optimum funkcjonowania całego systemu, nie należy utożsamiać go z maksimum efektywności ekonomicznej. Podstawowym zadaniem ergonomii jest racjonalne ukształtowanie stanowisk pracy przy jak najmniejszym koszcie biologicznym człowieka. Pryncypialnym zadaniem ergonomisty jest troska o to, by człowiek pracujący nie był zmuszony tworzyć wartości niższych za cenę utraty wartości wyższych.

Ergonomia gromadzi specjalistów wielu dyscyplin naukowych. Są oni jednak zobowiązani do stosowania kategorii ergonomicznych. Wypracowany przez nich rezultat powinien być kompatybilny. Zdobyte nauki i techniki z jednej strony prowadzą do wyższego poziomu życia, a z drugiej powodują nieprzewidziane skutki ujemne. Człowiek ze względu na swe właściwości (zachowanie równowagi wewnętrznej organizmu – homeostazę) wymaga niemalże stałych warunków środowiska, w którym przebywa. Tymczasem środowisko pracy w większości wypadków stanowi dla niego zagrożenie przez swe oddziaływanie. Utrzymanie homeostazy organizmu w niekorzystnym środowisku wiąże się z olbrzymim kosztem fizjologicznym. Parametry środowiska pracy w Polsce przekraczają dopuszczalne poziomy ekspozycji dla co najmniej 1,5 mln zatrudnionych. Ze złymi warunkami pracy wiążą się określone skutki społeczno-ekonomiczne, jak choroby zawodowe czy wypadki przy pracy.

5. Zastosowanie ergonomii w środowisku człowieka

Zastosowanie praktyczne ergonomii w wielu dziedzinach działalności społecznej koncentruje się na czterech płaszczyznach (Franus, 1992, s. 137):

- ergonomia wyrobów masowego użytku,
- ergonomia a zadowolenie z pracy,
- ergonomia osób w starszym wieku,
- społeczne i ekonomiczne aspekty ergonomii.

Metody kontroli wyrobów masowej konsumpcji mają na celu ustalenie: czy dany wyrób spełnia przewidziane dla niego funkcje; jaką rolę pełni dany wyrób w systemie społecznym jako całości; czy dany wyrób jest wygodny i łatwy w użyciu; czy dany wyrób nadaje się do używania przez specjalne grupy konsumentów (osoby starsze i niepełnosprawne).

Celem humanizacji pracy (ergonomia a zadowolenie z pracy) jest zintegrowanie wysiłków zmierzających do poprawy warunków, w jakich wykonywana jest praca. Wykorzystanie osiągnięć naukowych socjologii, organizacji i zarządzania oraz ekonomii.

Ergonomia osób w starszym wieku zaleca uwzględnienie w ergonomii koncepcyjnej cech fizycznych i właściwości psychicznych osób innych niż mężczyźni (kobiet, osób starszych

i niepełnosprawnych). Stopniowo odchodzi się od pojęcia „człowiek przeciętny” w odniesieniu do danych antropometrycznych w pracach projektowych i wymagań siłowych, szybkości przekazywania i liczby podanych informacji, wytrzymałości na warunki stresowe (wysokie temperatury, hałas, warunki oświetlenia i inne).

Społeczne i ekonomiczne aspekty ergonomii uwzględniają powiązanie ergonomii z założeniami polityki społecznej i ekonomicznej w odniesieniu do pojedynczego pracownika i jego maszyny lub stanowiska pracy, jak również w odniesieniu do projektowania systemowego (Olszewski, 1997, s. 14–15).

Wśród zastosowań praktycznych ergonomii jako niezwykle istotną należy wskazać ergonomię wyrobów masowego użytku. Ergonomiczność wyrobu jest bowiem jednym z ważniejszych, a w niektórych przypadkach najważniejszym kryterium jakości. Każdy wyrób posiada ergonomiczną jakość o określonym poziomie, przy czym przez ergonomiczność rozumie się zbiór cech obiektu decydujących o poziomie dostosowania jego funkcji, budowy, kształtu i wyglądu do psychofizycznych, fizjologicznych i anatomicznych cech człowieka posługującego się tym przedmiotem. Doskonalenie wyrobu powinno dotyczyć wszystkich jego cech jakościowych, do których należą (Górska, 2007, s. 308–309):

- cechy techniczne – wymiary geometryczne, stan powierzchni, własności fizykochemiczne, parametry charakteryzujące działanie wyrobu: prędkość, wydajność, moc itp., zależne od przeznaczenia wyrobu;
- cechy użytkowe – trwałość, niezawodność, naprawialność;
- cechy ekonomiczne – społeczny koszt wytwarzania lub szeroko rozumiane koszty eksploatacji wyrobu;
- cechy ergonomiczne – dogodność i bezpieczeństwo użytkowania wyrobu;
- cechy estetyczne – wygląd zewnętrzny, proporcje kształtu, kompozycja, kolorystyka, stopień zgodności z wymaganiami mody i wzornictwa przemysłowego, staranność wykonania.

W tej dziedzinie duży wkład ergonomia wniosła do wzornictwa przemysłowego. Preferowanie jakości ergonomicznej przez twórców techniki świadczy o poziomie rozwoju społeczeństwa, gdyż akceptowany poziom humanizacji techniki może być uważany za jeden z mierników rozwoju cywilizacyjnego. Jeżeli działania zmierzające do zwiększenia ergonomiczności obiektów technicznych są prowadzone na wczesnych etapach powstawania wyrobu, to można osiągnąć odpowiednio wysoki poziom jego ergonomicznej jakości (Górska, 2007, s. 308).

Wszystkie wyroby niezależnie od ich budowy i złożoności, z punktu widzenia przystosowania ich do potrzeb człowieka, można podzielić na łatwe i trudne w użytkowaniu, obsłudze lub eksploatacji. Łatwość obsługi lub użytkowania jest rozumiana jako możliwość uzyskiwania pełnej zdolności działania wyrobu przy współdziałaniu z przeciętnym człowiekiem. Natomiast trudność użytkowania to możliwość uzyskiwania pełnej zdolności wyrobu tylko przy współdziałaniu ze specjalnie wybranym użytkownikiem. Ten sam wyrób może być jednocześnie łatwy w obsłudze i trudny w użytkowaniu lub odwrotnie. Coraz częściej jednak w procesach przemysłowych człowiek ma do czynienia z wyrobami trudnymi w eksploatacji. W takich warunkach decydujący wpływ na jakość wyrobu ma poziom ergonomicz-

nej jakości warunków pracy. Wynika z tego drugi obszar zainteresowania ergonomii, czyli projektowanie pracy i środowiska pracy, w których wyrób powstaje (Górska, 2007, s. 310).

6. Refleksje końcowe

Ergonomiczny stan systemu pracy w naszej gospodarce poprawia się, ale wciąż jeszcze w licznych obszarach działalności wytwórczej nie jest on satysfakcjonujący. Wynika to z wielu powodów, m.in. ze słabości ekonomicznej sporej grupy polskich przedsiębiorstw, zwłaszcza braku środków na nowoczesne technologie, niskiej świadomości ergonomicznej kadry kierowniczej, technicznej, pracowników, małej skuteczności instytucji ochrony pracy w egzekwowaniu norm ergonomicznych i przepisów prawa pracy. Poza wspomnianymi oraz wieloma innymi przesłankami rozwoju ergonomii pracy i dylematami tego rozwoju wciąż nasuwają się nowe kwestie. Warto wspomnieć o jeszcze jednej z nich, a mianowicie o instytucjonalnych przesłankach rozwoju ergonomii. Duże znaczenie w stymulowaniu postępu ergonomicznego ma również: rozwój instytucji zajmujących się teorią i praktyką ergonomii (zwłaszcza Komisje Ergonomiczne PAN, towarzystwa naukowe, w tym szczególnie Polskie Towarzystwo Ergonomiczne), nauczanie ergonomii w szkołach i na kursach doskonalących kwalifikacje pracowników, popularyzacja wiedzy w zakresie ergonomii w środkach masowej komunikacji, organizacja kongresów, konferencji naukowych czy mniej sformalizowanych spotkań teoretyków i praktyków, w trakcie których występuje zjawisko dzielenia się wiedzą o istniejących, jak i nowych problemach ergonomii pracy.

Bibliografia

- Ćwirko, H. (2007). *Rys historyczny ergonomii w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Ergonomiczne.
- Franus, E. (1992). *Struktura i ogólna metodologia nauki ergonomii*. Kraków: Universitas. ISBN 8370521126.
- Górska, E. (2007). *Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. ISBN 9788372077103.
- Jastrzębowski, W. (1857). Rys ergonomii, czyli Nauki o pracy opartej o prawa zaczerpnięte z Nauki Przyrody. *Przyroda i Przemysł*, 29–32.
- Kozioł, L., Karaś, A. (2015). The concept of the tourism enterprise innovation analysis. *Ekonomiczne Problemy Turystyki. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 4(32), 19–29.
- Maliszewski, A., Batogowska, A. (1997). *Ergonomia dla każdego*. Warszawa: Sorus. ISBN 8387133086.
- Nowa encyklopedia powszechna PWN*. (1995). T. 1. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 8301141808.
- Nycz, T.M. (2008). *Kodeks pracy z komentarzem*. Kraków–Tarnobrzeg: Tarbonus. ISBN 9788373942264.
- Olszewski, J. (1997). *Podstawy ergonomii i fizjologii pracy*. Poznań: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. ISBN 8385530908.
- Pacholski, L. (1993). Rola ergonomii w gospodarce biznesu. *Zastosowania Ergonomii*, 2/3.
- Rosner, J. (1985). *Ergonomia*. Warszawa: PWE. ISBN 8320804795.
- Wikipedia. (2016). *Ergonomia*. W: *Wikipedia: wolna encyklopedia* [online, dostęp: 2016-02-15]. Dostępny w Internecie: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Ergonomia>.
- Wykowska, M. (1994). *Definicja, cele i zakres ergonomii* [online, dostęp: 2016-01-15]. W: *Ergonomia – wydanie internetowe*. Kraków: Wydawnictwa AGH. Dostępny w Internecie: http://www.ergonomia.agh.edu.pl/Skrypt_Ergonomia-M.Wykowska/ergonomia/nr_2.htm.

The development of ergonomics in Poland and in the world

Abstract: The article presents selected, more important problems of the development of ergonomics in Poland and worldwide. It gives the essence, the significance of ergonomics, it characterises its interdisciplinary character and presents the development of institutions which deal with ergonomics: ergonomic commissions and committees of the Polish Academy of Sciences, Polish Ergonomics Society, Central Institute for Labour

Protection – National Research Institute and other organisations operating in Poland and abroad. The further part of the paper analyses selected determinants of ergonomic work, with particular attention to social and economic aspects, especially of labour productivity and job satisfaction. It also formulates activities stimulating the ergonomic progress, as well as activities making it an important component of the development of economy.

Key words: ergonomics, work environment, ergonomic institutions
