

Edward Dreszczyk
Zakład Eksploatacji Systemów Technicznych
Akademia Rolnicza w Szczecinie

METODA OCENY RYZYKA ZAWODOWEGO W ROLNICZYM I LEŚNYM ŚRODOWISKU PRACY

Streszczenie

Liczne zdarzenia wypadkowe, występujące w rolnictwie i leśnictwie świadczą o potrzebie rozwoju systemów eksploatacyjnych z uwzględnieniem badań interdyscyplinarnych. Zmiany nasycenia w środki techniczne podczas kształtowania się nowej struktury areałów, zostały przeanalizowane na terenie wybranych rejonów Pomorza Zachodniego. Zaproponowano i zweryfikowano metodę szacowania wskaźników ryzyka zawodowego dla kilku typowych zawodów rolniczych.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, eksploatacja, maszyna, praca, rolnictwo, ryzyko, środowisko, technika, zagrożenie

Wprowadzenie

Perspektywa eliminacji tradycyjnego rolnictwa z życia gospodarczego [Rifkin 2001] jest niewyobrażalna dla warunków polskich. Skutkuje to zderzeniem nowoczesnych technologii ze słabym ekonomicznie rolnictwem i zagraża lawinowym wzrostem patologii społecznych wywołanych stresem [Cervera 1999]. W warunkach Polski obserwuje się zanikanie potrzeby bezpieczeństwa w hierarchii potrzeb człowieka [Bulicz 2002]. Z nadzwyczajną bezwzględnością sprawdza się stwierdzenie: „Powodzenie rodziny rolnika zawsze zależało od jej dobrego zdrowia. Długotrwałe choroby, poważny wypadek lub przedwczesna śmierć męża lub żony oznaczały katastrofę” [Encyklopedia 2001]. Ta problematyka musi stać się ważnym obszarem badań nauk rolniczych.

W latach 1990-2003 w wypadkach śmiertelnych w rolnictwie polskim zginęło ponad 3.700 osób, a liczba wypadków dzieci przekroczyła 13.100 zdarzeń. Dane te dotyczą tylko ludności ubezpieczonej (około 1,6-1,7 mln). Szczególnie istotne jest to, że wzrasta udział wypadków śmiertelnych z maszynami (około 37-40% zdarzeń tej grupy). Zaangażowano się w próbę wyjaśnienia tego problemu zmierzając do wypracowania nowych metod badań i monitoringu. Dotychczas uzyskano przesłanki do diagnozowania i wytypowania tzw. zdarzeń krytycznych

[Dreszczyk 2004]. W wyniku dotychczasowych badań ustalono:

- zachodzi dynamiczny proces zmian struktury agrarnej w układzie regionalnym, zwiększanie średniego obszaru gospodarstw i systematyczne zmniejszanie się wskaźnika zmechanizowania wyrażonego liczbą kW zainstalowanej mocy silników spalinowych na 1 ha UR (ziemia międzyrzecka, średni obszar gospodarstwa 23,5 ha przy 3 kW·ha⁻¹ UR; ziemia pyrzycka 30 ha, 3,5 kW·ha⁻¹ UR; dobra nowogardzkie 139 ha, 1,4 kW·ha⁻¹ UR, okolice Łobza ponad 350 ha i około 0,74 kW·ha⁻¹ ha UR),
- powiększanie areалу gospodarstwa powoduje większe zaangażowanie osób w rodzinie do pracy w gospodarstwie – w tym również dzieci i młodzieży,
- rozszerza się świadczenie usług mechanizacyjnych między rolnikami i wykonywania prac naprawczych we własnym zakresie,
- wzrasta zaangażowanie rolników w zakresie wprowadzania plantacji roślin energetycznych, przygotowywania opału do zapewnienia samowystarczalności energetycznej gospodarstw oraz angażowania się do prac leśnych jako alternatywnego źródła dochodu,
- poszerzanie uniwersalności dominujących w strukturze agrarnej rolnictwa małoobszarowych gospodarstw, co wpływa na zróżnicowanie technologiczne i intensyfikację pracy w gospodarstwach rodzinnych.

Sformułowanie problematyki badawczej

Jednoznacznie wzrasta zagrożenie najsłabszych grup ludności, a w szczególności osób starszych [Demska 2003], oraz dzieci i młodzieży [Flisik 2004]. Dane z analizowanego terenu wskazują na przyczyny wynikające z zaniedbania higieny pracy, środowiska bytowania, zwiększania wysiłku fizycznego i intelektualnego oraz skutków kumulacji w organizmach toksycznie działających substancji na przykład z wody pitnej [Rutkowska 2003]. Angażowanie się całych rodzin do pracy dorywczej, pozyskiwanie runa leśnego, opału, pracy w usługach leśnych, rozwijanie hodowli na potrzeby zapewnienia elementarnego wyżywienia, przy braku stałego zatrudnienia, są dodatkowymi czynnikami wzrostu zagrożeń. W gospodarstwach wykonuje się coraz więcej skomplikowanych prac remontowo-budowlanych i tzw. samozaopatrzenia żywnościowego, co przy braku przygotowania fachowego, przyczynia się do zatracania swoistego instynktu bezpieczeństwa. Szczególnie groźne jest **zanikanie potrzeby bezpieczeństwa na korzyść potrzeby uznania w grupie** [Bulicz 2002]. Potrzebne są proste metody obliczeniowe do wyznaczania ryzyka wynikającego z

posługiwania się sprzętem wyposażenia mieszkań, użytkowania i obsługiwanie maszyn, a szczególnie (narzędzia ogrodnicze, kosiarki do trawy, wiertarki, suszarki do włosów, golarki dla mężczyzn, zabawki dla dzieci, itp.) Podobne wymagania dotyczą maszyn samobieżnych, pilarek tarczowych i łańcuchowych wykorzystywanych powszechnie w gospodarstwach rolnych [Dreszczyk 2003]. Wykazano, że upowszechnienie używania w gospodarstwach i usługach sąsiedzkich oraz dorywczych pracach leśnych nowych rodzajów maszyn, sprzyja powstawaniu dodatkowych zagrożeń wypadkowych. Reszty dopełnia upraszczanie obsługi ciągników rolniczych, a szczególnie stosowanie tzw. dolewek oleju smarnego (nawet do jednego litra dziennie) i wykonywanie napraw silników ciągnikowych w warunkach gospodarstwa [Felich 2003]. Powstają dotychczas nieznanne zagrożenia olejami smarnymi z otwartych układów smarowania i dioksynami ze spalin [Grochowalski 2004].

Podjęto problem wypracowania metody szacowania ryzyka zawodowego, przydatnej do praktycznego zastosowania na zasadzie samooceny w gospodarstwie, lub na stanowisku pracy. Grupy operacji wyznaczone jako trudne do liczbowego oszacowania wartości wskaźników ryzyka zawodowego, muszą być szczególnie starannie dopracowywane pod względem technologicznym, technicznym i organizacyjnym. W tym zakresie oceniono przydatność wykonywania rozpoznawczych badań składu mineralnego włosów [Biomol 2001] oraz składu chemicznego wody pitnej [EkoLab 2002].

Materiał i metody

Do badań wstępnych wytypowano tereny gminy Skórcz na Pomorzu Gdańskim. Tam przeanalizowano wypadki wśród ludności rolniczej [Demska 2003] a szczególnie zwrócono uwagę na przyczyny urazów u dzieci [Flisik 2004] - zaliczając do potencjalnych zagrożeń wypadkowych stwierdzone wady rozwojowe (tab.3 i tab.4). Na podstawie analizy zakresu prac w gospodarstwie rolnym, ustalono przykładowe liczby zagrożeń dla wyróżnionych grup zawodowych: rolnik wykonujący skomplikowane prace przy naprawie maszyn i ciągników oraz rolnik – kierowca ciągnika, wykonujący doraźnie prace usługowe w leśnictwie, jako operator ciągnika zrywkowego. Korzystając z procedury RISC SCORE [G.F.Kinney, USA nr 93555], a szczególnie z **przejrzystości tabel 2.2 i 2.4** wyznaczono liczbowe wartości wskaźników zagrożeń i ustalono ich hierarchię. Przedstawiono dyskusję uzyskanych wyników wykorzystując zaproponowaną metodę oceniania ryzyka zagrożenia wypadkami, składającą się z etapów: ustalenie obszaru działań, wyznaczenie zagrożeń, oszacowanie miary ryzyka na podstawie zależności: $R=SxExP$ (R - wartość ryzyka, S - oszacowany skutek, E - ekspozycja, P - prawdopodobieństwo zdarzenia) i następnie ustalenie hierarchii ważności

zagrożeń, lub ich grup z wykorzystaniem prawa Pareto. W tabeli 1 zamieszczono przykładowy arkusz wstępnej analizy zagrożeń rolnika wykonującego naprawy maszyn we własnym zakresie (z wykorzystaniem metod spawalniczych).

Istota metody polega na wyznaczaniu wartości liczbowej wskaźnika R dla wszystkich zidentyfikowanych zagrożeń (sposób wykonania czynności, użyte maszyny i inne obiekty techniczne, oddziaływania szkodliwej energii jak: promieniowanie, pola elektromagnetyczne, wibracje, drgania akustyczne, itp. oraz stres i inne grupy zagrożeń, wynikające z aktualnego stanu zdrowia człowieka. Listę zagrożeń sporządza się alfabetycznie i następnie w obiektywny sposób wyznacza stopień szkodliwości (wskaźnik ryzyka) i dokonuje hierarchizacji zagrożeń. Procedurę tę należy wykonać kilkakrotnie. Posługując się różnymi metodami wyznaczania ryzyka zawodowego można je porównawczo zweryfikować i przygotować procedurę przydatną do obliczeń. W taki sposób wytypowano rozwiązanie metodyczne z wykorzystaniem procedury RISC SCORE (tabela 2) która spełnia założenia analizy rozpatrywanego środowiska pracy, eliminując trudności z zastosowaniem w rolnictwie i leśnictwie procedury wg PN-N -18002:2000.

Tabela 1. Zestawienie wstępnej analizy wskaźnika dodatkowego ryzyka u rolnika wykonującego skomplikowane prace przy naprawie maszyn

Table 1. Presentation of the initial analysis of the additional risk factor at a farmer performing complicated works at machine repairs

Zagrożenia	Stopień szkód [S]		Ekspozycja na zagrożenie [E]		Prawdopodobieństwo szkód [P]		Ryzyko [R]	Grupa zagrożeń.
Przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego	6	Duży	6	Częsta	8	Bardzo prawdopodobne	288	A-414
Działanie pola elektromagnetycznego	7	Duży	3	Sporadyczna	6	Całkiem możliwe	126	
Przeciążenie promieniowaniem UV i gazami	3	Średni	6	Częsta	6	Całkiem możliwe	108	B-189
Choroby sezonowe (grypa)	3	Średni	6	Częsta	4	Całkiem możliwe	72	
Przeciążenie narządu wzroku	3	Średni	3	Sporadyczna	1	Mało prawdopodobne	9	
Porażenie prądem elektr.	1	Mały	3	Sporadyczna	3	Praktycznie możliwe	9	
Obciążenie psychiczne	2	Mały	2	Okazyjna	2	Mało prawdopodob.	8	

Inne dolegliwości	2	Średni	2	Okazyjna	2	Mało prawdopodob.	8	C-33,4
Poparzenie wodą, elektrodo	4	Średni	2	Okazyjna	1	Mało prawdopodob.	8	
Upadki potknięcia	1	Mały	1	Minimalna	0,2	Możliwe do pom.	0,2	
Urazy mechaniczne	1	Mały	1	Minimalna	0,2	Możliwe do pom.	0,2	

W przypadku uzyskania wartości krytycznej – w metodzie wynikającej z procedury RISC SCORE przy $R \geq 200$ - zagrożenie musi być dokładnie poznane w celu ograniczenia jego szkodliwości. Przyjęto też, że konieczne jest pogrupowanie zagrożeń występujących jednocześnie. Jeżeli potwierdzona zostanie ich szkodliwość albo nie są dotychczas opracowane metody jej pomiaru **musi być zastosowane monitorowanie tego zagrożenia** do czasu, gdy jego znaczenie będzie rozpoznane i zostaną określone dopuszczalne i progowe wartości. Szczególnie starannie muszą być rozpatrywane zagrożenia deformacjami kodu genetycznego, występowania nowotworów, pogorszenia zdolności intelektualnej człowieka i kumulowania w organizmie metali ciężkich i substancji trujących.

Bardzo ważnym elementem zaproponowanej metodyki jest ustalenie stanu początkowego, którym nazwano taki stan zdrowia, który występuje przy podejmowaniu zatrudnienia w określonym środowisku pracy (możliwość identyfikacji stanu aktualnego wynikającego z dotychczasowego skumulowania w organizmie szkodliwych efektów dotychczasowej pracy i bytowania) oraz wpływu higieny życia.

Jako rozwinięcie zaproponowanej metody oceniania stanu początkowego potraktowano ocenę urazowości dzieci z terenów gminy Skórcz [Flisik 2004]. Wytypowano losowo 30 rodzin, którym przedstawiono ankietę. Okazało się, że jedynie 10 rodzin przyjęło ofertę współpracy mimo, że ankietę była anonimowa. Z tych względów wyniki należy traktować jako sondażowe. Nadal zamierza się wykorzystując metodę regresji liniowej poszukiwać zależności między urazem lub urazami w dzieciństwie, a późniejszym stanem zdolności do pracy w określonym środowisku pracy oraz uszczuplenia się zasobu cech psychofizycznych człowieka.

Tabela 2. Tablice pomocnicze do obliczeń

Table 2. Auxiliary tables for calculations

2.1. Szacowanie skutków, strat, szkody [S]

2.1. Evaluating results, losses, damages

Wartość S	Szacowanie straty	Straty ludzkie	Straty materialne
100	Poważna katastrofa	Wiele ofiar śmiertelnych	>30 mln. zł.
40	Katastrofa	Kilka ofiar śmiertelnych	10-30 mln.zł.
15	Bardzo duża	Jedna ofiara śmiertelna	0, 3- 1 mln.zł.
7	Duża	Ciężkie uszkodzenie ciała	30-300 tys.zł.
3	Średnia	Absencja	3-30 tys.zł.
1	Mała	Udzielenie pierwszej pomocy	>3 tys. zł.

2.2. Szacowanie ekspozycji na zagrożenie [E]

2.2. Evaluating exposure to threat [E]

Wartość E	Opis ekspozycji
10	Stała
6	Częsta (codzienna)
3	Sporadyczna (raz na tydzień)
2	Okazyjna (raz w miesiącu)
1	Minimalna (kilka razy w roku)
0,5	Znikoma (raz w roku)

2.3. Szacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia [P]

2.3. Evaluating event occurrence probability [P]

Wartość P	Opis	Szansa w %
10	Bardzo prawdopodobne	50
6	Całkiem możliwe	10
3	Praktyczne możliwe	1
1	Mało prawdopodobne możliwe	10^{-3}
0,5	Tylko sporadycznie możliwe	10^{-4}
0,2	Możliwe do pomyślenia	10^{-5}
0,1	Teoretycznie możliwe	10^{-6}

2.4. Wartościowanie ryzyka [$R=S \times E \times P$]

2.4 Risk estimation [$R=S \times E \times P$]

Wartość ryzyka R	Kategoria ryzyka	Działanie zapobiegawcze
$R < 20$	Akceptowalne	Wskazana kontrola
$20 < R < 70$	Małe	Potrzebna kontrola
$70 < R < 200$	Istotne	Potrzebna poprawa
$200 < R < 400$	Duże	Potrzebna natychmiastowa poprawa
$R > 400$	Bardzo duże	Wskazane wstrzymanie pracy

W tabelach 3 i 4 zestawiono informacje o urazach dzieci w 10 rodzinach wiejskich. Zwraca uwagę to, że siedmioro dzieci posiada wady wzroku i słuchu, które zaistniały prawdopodobnie na skutek upadków i urazów głowy oraz zakażeń odzwierzęcych. Powinny być rozwijane badania czy występuje korelacja między urazami w dzieciństwie, a

późniejszymi ograniczeniami zdolności do życia i wykonywania pracy. Ważnym spostrzeżeniem jest wykazanie, że dzieci z rozpoznaną alergią (tabela 5) należą do rodzin o najwyższym standardzie materialnym. Prowadzenie dalszych badań w tym zakresie wymaga ścisłej koordynacji z lokalną służbą zdrowia.

Tabela 3. Rodzaj zagrożeń dzieci

Table 3. Type of threats to children

Lp.	Rodzaj zagrożenia	Ilość rodzin
1	wady postawy, płaskostopie	9
2	wady wzroku, słuchu	7
3	alergia	4
4	zatrucie lekami/środkami ochrony roślin	2
5	poparzenie, porażenie prądem	1
6	odmrożenie	1
7	niepełnosprawność	1
8	udar słoneczny	3 (?)*

Tabela 4. Rodzaj alergenu (dotyczy czterech rodzin z dziećmi z rozpoznaną alergią)

Table 4. Allergen type (refers to four families with children with diagnosed allergy)

Lp.	Rodzaj alergenu	Ilość rodzin
1	kurz domowy	4
2	pokarmy	3
3	zwierzęta	4
4	pyłki roślin	2
5	leki	1
6	inne (metale, światło słoneczne, mleko)	3 (?)

* uwaga prawdopodobne wystąpienie zarówno przyczyny 8 z tabeli 3 i przyczyny 6 z tabeli 4

Dyskusja i wnioski

Przedstawione w tabeli 1 wyniki obliczeń wskaźnika ryzyka podzielono wstępnie na trzy grupy. Szczególnie ważne okazało się dopracowanie zakwalifikowania zagrożeń do **grupy A** (zagrożenia szczególnie ważne ze względu na szkodliwość). Zaproponowano zestawienie takich zagrożeń, które występując jednocześnie wpływają na przekroczenie dopuszczalnych wartości wskaźnika ryzyka **R>200**. W dotychczasowych metodach oceny ryzyka traktuje się wszystkie zagrożenia rozdzielnie, co jest zbyt dużym uproszczeniem utrudniającym prawidłową profilaktykę zagrożeń. W analizowanym przykładzie (tabela 1) za najważniejsze zagrożenia uznano **przeciążenie układu mięśniowo-szkieletowego** i działanie **pola elektromagnetycznego**. Dla tych zagrożeń wskaźnik **R>400** i dlatego decyzja musi być jednoznaczna – **wstrzymanie pracy** (tabela 2.4). Uwzględniając dodatkowo **przeciążenie**

promieniowaniem UV, działanie gazów z obszaru topienia elektrody oraz **przeciążenie narządu wzroku** uzyskuje się wskaźnik **R>530**. Podejmowane działania muszą doprowadzić dla rozważanych 5-ciu zagrożeń do **R<400**, a najkorzystniej **R<200**. Jest to bardzo trudne zadanie techniczne. Podobną analizę dotyczącą rolnika – operatora ciągnika rolniczego, pracującego w rolnictwie i usługach leśnych, przedstawiono w skróconej tabeli 5. Na 24 zagrożenia, największe wartości wskaźnika uzyskano dla zagrożeń: 3,5,8,13,18. W przypadku zagrożenia nr 3, skutkującego prawdopodobnie chorobą nowotworową, przyjęto w obliczeniach maksymalne wartości parametrów S, E, P i przy otrzymanej wartości wskaźnika R=1500 należało podjąć decyzję o **wstrzymaniu pracy**, lub o **wyjaśnieniu czy spaliny silnikowe rzeczywiście działają rakotwórczo**. Podobnie analizowano zagrożenia 5, 13 i 18, a w przypadku łącznego działania również hałasu – zagrożenie 8, obliczenia dodatkowo sprawdzano i konsultowano z ekspertami (prof. A.Grochowalski, dr S.Puczkowski). Uznano, że w ten sposób można wykonać typowanie zagrożeń krytycznych i ukierunkować badania interdyscyplinarne.

Tabela 5. Skrócony wykaz zagrożeń o największych skutkach dla operatora ciągnika

Table 5. Abbreviated list of threats of the greatest outcome to the tractor operator

Zagrożenie	Najważniejsze skutki	Parametry obliczeniowe			Kategoria ryzyka $R=S \times E \times P$
		S	E	P	
Czynniki chemiczne prawdopodobnie rakotwórcze (3)	Choroby nowotworowe, śmierć	15	10	10	1500 wstrzymanie pracy
Drgania mechaniczne i wibracje (5)	Choroby układu pokarmowego i ruchu	3	10	10	300 potrzebna natychmiastowa poprawa
Hałas (8)	Uszkodzenie słuchu	1	10	10	100 potrzebna poprawa
Przeciążenie układu ruchu (13)	Choroby układu ruchu	3	10	10	300 natychmiastowa poprawa
Wymuszona pozycja (18)	Choroby układu ruchu	3	10	10	300 natychmiastowa poprawa

WNIOSKI

1. Zaproponowana metoda obliczania wskaźnika ryzyka zawodowego może być stosowana w różnych warunkach środowiska pracy i bytowania - szczególnie dla terenów wiejskich o wyróżniającej się specyfice wielozawodowości osób pracujących w rolnictwie i leśnictwie oraz mieszkających w równie zróżnicowanych warunkach

bytowania (mieszkanie, rodzaj wody pitnej, zagrożenia stresogenne, różne środki transportu osób, zagrożenia odzwierzęce itp.).

2. Zastosowanie metody wymaga wprowadzenia koncepcji monitorowania stanu organizmu człowieka, zmienionego i ciągle zmieniającego się w wyniku pracy lub bytowania w określonych warunkach środowiskowych (środowisko pracy, miejsce zamieszkania, skażenia i zanieczyszczenia wody pitnej i powietrza).
3. Zawody okołorolnicze są szczególnie trudne do analizowania, ze względu na dużą liczbę zagrożeń oraz możliwość występowania kilku zagrożeń jednocześnie i to o niezbyt dokładnie wyznaczonych i sprawdzonych w rzeczywistych warunkach.
4. Duże znaczenie na powiększanie ryzyka ma kumulowanie toksyn w organizmie oraz uwzględnienie urazów z okresu poprzedzającego.

ZAKOŃCZENIE

Potrzebne jest wypracowanie procedury monitorowania stanu organizmu metodami diagnozowania kompleksowego (oberon), analizy składu mineralnego np. krwi, włosów (Biomol) oraz systematycznych pomiarów parametrów fizjologicznych organizmu (temperatura ciała, ciśnienie krwi, tętno, wilgotność skóry, wybrane sygnały EKG i EEG oraz inne wytypowane przez służby medyczne).

Bibliografia

- Bulicz E., Murawow J. 2002. Wychowanie zdrowotne – zdrowie człowieka i jego diagnostyka. Wyd. Międzynarodowe Stowarzyszenie Waleologiczne, Radom
- Cervera J.A. 1999. Zagrożenie cywilizacji XX wieku. Wyd. Nortom, Wrocław
- Demska J. 2003. Projekt systemu organizacyjnego do przeciwdziałania skutkom wypadków w rolniczym i leśnym środowisku pracy. Praca dypl. AR Szczecin. Dreszczyk E., Bilski P. 2003. Badanie promieniowa elektromagnetycznego na stanowiskach operatorów maszyn leśnych. II Międzyn.Konf.Nauk pt. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowisko rolnicze. Polskie Towarzystwo Agrofizyczne Agrolaser Lublin 2003, s.99-101
- Dreszczyk E., Olas M. 2003. Sposób i urządzenie do monitorowania stanu zagrożenia zdrowia osoby kierującej pojazdem. Patent RP nr P 358862. Warszawa,
- Felich M. 2003. Doskonalenie obsługi i odnowy sprzętu technicznego na podstawie badań. Praca dyplomowa AR Szczecin. Wyd. KSiR,
- Flisik M. 2004. Projekt ograniczenia wypadków i urazów dzieci w środowisku wiejskim – na przykładzie terenów gminy Skórcz. Praca dyplomowa AR Szczecin.

Grochowalski A. Czy możliwy jest monitoring dioksyn. Wydz. Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej, agrochow@chemia.pk.edu.pl

Na łasce i niełasce ziemi. 2001. Encyklopedia historii świata, Wyd. RD,

Ocena ryzyka zawodowego. 2001. Podstawy metodyczne. Pod red. W.M.Zawieskiego. CIOP, Warszawa,

Practical Risk Analysis for Safety Management by G.F. Kinney US Naval Postgraduate Scholl and A.D.Wiruth Safety and Security Department China Lake, Kalifornia 93555, Naval Weapons Center

Rifkin J. 2001. Koniec pracy – schyłek siły roboczej na świecie. Wyd. Dolnośląskie, Wrocław,

Rutkowska M. 2003. Projekt systemu technicznego do uzyskania i poprawienia jakości wody pitnej i bytowej. Praca dyplomowa AR Szczecin. Wydz. KSiR,

**METHOD OF VOCATIONAL RISK ASSESSMENT IN AGRICULTURAL
AND SILVICULTURAL WORK ENVIRONMENT**

Summary

Numerous accidental events occurring in agriculture and forestry speak volumes about the need of developing exploitation systems with regard to interdisciplinary research. Changes of saturation in technical means during forming a new land structure have been analysed on the area of chosen districts of Pomorze Zachodnie. The method of vocational risk assessment rates for some typical agricultural occupations has been proposed and verified.

Key words: work safety, use, machine, work, agriculture, risk, environment, technique, hazard