

Edyta ZIELIŃSKA<sup>1</sup>  
Kazimierz LEJDA<sup>1</sup>

### **BEZPIECZEŃSTWO EKOLOGICZNE W ZAPLECZU TECHNICZNYM TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO**

*Treść artykułu obejmuje ogólną charakterystykę problemów ekologicznych jakie występują w zapleczu technicznym transportu samochodowego. Praktyka obsługi technicznych pojazdów dowodzi, że zagadnieniom z tego zakresu poświęca się zbyt mało uwagi. Dominują sprawy ekonomiczne kosztem postępującej degradacji środowiska. Przedstawiono zagrożenia otoczenia środowiskowego generowane przez zaplecze techniczne transportu, uwarunkowania legislacyjne oraz sposoby zapobiegawcze. Zasygnalizowano również możliwość wykorzystania metody taksonomicznej do analizy problemów ekologicznych w bazach transportowych.*

### **ECOLOGICAL SAFETY OF THE TECHNICAL FACILITIES OF TRUCK TRANSPORT**

*The contents of the article includes the general characteristics of environmental problems which exist in the technical facilities of truck transport. The practice of vehicles technical services shows that the issues in this field gives too little attention. The economic business dominate to the cost of increasing environmental degradation. The environmental hazards generated by the technical facilities of transport, legislation conditions and preventive methods are presented. Also the possibility of using the taxonomic method for the analysis of environmental problems in technical facilities of transport are introduced.*

#### **1. WSTĘP**

Niezwykle ważnym zagadnieniem, które powinno być brane pod uwagę w transporcie samochodowym jest bezpieczeństwo ekologiczne. Niestety, tematyka związana z ochroną środowiska naturalnego wciąż nie jest priorytetem w polityce gospodarczej krajów rozwiniętych. Wiele mogą w tym zakresie zmienić władze poszczególnych krajów poprzez odpowiednie regulacje zmierzające do zmniejszenia negatywnego oddziaływania motoryzacji na otoczenie. W tym celu istotne jest poszukiwanie sposobów umożliwiających ochronę środowiska przed nadmiernym skażeniem. Wśród przedsięwzięć z tego zakresu do najważniejszych zaliczyć należy

<sup>1</sup>Politechnika Rzeszowska, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa; 35-959 Rzeszów; Al. Powstańców Warszawy 8.  
Tel: + 48 17 865-15-82, E-mail: ezielins@prz.edu.pl; klejda@prz.edu.pl

zmniejszanie zużycia paliw silnikowych, uszlachetnianie tradycyjnych paliw, oczyszczanie spalin oraz stosowanie paliw alternatywnych.

Dla utrzymania w należytym stanie technicznym środków transportu niezbędne jest posiadanie i zorganizowanie zaplecza technicznego, które warunkuje ich właściwą eksploatację.

W ramach poszczególnych państw ważną rolę odgrywa tutaj unifikacja przepisów dotyczących wyposażenia obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego [8]. Niezbędne do ochrony środowiska założenia powinny być spełnione zarówno przez specjalistyczne urzędnictwo zaplecza technicznego, jak również eksploatacja tych urządzeń powinna być zgodna z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.

Zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego w obiektach zaplecza technicznego jest istotne zarówno dla osób zatrudnionych, jak również dla korzystających z usług klientów. Wiedza o ekologii jest coraz większa w społeczeństwie, co powoduje świadome wybieranie usługodawców, którzy kierują się w swoich działaniach nie tylko świadczeniem usług na wysokim poziomie, ale również dobrem środowiska naturalnego.

## **2. PROBLEMY EKOLOGICZNE ZAPLECZA TECHNICZNEGO TRANSPORTU SAMOCHODOWEGO**

Dynamicznie rozwijający się w ostatnich latach transport samochodowy umożliwił wzrost gospodarczy wielu państw oraz przyczynił się do wprowadzenia istotnych zmian, które ułatwiły lepsze funkcjonowanie tych krajów. Zwiększająca się stale liczba pojazdów samochodowych spowodowała konieczność rozbudowy infrastruktury związanej z ich eksploatacją. Zapewnienie prawidłowej eksploatacji środków przewozowych jest możliwe dzięki modernizacji istniejących i powstawaniu nowych obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego. Obiekty te wykorzystywane są do przechowywania, zaopatrywania, obsługi technicznej oraz naprawy samochodów [2].

Niestety, zwiększający się popyt na nowe stacje paliw, warsztaty obsługowo-naprawcze, magazyny części zamiennych i ogumienia oraz zakłady złomowe samochodów przeznaczonych do kasacji, stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Do tych zagrożeń zaliczyć można [8]:

- toksyczne działanie paliw silnikowych podczas przechowywania, transportowania, dystrybucji i użytkowania ich w samochodach,
- zanieczyszczenie atmosfery produktami spalania paliwa oraz pochodzącymi z zużytego ogumienia i nawierzchni dróg,
- zanieczyszczenie pyłami powstającymi w trakcie zużywania się okładzin ciernych (sprzęgła, hamulce),
- zanieczyszczenie gleby i wód środkami stosowanymi do mycia i konserwacji karoserii,
- zanieczyszczenie wywołane wyciekami paliw, olejów i płynów eksploatacyjnych,
- zagrożenie hałasem i drganiami nawierzchni wywoływanymi ruchem pojazdów,
- zagrożenie wywołane przejmowaniem dużych obszarów ziemi na drogi i parkingi,
- zanieczyszczenie wywołane utylizacją wyeksploatowanych pojazdów oraz wymienionymi częściami.

Wśród wymienionych zagrożeń największym problemem środowiska naturalnego są spaliny motoryzacyjne, które zawierają wiele trujących związków i metali. Głównymi

składnikami spalin samochodowych są: tlenek i dwutlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, tlenek siarki, sadza, a także związki metali ciężkich, takie jak ołów, kadm, nikiel, miedź oraz fluorowce. Wymienione substancje toksyczne są nie tylko źródłem bardzo dużego zanieczyszczenia środowiska, ale przyczyniają się także do powstawania wielu chorób nowotworowych i sercowo-naczyniowych. Mogą powodować uszkodzenie nerek, układu kostnego oraz wywoływać silne zatrucia prowadzące do pogorszenia sprawności umysłowej, agresji, zaburzeń snu, utraty przytomności, a nawet do śmierci [6]. Zagrożeniem dla środowiska i dla zdrowia żywych organizmów są także wytwarzane i wzniesane przez poruszające się pojazdy pyły oraz wycieki i parowanie paliw, olejów i płynów eksploatacyjnych, ponieważ mają wiele substancji szkodliwych.

Wzrastająca ilość środków transportu to także zwiększenie poziomu hałasu, który jest niezmiernie uciążliwy dla otoczenia. Nadmierny hałas wpływa niekorzystnie na stan zdrowia. Przy krótkotrwałym przebywaniu w hałasie o dużym natężeniu może nastąpić zmęczenie słuchu, a przy przebywaniu w nim przez dłuższy okres może wystąpić trwały ubytek słuchu. Szkodliwe działanie na organizm ludzki, oprócz dźwięków słyszalnych, mają również infradźwięki powodujące m.in. bóle głowy i mdłości oraz ultradźwięki, wywołujące niedomagania układu krążenia, uszkodzenie wewnętrznych narządów oraz tkanek. Hałas, oprócz wpływu na organizm ludzki, ma także znaczący wpływ na jakość i dokładność wykonywanej pracy. Tam, gdzie praca wymaga skupienia i koncentracji, duże natężenie hałasu jest przeszkodą w jej efektywnym wykonywaniu.

Ważnym problemem dla środowiska naturalnego są odpady, które powstają w obiektach zaplecza technicznego w wyniku przeprowadzania zabiegów niezbędnych dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji pojazdów. Dużym problemem ekologicznym jest także zagospodarowanie wycofanych z eksploatacji pojazdów. Zarówno odpady motoryzacyjne, jak i złomowanie wycofanych z użytkowania samochodów, są istotnymi problemami natury ekonomicznej, nie tylko ze względu na koszty niewykorzystanych produktów odpadowych, ale i ze względu na wzrastające w przyspieszonym tempie koszty ich składowania.

### **3. SPOSOBY OGRANICZANIA ZAGROŻEŃ ŚRODOWISKA**

Dużą odpowiedzialnością za stan środowiska naturalnego można obciążyć eksploatację pojazdów oraz zagospodarowanie materiałów odpadowych pochodzących z użytkowania i likwidacji zużytych samochodów. Na środowisko wyraźny wpływ ma również trwałość i niezawodność pojazdów, ponieważ walory te przyczyniają się m.in. do zmniejszenia ilości odpadów poprzez wydłużenie ich eksploatacji.

W rozwiązywaniu problemów ekologicznych duże znaczenie mają przedsięwzięcia władz państwowych i samorządowych, jak i zwykłych ludzi. Niezbędna jest przy tym odpowiednia edukacja o zagrożeniach wynikających z funkcjonowania pojazdów jak i obiektów transportu samochodowego. Powszechna wiedza w tym zakresie pozwoli na świadome działanie zmierzające do ochrony środowiska naturalnego.

Obecnie, w celu zmniejszenia negatywnego wpływu motoryzacji na środowisko naturalne wprowadza się nowe technologie wytwarzania samochodów. Umożliwiają one produkowanie bardziej ekologicznych, ekonomicznych i bezpiecznych pojazdów niż dawniej. Częściej układy hydrauliczne zastępuje się układami elektrycznymi i elektronicznymi, które są wydajniejsze, eliminują płyny, oleje i wycieki. Nowe

samochody są coraz częściej proste w obsłudze, mniej zużywają paliwa, są wygodniejsze i wyposażone w szereg udogodnień (np. elektroniczne wspomaganie kierownicy, elektroniczna kontrola sterowania układu hamulcowego i mechanizmów napędowych ABS, elektropneumatyczne sterowanie hamulców w pojazdach ciężarowych EBS, czy system globalnej nawigacji GPS) [8].

Inne, zmierzające do zmniejszenia zanieczyszczenia atmosfery działania, prowadzone są w kierunku podniesienia wydajności paliwa oraz zminimalizowania emisji spalin. W tym celu prowadzone są od wielu lat badania nad pojazdami napędzanymi paliwami alternatywnymi, które emitują spaliny w mniejszej ilości i mniej szkodliwe niż benzyna czy olej napędowy. Kolejnym pomysłem stworzonym w trosce o środowisko naturalne jest wyposażanie pojazdów w kompleksowe układy usuwania zanieczyszczeń oraz nową generację systemu diagnostyki pokładowej. System ten informuje o przekroczeniu przez samochód norm dotyczących zanieczyszczenia powietrza oraz stale analizuje skład spalin oraz płynów w celu zasygnalizowania konieczności dokonania przeglądu.

Zmniejszenie negatywnego oddziaływania eksploatacji pojazdów spalinowych na środowisko jest możliwe również przez zastosowanie dużo bardziej ekologicznego napędu elektrycznego lub hybrydowego. Niestety, zastosowanie takiego rozwiązania wiąże się z wysokimi kosztami wdrożenia nowych rozwiązań technologicznych oraz z ich ciągle jeszcze małym rozpowszechnieniem na rynku. Innym sposobem zmniejszenia negatywnych skutków eksploatacji pojazdów spalinowych jest oddziaływanie poprzez legislację. Bardzo przydatne są zaostrzane normy dotyczące czystości spalin oraz zużycia paliwa, które sprawdzane są podczas przeglądu technicznego pojazdu. W celu badania ilości oraz jakości spalin wydalanych przez pojazdy samochodowe oraz kontroli pracy ich silnika wykorzystuje się pokładowe systemy diagnostyczne OBD II, które od 2003r. są wymagane do zarejestrowania każdego nowego pojazdu.

Ważnym problemem ekologicznym jest także infrastruktura transportu. Wzrastające natężenie ruchu drogowego związane jest z budowaniem i utrzymywaniem w dobrym stanie technicznym:

- obiektów zaplecza technicznego transportu, tj. stacje benzynowe, warsztaty obsługowo-naprawcze itp.,
- dróg, zwłaszcza obwodnic i autostrad, na które kierowany byłby intensywny ruch tranzytowy pojazdów, zwłaszcza samochodów ciężarowych.

Funkcjonowanie wymienionych elementów infrastruktury transportu samochodowego, zwłaszcza dróg, to nie tylko olbrzymie koszty związane z ich budową i utrzymaniem, ale także generowany nadmierny hałas szkodliwy dla otoczenia. Hałas przenoszony z obwodnic i autostrad związany jest z ogromnym natężeniem ruchu, złym stanem technicznym nawierzchni oraz wielu pojazdów, brakiem płynności ruchu oraz brakiem ekranów dźwiękochłonnych. Budowa dróg powoduje nieodwracalne zniszczenia w środowisku naturalnym (zmiany krajobrazowe, zakłócenia dotyczące świata roślin i zwierząt). Częściowym rozwiązaniem tego problemu, stosowanym już przez niektóre wysoko rozwinięte kraje, jest inwestowanie w transport kolejowy, który jest znacznie bardziej ekologiczny, bezpieczniejszy oraz tańszy od transportu samochodowego.

Rozwiązaniem kolejnego problemu ekologicznego, związanego z zagospodarowaniem wycofanych z użytkowania samochodów, są podejmowane prace nad specjalnymi projektami. Celem tych projektów jest umożliwienie wtórnego użycia materiałów i surowców uzyskanych z demontażu starych lub zniszczonych w wypadkach samochodów

[4]. Zaleca się, aby uwarunkowania ekologiczne były uwzględniane już na etapie projektowania pojazdów pod kątem całkowitego odzysku, bez jakiegokolwiek szkody dla środowiska. Niezbędne w tym celu jest zmniejszenie masy pojazdów, co dodatkowo powoduje obniżenie zużycia paliwa, czyli redukcję ilości emitowanych do otoczenia toksyn zawartych w spalinach.

#### 4. MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA METODY TAKSONOMICZNEJ DO OCENY PROBLEMÓW EKOLOGICZNYCH

Do oceny działań proekologicznych prowadzonych w obiektach zaplecza technicznego można wykorzystać modele oparte o metodę taksonomiczną. Wybór tej metody jest właściwy głównie dlatego, że przy opisie zagadnień technologicznych występują parametry, które z natury rzeczy są różnymi wielkościami fizycznymi, posiadającymi różne jednostki miary. Metoda taksonomiczna umożliwia normalizację tych parametrów oraz daje uporządkowanie dendrytowe, które lepiej odzwierciedla położenie danego obiektu w wielowymiarowej przestrzeni rozpatrywanych właściwości [1,3,5].

Spośród wielu zagrożeń ekologicznych do analizy metodą taksonomiczną w niniejszym opracowaniu wybrano sumaryczną ilość odpadów materiałowych. Dane dotyczące ich ilości uzyskano z 15 obiektów zaplecza technicznego transportu samochodowego. Obiekty te w artykule nazywane są „technologiami”, ponieważ stosowane sposoby realizacji usług decydują m.in. o ilości tych odpadów.

Opis metodologii realizacji badań, podstawowe równania metody taksonomicznej i algorytm realizacji obliczeń, dotyczące problemów ekologicznych w zaplecczu technicznym transportu, zawarto we własnych opracowaniach, m.in. w pracach [6,7]. Stąd też opis tych zagadnień w niniejszej publikacji został pominięty. Dokładny opis wyznaczania 4-ch parametrów wzorcowych (tabela 1) podano w pracy [6]. Wyniki badań metodą taksonomiczną zweryfikowano dodatkowo macierzami Czekanowskiego [6,7]. Zbieżność wyników potwierdza poprawność przyjętej procedury obliczeń, co upoważnia do jednoznacznej ich interpretacji.

Przy analizie wyników i wyciąganiu wniosków zasadniczą rolę odgrywa kolejność połączonych punktów i wartości różnic średnich między tymi punktami. Bliskość i grupowanie się określonych technologii wskazuje na podobieństwo rozpatrywanego parametru, co pozwala na wybór wielkości optymalnej.

Tab. 1. Wybrane parametry oceny proekologicznej zaplecza technicznego transportu

Lp.	Symbol parametru	Rodzaj parametru	Jednostka miary
1	P1	Emisja dwutlenku węgla (CO <sub>2</sub> ) do atmosfery	[kg/rok]
2	P2	Sumaryczna ilość odpadów materiałowych	[kg/rok]
3	P3	Ogólna „jakość” generowanych odpadów	[0-1]*
4	P4	Zapotrzebowanie na energię w odniesieniu do prac proekologicznych (średnio)	[kWh/m-c]

\*0 – najniższa, 1 – najwyższa;

Wyniki badań przedstawiono tabelarycznie i graficznie w postaci dendrytu oraz macierzy Czekanowskiego:

- tab. 2 – zestawienie analizowanych parametrów dla wszystkich ankietowanych obiektów (łącznie z parametrami wzorcowymi),

- tab. 3 – różnice średnie między analizowanymi technologiami dla wszystkich ankietowanych obiektów (według tabeli 2),
- tab. 4 – macierz diagonalna Czekanowskiego dla wszystkich rozpatrywanych obiektów (weryfikacja dendrytu wg rys. 1),
- rys. 1 – dendryt sumaryczny różnicowania technologii wg sumarycznej ilości odpadów materiałowych dla wszystkich 15-tu ankietowanych obiektów zaplecza technicznego.

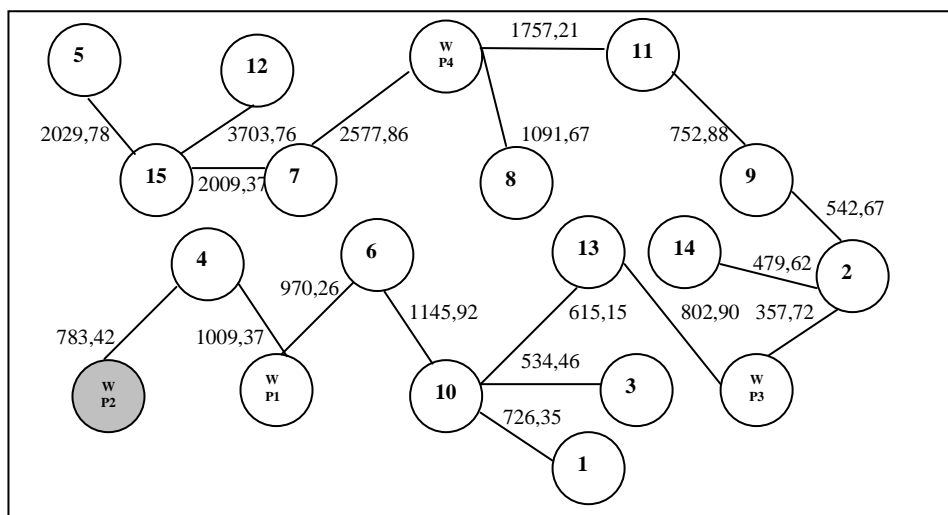
Tab. 2. Zestawienie analizowanych parametrów dla wszystkich obiektów zaplecza

**T \ *P	P1	P2	P3	P4
1	929	58 518	0,35	800
2	1 328	63 372	0,72	900
3	1 679	55 846	0,27	950
4	1 000	31 982	0,26	600
5	2 647	113 516	0,13	975
6	1 221	48 288	0,49	740
7	3 017	106 424	0,31	250
8	1 921	84 961	0,87	1000
9	1 395	62 282	0,59	430
10	896	55 423	0,70	740
11	1 093	63 230	0,18	800
12	4 329	161 326	0,19	940
13	2 247	57 013	0,64	800
14	1 444	65 510	0,25	850
15	2 309	124 893	0,13	900
WP1	672	41 568	1	555
WP2	750	23 987	1	450
WP3	1 441	63 721	1	750
WP4	2 262	79 818	1	187,5

\*P - parametry, \*\*T – technologie

Tab. 3. Różnice średnie między analizowanymi technologiami (wg tabeli 2)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	WP1	WP2	WP3	WP4
1		886,19	819,90	2548,44	5598,28	1319,63	4774,70	2831,19	1226,35	726,35	1567,27	9966,61	839,54	966,97	6397,88	1707,93	3320,58	1080,33	2371,91
2	886,19		911,61	3023,67	5181,97	1554,10	4277,94	2146,98	542,67	836,40	851,67	9483,09	931,81	479,62	5911,77	2127,11	3803,37	357,72	1812,33
3	819,90	911,61		2358,06	5562,80	1195,88	5034,81	2813,09	1101,31	534,46	1315,79	10182,73	632,57	1076,63	6617,01	1568,22	3105,89	989,99	2590,46
4	2548,44	3023,67	2358,06		7866,92	1572,25	7215,07	5116,20	2918,23	2252,50	3085,24	12506,66	2502,58	3232,55	8931,42	1009,37	783,42	3058,33	4645,56
5	5598,28	5181,97	5562,80	7866,92		6405,15	2158,48	3767,05	5332,56	5845,68	4989,51	4645,04	5712,36	5021,38	2029,78	7041,35	8650,23	5360,95	3710,97
6	1319,63	1554,10	1195,88	1572,25	6405,15		5704,15	3544,41	1812,08	1145,92	1993,45	10934,79	1180,95	1804,60	7362,17	970,27	2352,95	1677,59	3221,37
7	4774,70	4277,94	5034,81	7215,07	2158,48	5704,15		2669,30	4301,99	5079,70	4253,62	5340,02	4868,65	4302,35	2009,37	6315,27	7981,52	4214,46	2577,86
8	2831,19	2146,98	2813,09	5116,20	3767,05	3544,41	2669,30		2244,01	2885,16	2120,69	7466,31	2694,37	2204,77	4225,07	4220,54	5896,81	2060,95	1091,67
9	1226,35	542,67	1101,31	2918,23	5332,56	1812,08	4301,99	2244,01		1044,95	752,88	9606,77	900,94	951,12	6037,82	2121,03	3682,79	550,84	1883,30
10	726,35	836,40	534,46	2252,50	5845,68	1145,92	5079,70	2885,16	1044,95		1262,10	10271,86	615,15	1052,61	6695,79	1342,40	3019,58	893,54	2626,04
11	1567,27	851,67	1315,79	3085,24	4989,51	1993,45	4253,62	2120,69	752,88	1262,10		9510,66	1221,75	1264,61	5941,21	2251,43	3776,18	912,82	1757,21
12	9966,61	9483,09	10182,73	12506,66	4645,04	10934,79	5340,02	7466,31	9606,77	10271,86	9510,66		10048,75	9277,03	3703,76	11609,48	13285,65	9450,61	7901,15
13	839,54	931,81	632,57	2502,58	5712,36	1180,95	4868,65	2694,37	900,94	615,15	1221,75	10048,75		1207,25	6476,00	1623,59	3238,84	802,90	2539,55
14	966,97	479,62	1076,63	3232,55	5021,38	1804,60	4302,35	2204,77	951,12	1052,61	1264,61	9277,03	1207,25		5865,67	2335,36	4011,45	745,66	1824,96
15	6397,88	5911,77	6617,01	8931,42	2029,78	7362,17	2009,37	4225,07	6037,82	6695,79	5941,21	3703,76	6476,00	5865,67		8037,54	9714,72	5919,93	4383,47
WP1	1707,93	2127,11	1568,22	1009,37	7041,35	970,27	6315,27	4220,54	2121,03	1342,40	2251,43	11609,48	1623,59	2335,36	8037,54		1689,32	2163,82	3809,71
WP2	3320,58	3803,37	3105,89	783,42	8650,23	2352,95	7981,52	5896,81	3682,79	3019,58	3776,18	13285,65	3238,84	4011,45	9714,72	1689,32		3837,11	5411,25
WP3	1080,33	357,72	989,99	3058,33	5360,95	1677,59	4214,46	2060,95	550,84	893,54	912,82	9450,61	802,90	745,66	5919,93	2163,82	3837,11		2001,91
WP4	2371,91	1812,33	2590,46	4645,56	3710,97	3221,37	2577,86	1091,67	1883,30	2626,04	1757,21	7901,15	2539,55	1824,96	4383,47	3809,71	5411,25	2001,91	



Rys. 1. Dendryt sumaryczny różnicowania technologii dla wszystkich obiektów

Tab. 4. Macierz diagonalna Czekanowskiego (weryfikacja dendrytu wg rys. 1)

Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5 5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6 6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7 7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8 8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9 9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
10 10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
11 11	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
12 12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
13 13	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
14 14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
15 15	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
16 WP1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
17 WP2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
18 WP3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
19 WP4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● 0 - 10966,77    ● 10966,77 - 24800,65    ● 24800,65 - 45065,17    ● > 45065,17

Analiza opracowanych wyników pozwala na stwierdzenie, że technologia realizowana w obiekcie zaplecza technicznego pod numerem 4 jest najbliższa technologii wzorcowej WP2 i powinna być zalecana do wykorzystania w pozostałych przedsiębiorstwach. Oznacza to, że zakład oznaczony nr 4 wytwarza najmniejszą ilość odpadów materiałowych spośród



wszystkich badanych obiektów. Uzyskany wynik potwierdza również analiza macierzy diagonalnej Czekanowskiego.

## 5. WNIOSKI

Zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego w zapleczu technicznym transportu samochodowego jest ogromnie ważne. Uzależnione jest ono od wielu czynników, m.in. od wprowadzania i przestrzegania przepisów i norm prawnych w tym zakresie. Dotyczy to architektury obiektów i placów przynależnych, wyposażenia sprzętowego i kontrolno-pomiarowego oraz technologii prowadzonych prac przy konkretnym rodzaju usługi.

Negatywnie oddziałujące na środowisko zagrożenia motoryzacyjne, wymienione w artykule, są problemem globalnym. Dlatego zmniejszenie negatywnych skutków rozwoju transportu samochodowego powinno być brane pod uwagę na wszystkich etapach „życia” pojazdu – podczas projektowania, produkcji, eksploatacji oraz wykorzystania i utylizacji produktów odpadowych powstałych w wyniku jego użytkowania i likwidacji.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Borys T.: Zastosowanie metod taksonomicznych. Wyd. Akademii Ekonomicznej, Seria „TAKSONOMIA”, Zeszyt 1, Wrocław 1994.
- [2] Chaciński J., Jędrzejewski Z.: Zaplecze techniczne transportu samochodowego. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.
- [3] Młodak A.: Analiza taksonomiczna w statystyce regionalnej. Wyd. DIFIN, Warszawa 2006.
- [4] Oprędkiewicz J., Stolarski B.: Technologia i systemy recyklingu samochodów. Wyd. PWN, Warszawa 2003.
- [5] Stolarski B.: Metody taksonomiczne w technologii samochodów. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 1990.
- [6] Zielińska E.: Logistyka zaplecza technicznych środków transportu samochodowego w aspekcie problemów ekologicznych. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Lublin 2008r.
- [7] Zielińska E., Lejda K.: Wykorzystanie metody taksonomicznej do oceny problemów ekologicznych w zapleczu technicznym transportu. VI Konferencja Naukowo-Techniczna LogiTrans'09 nt. „Logistyka. Systemy Transportowe. Bezpieczeństwo w transporcie”. Prace Naukowe Politechniki Radomskiej, „Transport” Nr 1/27/2009, Szczyrk 2009r.
- [8] Strony internetowe dotyczące transportu samochodowego, ekologii motoryzacyjnej itp.