

Tomasz Marciniak, Marcin Chrzan

# Identyfikacja towarowych grup wagonowych na stacji granicznej

JEL: L92 DOI: 10.24136/atest.2018.525

Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

W artykule omówiony został problem w identyfikacji towarowych grup wagonowych w punkcie zmiany szerokości torów w zintegrowanych łańcuchach transportowych. Przedstawiony model opisuje sytuację w identyfikowaniu jednostek transportowych zlokalizowanych na infrastrukturze kolejowej z wyszczególnieniem ich parametrów technicznych.

**Słowa kluczowe:** infrastruktura liniowa i punktowa, zintegrowane łańcuchy transportowe, węglarki rodzaju E, "e-platforma wagon".

## Wstęp

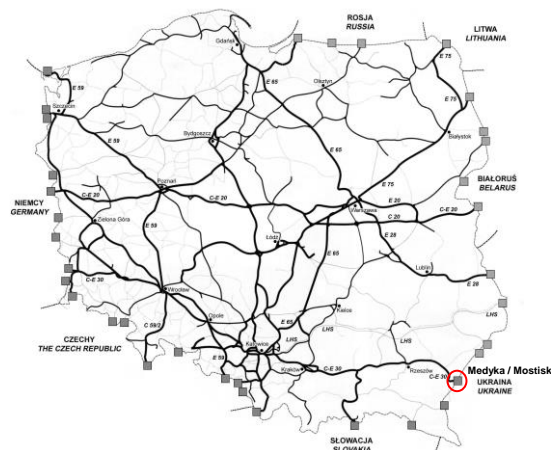
W dobie postępującej globalizacji istotne znaczenie zaczynają odgrywać nowoczesne technologie telematyczne oraz technologie identyfikacji produktów, usług na które to wpływa podział rynku w strukturze zróżnicowanej strategii działalności firm. W galopujących zadaniach i celach, które napędzają sektor transportu, spedycji i logistyki, niezbędny jest podział i interpretacja ich na części składowe w celu wyraźniejszej identyfikacji każdego z nich. Strategia zastosowania błękitnego oceanu pokazuje, jak może kształtować ona strukturę na korzyść organizacji, firmy i przyczyniać się do tworzenia nowej przestrzeni rynkowej. [1,3-6]

Opracowana metoda stała się motywem do zadawania pytań i zdobywania na nie odpowiedzi - dlaczego nie zgadzają się liczby oczekiwanych w stacji wagonów towarowych, jakie to są serie wagonów, na jakich numerach torów te wagony stoją i gdzie dokładnie się znajdują?

W artykule zostanie przedstawiona koncepcja polegająca na opracowaniu modelu, który będzie miał za zadanie wspomóc zarządzanie taborem kolejowym dotyczącym identyfikacji pojazdów kolejowych w logistycznym procesie tworzenia zintegrowanego łańcucha transportowego z uwzględnieniem parametrów technicznych wagonów, które wpłyną na ekonomikę transportu oraz efektywne zarządzanie w formującym się ogniwie łańcucha transportowego.

Badania zostaną przeprowadzone na stacji usytuowanej w punkcie zmiany szerokości torów w Medyce ze względu na formowanie się w tym miejscu zintegrowanych łańcuchów transportowych z wykorzystaniem operacji przeładunkowych dokonanych w centrum logistycznym zlokalizowanym przy dwóch szerokościach torów infrastruktury liniowej i punktowej.

Na podstawie przeprowadzonego studium literatury jako zintegrowane łańcuchy transportowe określono, iż podstawą tworzenia zintegrowanych łańcuchów transportowych jest integracja co najmniej dwóch gałęzi transportu na różnych płaszczyznach takich jak: techniczna – technologiczna, organizacyjna, ekonomiczna, informacyjna oraz zapewnienie kompatybilności w różnych gałęziach transportu przy wykorzystaniu centrów logistycznych, portów oraz innych elementów, które wspomogą całościowy proces formowania się zintegrowanych łańcuchów transportowych.[2]



Rys. 1. Lokalizacja Medyki w punkcie zmiany szerokości toru 1435-1520mm.

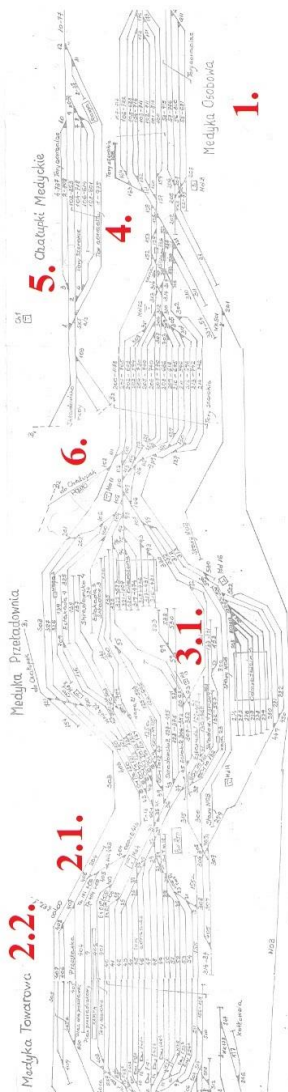
Podstawą kreowania tych gałęzi w procesie przewozowym dotyczącym identyfikacji towarowych grup wagonowych jest ich powiązanie w całość tym bardziej, gdyż analizą powyższego opracowania jest region usytuowany u styku dwóch szerokości torów 1435 – 1520mm, którego to proces zależy od kooperacji transportu kolejowego z centrum logistycznym w którym to odbywają się procesy przeładunkowe w systemie wagon-wagon, wagon-plac, plac-wagon, samochód-plac, plac-samochód, wagon-samochód lub odwrotnie.

W zintegrowanych łańcuchach transportowych w przewozach Wschód - Zachód niezbędną rolę odgrywa infrastruktura liniowa i punktowa. Infrastruktura liniowa zawiera wszelkiego rodzaju drogi, mosty, szlaki komunikacyjne łączące infrastrukturę punktową jak centra logistyczne, dystrybucyjne, bocznicę kolejową, porty morskie itp. Cały proces przewozowy jest zintegrowany z ww. infrastrukturą. Infrastruktura liniowa jest w tej gałęzi transportowej droga kolejowa, która „stanowi zespół urządzeń i budowli mających na celu przyjęcie całości obciążeń dynamicznych powstających w wyniku ruchu taboru i lokomotyw, zapewnienie bezpieczeństwa tego ruchu oraz nadanie kierunku poruszającym się po niej pojazdom. Infrastruktura punktowa dla transportu kolejowego to stacje węzłowe, pośrednie, rozrządowe, kontenerowe, urządzenia przeładunkowe, magazyny, place składowe, rampy, wagi, sprzęt manipulacyjny”[2,7,9-11].

## 1. Charakterystyka rejonu przeładunkowo – przestawczego w Medyce

W analizowanym temacie badawczym zostanie przedstawiony region Medyki z wyszczególnieniem na rejon, dotyczący zbioru infrastruktury liniowej normalnotorowej 1435mm dotyczący:

1. Medyki Osobowej
2. Medyki Towarowej (rejon MD4)
  - 2.1. Terminal Rampy Płaskiej
  - 2.2. Terminal Komunikacji Przystawczej
3. Medyki Przeładowni
  - 3.1. Terminal Składowisko „Jama”
4. Terminal Chałupki Medyckie
5. Terminal Chem – Hali
6. Terminal Przeładunkowy Sławków – Medyka tzw. „Składowisko”.



**Rys. 2.** Infrastruktura kolejowa rejonu Medyki z podziałem na terminale przeładunkowe.

Przedstawiona infrastruktura rejonów Medyki zostanie podzielona na zbiór odcinków odnośnie każdego układu torowego, który zostanie przedstawiony na graficznym schemacie w czasie rzeczywistym niezbędnym do wspomaganie identyfikacji grup wagonowych z zainstalowanymi nadajnikami GPS.[3]

Oprócz podzielenia grupy torów na odcinki w celu ich identyfikacji o rozstawie 1435mm zostaną wyszczególnione i pogrupowane rodzaje, serie oraz typy wagonów towarowych z podziałem na zbiory odnośnie posiadanych cech, które zostaną określone w celach budowanego modelu.

Badając powyższe procesy i segregując je w zbiory dotyczące infrastruktury liniowej i środków transportowych poprzez własne subiektywne odczucia poparte obserwacjami podczas analizy dotyczącej formowania składów całopociągowych zdecydowano o podjęciu badań nad problemem dotyczącym identyfikacji towarowych grup wagonowych podczas tworzenia zintegrowanych łańcuchów transportowych u styku dwóch szerokości torów.



**Rys. 3.** Wagony towarowe PKP Cargo S.A., które zostaną poddane identyfikacji z wyszczególnieniem na rodzaj i serię wg określonych cech.

## 2.Cele użytkarne opracowania

Celem pierwszym, który jest opracowywany będzie ograniczenie kosztów dla danej grupy towarów w początkowej fazie formowania się zintegrowanych łańcuchów transportowych. Posegregowane dane dotyczące zbiorów wg danego rodzaju, serii, typu jednostki transportowej lub interesujących klienta innych opcji doboru taboru, stanie się przesłanką do wyznaczenia i osiągnięcia zamierzonych celów oraz uzyskaniu wartości dodanej podczas organizacji procesów formujących ich w zintegrowane łańcuchy transportowe dotyczące transportu kolejowego w przypadku zastosowania ww. metody. Skuteczność powyższego modelu będzie zależała od szeregu czynników w których kluczowe znaczenie odegra przyporządkowanie odpowiednich cech danym zbiorom. Zidentyfikowanie czynników kształtujących dobór cech, przyjęty zostanie za istotne z punktu ekonomicznego dotyczącego maksymalizacji zysku wypracowanego z pracy przewozowej zintegrowanych łańcuchów transportowych oraz z punktu logistycznego, który będzie miał za zadanie uporządkowanie ich tak aby osiągnąć zamierzone cele. Powyższy model przyczyni się do obniżenia kosztów dotyczących wykorzystania odpowiedniego taboru pod dany towar z wykorzystaniem jego maksymalnych parametrów technicznych zapewniających jego pełną eksploatację.

Celem drugim będzie opracowanie i zastosowanie narzędzia jako „e-platformy wagon”, która wpłynie również na zrównoważony rozwój jednostek transportowych przemieszczających się po infrastrukturze liniowej, gdyż jego identyfikacja określi dokładne położenie ich na ww. infrastrukturze. Powstanie wzajemna synergia w modelu identyfikująca jednostki transportowe oraz infrastrukturę liniową, dzięki którym przyczyni się to do formowania rozwiązań logistycznych w zintegrowanych łańcuchach transportowych, dla którego to przykładem stanie się odpowiedź na to, jaki wagon potrzebujemy, o jakich parametrach technicznych pod dany rodzaj towaru i gdzie on się znajduje by go w jak najkrótszym czasie zlokalizować i wpisać w zintegrowany łańcuch transportowy przy minimalizacji kosztów, które im towarzyszą.

Określone zmienne parametry techniczne pojazdów kolejowych w początkowej fazie tworzenia zintegrowanego łańcucha transportowego w zależności od cech danego zbioru będą wyszczególniać:

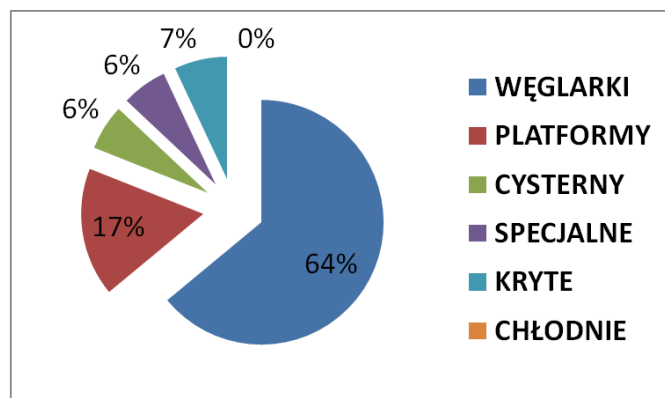
- rodzaj i serię wagonu
- całkowita długość wagonu
- długość ładunkowa
- granica obciążenia wagonu
- rodzaj podłogi
- ilości drzwi
- ilości osi
- numer wagonu
- terminy przeglądów i napraw w ramach poziomów utrzymania (P3, P4, P5).

### 3. Koncepcja projektowanego narzędzia „e-platformy wagon”.

Koncepcja zostanie przedstawiona na schemacie graficznym w czasie rzeczywistym, który będzie zawierał pogrupowaną infrastrukturę liniową na rejonów dotyczące obszaru badawczego Medyki z wyszczególnieniem m.in. numerów torów, długości torów, zajętości danego toru w danym momencie w zależności od ilości oczekujących wagonów w tym z zestawieniem ich wg rodzaju, serii, typu, uwzględniając ich dane techniczne w zależności od doboru opcji przeznaczenia, określonych w celach opracowania na rys. nr 4.

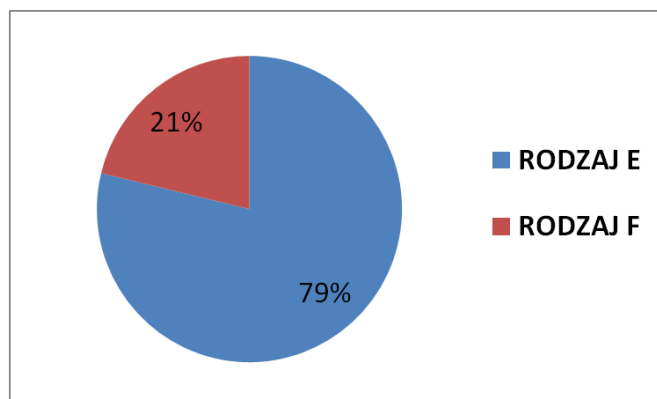
W transporcie kolejowym całościowy proces przewozów jest tak złożony i rozproszony ze względu na olbrzymi obszar działania oraz bogaty park wagonowy (70505 tys. wagonów towarowych wszelkiego typu – dane z dnia 28.08.2018r.), iż niepełny brak informacji, pozwala na generowanie niepotrzebnych kosztów, które istnieją i kumulują się podczas tworzenia zintegrowanego łańcucha transportowego na każdym etapie formujących się ogniw tego łańcucha. [8]

Na rys. nr 5 przedstawiono park wagonów towarowych wg grupy w ujęciu procentowym, gdzie największy odsetek jest przypisany dla wagonów węglarek wynoszący 64%, tj. 45394 sztuk wagonów węglarek.



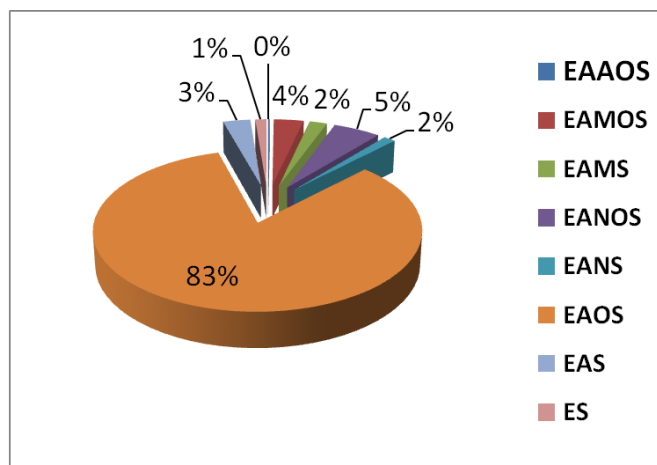
Rys. 5. Park wagonów towarowych wg grupy PKP Cargo S.A. w ujęciu procentowym – dane zaokrąglone do pełnej cyfry.

W analizowanej pracy w badaniu zostaną przypisane wagony węglarki z rodzaju E, gdyż są najbardziej popularnym zbiorem jako jednostka transportowa wśród całego parku wagonów towarowych ujętych na rys. nr 6. Najwyższy wskaźnik 79% przypisuje się liczbie 35761 sztuk wagonów z rodzaju E.



Rys. 6. Grupa wagonów węglarek PKP Cargo S.A. z podziałem na rodzaj E i F w ujęciu procentowym – dane zaokrąglone do pełnej cyfry.

Na rys. nr 7 zostały przedstawione poszczególne serie wagonów towarowych z rodzaju E, które zostały przedstawione w ujęciu procentowym z wyszczególnieniem dla liczby sztuk: EAOS 20565 sztuk, EANOS 1907 sztuk, EAMOS 1206 sztuk, EAS 1100 sztuk, EAMS 709 sztuk, EANS 486 sztuk, ES 447 sztuk, EAAOS 68 sztuk. [8]



Rys. 7. Wagony węglarki rodzaju E z podziałem na serie wagonów PKP Cargo S.A. w ujęciu procentowym – dane zaokrąglone do pełnej cyfry.

Aby stać się konkurencyjnym przewoźnikiem oraz żeby zachować obecną pozycję na rynku przewozowym, należy zarządzać tak parkiem wagonowym i posiadać wgląd w infrastrukturę na której to znajdują się istotne informacje w całościowym procesie tworzenia zintegrowanych łańcuchów transportowych.

Eliminacja braku informacji dotycząca ww. zbiorów badanego modelu da szansę na większą kontrolę aby zachować zrównoważo-

TOR 102, 595m (39 wag.) = 265m wolne (17 wag.) + 330m zajęte (22 wag.) = EAOS 10, RES 4, EAMS 8

TOR 103, 720m (48 wag.) = 400m wolne (27 wag.) + 320m zajęte (21 wag.) = RES 7, RS 3, EAOS 11

TOR 104, 600m (40 wag.) = 50m wolne (3 wag.) + 550m zajęte (37 wag.) = EAMS 10, EAOS 15, RS 12

analogicznie

EAOS	36
RES	11
RS	15
EAMS	18

Rys. 4. Przykład graficznego schematu w czasie rzeczywistym dotyczącym logistycznego systemu identyfikacji towarowych grup wagonowych (część podglądowo – robocza).



ny rozwoju w logistycznym procesie formującego się łańcucha transportowego. Pozwoli to również na uzyskanie wartości dodanej nie tylko przewoźnikowi kolejowemu z punktu logistycznego ale pozwoli na ściąganie danych do tworzenia dokumentacji np. z wagi wagonów, tworzenia wykazu pojazdów kolejowych w składzie pociągu, wykazu zdawczego na podstawienie, zabranie, itd., ale również podmiotom współuczestniczącym w procesie tworzenia zintegrowanych łańcuchów transportowych. Centra logistyczne dokonujące przeładunków w rejonie punktu zmiany szerokości torów będą mogły efektywnie wykorzystywać parametry techniczne wagonów (jak np. granica obciążenia, długość wewnętrzna wagonu, rodzaj podłogi) dotyczące maksymalnego wykorzystania ekonomicznego wagonu by zmniejszyć koszty również w ogniwie podczas czynności poddawania w zależności od długości zewnętrznej jednostki transportowej na dany front przeładunkowy (np. wagony węglarki posiadają różne długości oraz granice obciążenia, itd.). Model zobrazuje infrastrukturę liniową w przejrzysty obraz na którym to wyszczególniony będzie park wagonowy oraz zostanie przepisane w dany zbiór według określonych cech jak: seria, typ, nr wagonu, długość zewnętrzna wagonu, długość ładunkowa wagonu, tara wagonu, rodzaj podłogi (drewniana, metalowa), ilość drzwi, ilość osi, posiadanie RIV, inne dane techniczne.

### Podsumowanie

Obiektami badań są dwie grupy wybranych ogniw zintegrowanych łańcuchów transportowych dotyczących infrastruktury i środków transportowych zróżnicowanych pod względem rodzaju wagonów z podziałem na rejony ich występowania w badanych zbiorach obszaru Medyki. Pierwsza z nich będzie dotyczyła środków transportowych obejmująca grupę wagonów węglarek ze względu na ich najwyższy wskaźnik procentowy (64,38 %) wśród całej grupy parku wagonów towarowych. W opracowaniu zostanie wzięty do analizy z tej grupy rodzaj E - wagonów węglarek, gdyż udział procentowy wśród badanych zbiorów, które poddane będą identyfikacji towarowych grup wagonowych z całego parku pojazdów kolejowych (78,78%) jest najbardziej spopularyzowanym wagonem towarowym.

Grupa druga będzie obejmowała analizę infrastruktury rejonu Medyka z wyszczególnieniem jej na pod rejony w których formują się zintegrowane łańcuchy transportowe.

Przeprowadzone badania w obszarze ogniw w zintegrowanych łańcuchach transportowych wymaga ustalenia delimitacji wg rodzajów środków transportowych i infrastruktury na podsektory rejonu ich występowania. Zostanie zachowana metodologia stosowana w badanych bazach i materiałach udostępnionych przez PKP Cargo S.A.

Zgodnie z tym co uprzednio stwierdzono punktem odniesienia w pracy będzie obecna sytuacja dotycząca tematu związanego z identyfikacją i określeniem dokładnej sytuacji wagonowej w identyfikacji grup wagonowych pod względem ilościowym, jakościowym i rodzajowym. Na podstawie przeprowadzonej kwerendy literatury przedmiotu krajowej i zagranicznej zostanie określona istota oraz mechanizmy identyfikacji towarowych grup wagonowych, a także zostanie wskazana wartość dodana w badanym modelu. Badanie literatury przedmiotu obejmować będzie: analizę literatury przedmiotu w formie publikacji książkowych, artykułów, materiałów konferencyjnych oraz opracowań analiz i raportów naukowych z uwzględnieniem materiałów z baz danych PKP Cargo S.A.

### Bibliografia:

1. Chabetek M., Infrastruktura transportu kolejowego [w], pod red. W. Rydzkowskiego, K. Wojewódzka – Kraków, Transport, PWN, Warszawa 1997.
2. Chan Kim W., Mauborge R., Strategia błękitnego Biznes, Warszawa oceanu, MT 2018.
3. Chrzan M., Jackowski S.: Współczesne systemy nawigacyjne w transporcie kolejowym. Wydawnictwo UTH Radom. Radom 2016 . ISBN/ISSN 978-83-7351-768-4
4. Kornaszewski M., Chrzan M. Olczykowski Z.: Implementation of New Solutions of Intelligent Transport Systems in Railway Transport in Poland. [Communications in Computer and Information Science](#). (CCIS, volume 715) pp 282-292. Springer, Cham, [https://doi.org/10.1007/978-3-319-66251-0\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-319-66251-0_23)
5. Chrzan M., Krakowski P, Siara A: Wykorzystanie systemów teleinformatycznych w efektywnym zarządzaniu zasobami ludzkimi i parkiem maszynowym w procesie produkcji. Czasopismo Logistyka. Instytut Logistyki i Magazynowania.2014 ISSN, 1231-5478
6. Chrzan M: Wpływ systemów lokalizacji i weryfikacji położenia kolejowych środków transportu na bezpieczeństwo przewozów. Czasopismo Logistyka. Instytut Logistyki i Magazynowania.2015 ISSN, 1231-5478
7. Semenov I., Zintegrowane łańcuchy transportowe, Difin, Warszawa 2008
8. Dane wagonów towarowych wg rodzaju E z wyszczególnieniem głównych cech technicznych.
9. Szkoda M., Tulecki A.: „Decision models in effectiveness evaluation of Europe-Asia transportation systems” The 8th World Congress on Railway Research WCRR 2008”, Seul, Korea, 2008.
10. Tulecki A.: Techniczno-organizacyjne problemy zmiany szerokości torów 1520/1435 mm w europejskich korytarzach transportowych Wschód-Zachód. Materiały Konferencji „Wykorzystanie kolejowych przejść granicznych pomiędzy Ukrainą i Polską w aspekcie europejskich korytarzy transportowych”, Kielce-Ameliówka-Cedzyna, 1996.
11. Zalewski P., Siedlecki P., Drewnowski A.: Technologia transportu kolejowego. WKiŁ, Warszawa, 2004.

### Identification of freight carriage groups at the border station

This article discusses the issue of identifying freight carriage groups at the point of changing track width in integrated transport chains. The presented model describes the situation in identifying transport units located on the railway infrastructure, specifying their technical parameters.

**Keywords:** linear and point infrastructure, integrated transport chains, E-type coal carriages, e- platform carriage.

### Autorzy:

mgr **Tomasz Marciniak** – autor jest absolwentem Wydziału Zarządzania i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Jest również doktorantem Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Obecnie pełni funkcję operatora handlowego w PKP Cargo S.A., e-mail: [tomekmarcin@poczta.onet.pl](mailto:tomekmarcin@poczta.onet.pl)

**Dr hab. inż. Marcin Chrzan, prof. UTH** – Wydział Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, ul. Malczewskiego 29, 26-600 Radom, e-mail: [m.chrzan@uthrad.pl](mailto:m.chrzan@uthrad.pl)