

Mirosław CHMIELIŃSKI, Czesław MOCEK, Maciej MOCEK

ZASTOSOWANIA DYSKÓW SYGNALIZACYJNYCH DO OZNACZANIA MIEJSC PROWADZENIA AKCJI RATOWNICZEJ ORAZ MIEJSC NIEBEZPIECZNYCH (WYPADKÓW, AWARII, PRZESZKÓD) W CELU POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA

W artykule zaprezentowane zostały problemy poprawy bezpieczeństwa z wykorzystaniem sygnalizacji podczas wyznaczania tymczasowej drogi ewakuacji lub miejsca wypadku w ruchu drogowym. Zaprezentowano wybrane wyroby wpływające na poprawę bezpieczeństwa podczas tego typu zdarzeń. Zwrócono uwagę na często zdarzające się przypadki braku oświetlenia w takich sytuacjach, jak oznaczanie miejsc prowadzenia akcji ratowniczej, oznaczanie miejsc niebezpiecznych (wypadków, awarii, przeszkód) oraz wyznaczania tymczasowej drogi ewakuacyjnej. Dlatego zdaniem autorów niniejszego artykułu dyski sygnalizacyjne scharakteryzowane w niniejszej publikacji z powodzeniem mogą też służyć w ww. sytuacjach przez co mogą wpłynąć pozytywnie na poprawę bezpieczeństwa .

WSTĘP

Macronic Sp. z o.o. Sp.k. z siedzibą we Wrocławiu została założona w roku 1989, a obecnie jest czołowym europejskim producentem i dystrybutorem przenośnych systemów oświetleniowych tj. oświetlenia bateryjnego i akumulatorowego. Posiada Koncesję MSWiA na obrót wyrobami o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, certyfikat AQAP, NATO-wski Kod Podmiotu Gospodarki Narodowej, nowoczesny system magazynowy FENIX WMS magazynowy oraz zaplecze projektowe dzięki któremu podejmuje się bardzo różnych zadań dla obronności kraju [3].

Bardzo często praca i bezpieczeństwo zależą od niezawodnego oświetlenia – w tym między innymi sprawdzonego oświetlenia. Macronic wychodzi naprzeciw potrzebom posiadania dodatkowego źródła światła dla przedstawicieli różnych zawodów, w kilkunastu krajach świata proponując źródła światła dla strażaków, policjantów, mechaników, pracowników na inwestycjach czy platformach wiertniczych, gdzie każdego dnia podejmują się oni przeróżnych zadań, jednak wszystkich łączy, taka sama potrzeba dysponowania trwałym i mocnym światłem, które w krytycznej sytuacji nie zawiedzie ich oczekiwania.

Strażacy, policjanci, mechanicy, pracownicy na inwestycjach oraz platformach wiertniczych każdego dnia podejmują różnego rodzaju wyzwania, wszyscy oni mają jednak tę samą potrzebę dysponowania trwałym i mocnym światłem, które nie zawiedzie ich w krytycznej sytuacji.

Do celów poznawczych w niniejszym artykule zastosowane terminy oznaczają:

1. Droga ewakuacyjna – cały odcinek drogi poziomej i pionowej do przebycia z dowolnego punktu budynku do wyjścia końcowego na przestrzeń otwartą lub do innej strefy pożarowej.
2. Droga pożarowa – droga o określonych parametrach, umożliwiająca dojazd do określonych obiektów jednostkom ochrony przeciwpożarowej. Droga pożarowa powinna umożliwiać dojazd jednostek ochrony przeciwpożarowej do pożaru o każdej porze roku bez jakichkolwiek przeszkód.
3. System oświetlenia i oznakowania dróg ewakuacyjnych – kompilacja oświetlenia ewakuacyjnego i znaków ewakuacyjnych

umożliwiająca szybką i bezpieczną ewakuację ludzi z miejsca zagrożenia.

4. Znak bezpieczeństwa – znak przekazujący ogólną informację dotyczącą bezpieczeństwa uzyskaną przez kombinację barwy i kształtu znaku oraz dzięki szczegółowej informacji dotyczącej bezpieczeństwa przez dodanie symbolu graficznego lub tekstu.
5. Znak ewakuacyjny – znak bezpieczeństwa zapewniający wizualną informację o przebiegu wyznaczonej drogi ewakuacyjnej zarówno przy świetle dziennym, świetle sztucznym, jak również przy braku oświetlenia (po nagłym usunięciu źródła światła).
6. Oświetlenie awaryjne – oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego.
7. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej – część awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego umożliwiająca skuteczne rozpoznanie i bezpieczne użytkowanie środków ewakuacji przez osoby opuszczające miejsce przebywania.
8. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne – część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiająca uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu [5].
9. Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
10. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

1. PRZENOŚNE ZESTAWY OŚWIETLENIOWE

Od początku istnienia Macronic Sp. z o.o. Sp.k. wyznaczyła sobie cel dostarczanie w pierwszej kolejności na rynek Polski oraz krajów europejskich, asortymentu zaspokajającego potrzeby użycia światła przenośnego między innymi, które może służyć zdaniem autorów niniejszego referatu, jako oświetlenie zapasowe. Obecnie firma posiada w swoim dorobku ponad 30 zastrzeżeń patentowych, w postaci wzorów przemysłowych oraz znaków towarowych. Ponad 250 modeli zostało wyprodukowanych przez firmę w oparciu o własne rozwiązania i patenty.

Natomiast, jako jedyna firma w branży na terenie Polski prowadzi własne centrum serwisowe wspomagające odbiorców końco-

wych serwisem do 10 lat po zakupie sprzętu, a nawet bywają przypadki iż niektóre naprawy odbywają się po 12-stu i więcej latach.

Dział R&D (ang. Research and Development) nieustannie udoskonala produkty pod kątem stosowanych materiałów oraz źródeł światła, dba również o wygodę i komfort użytkownika, zaś wszystkie produkty projektowane są zgodnie z zasadami ergonomii, ważne jest to, by zawsze pewnie trzymały się w dłoni lub na głowie i nie stanowiły dodatkowego obciążenia przy pracy.

MacTronic Sp. z o.o. Sp.k. pełni również rolę eksperta w dziedzinie przenośnych źródeł światła, zapewnia wsparcie na każdym etapie współpracy, począwszy od konsultacji i doradztwa merytorycznego przy wyborze produktów odpowiednich do potrzeb, po serwis i naprawy pogwarancyjne. Jest to możliwe dzięki temu, że w magazynach firmy utrzymywany jest szeroki przekrój dostępnych od ręki części zamiennych i serwisowych. Firma jest pionierem w dystrybucji oświetlenia bateryjnego. W tej chwili w ofercie znajduje się ponad 500 różnorodnych modeli latarek konsumenckich, od drobnych laterek-breloków, poprzez latarki kieszonkowe, turystyczne, lampy czołowe czy campingowe oraz oświetlenie rowerowe, po wysokiej jakości szperacze czy bardzo zaawansowane technicznie latarki przeznaczone dla służb specjalnych [2].

Firma posiada też własne linie profesjonalnych produktów, takie, jak Tactical Pro, czyli linia zaawansowanych technologicznie latarek wojskowych i policyjnych, oraz seria latarek MX, która została stworzona z myślą o najbardziej wymagających użytkownikach. Natomiast szperacze i reflektory ładowalne są niezawodnym narzędziem pracy w różnych awaryjnych warunkach.

Dla przykładu diodowy szperacz ładowalny MacTronic JML 10000, to jeden z nowych modeli szperaczy ładowalnych, posiada lekką i nowoczesną konstrukcję wyposażoną w oryginalną diodę Cree XM-L o mocy 10 watów, sile światła 850 lumenów (Rys. 1). Szperacz ten emituje bardzo silne, skupione białe światło o bardzo dużym zasięgu. Składana pistoletowa rączka zapewnia wygodę użytkownika, a wbudowany akumulator umożliwia ciągłą pracę latarki nawet przez 8 godzin.



Rys.1. Przykład diodowego szperacza MacTronic JML 10000. Źródło: [4]

Regulowana podstawka pozwala na odpowiednie ustawienie szperacza na płaskiej powierzchni, a tylne światło ostrzegawcze znacznie zwiększa bezpieczeństwo użytkownika, w szczególności w strefie ruchu.

Czas pracy w trybie 100%: 4 godziny, czas pracy w trybie 50%: 8 godzin. W komplecie ładowarki AC 230V i DC 12V i pasek do noszenia na ramieniu.

Lampy z serii JML badane są przez niezależny instytut Politechniki w Hong Kongu i posiadają certyfikaty potwierdzające zgodność danych deklarowanych przez producenta z rzeczywistością, a zastosowano w nich akumulatory żelowe, które zapewniają użytkownikowi dłuższy czas pracy i lepsze parametry niż inne.

Do ładowania lamp z serii JML użyto wysokiej klasy zasilacze sieciowe objęte polskimi i europejskimi certyfikatami.

Reflektor (odbłyśnik) jest jednym z kluczowych elementów wpływających na jakość i parametry światła. W lampach JML użyto aluminiowych reflektorów zapewniających najwyższe standardy techniczne w zakresie wytrzymałości i osiągnięć. Hartowane szkło

lampy JML jest nie tylko odporne na zadrapania ale zapewnia także większe bezpieczeństwo w przypadku stłuczenia lampy [5].

2. ZESTAW SYGNALIZATORÓW RATOWNICZYCH DO OZNACZANIA MIEJSC NIEBEZPIECZNYCH

Wypadki drogowe powstają najczęściej w złożonych okolicznościach, wskutek występowania wielu czynników związanych zarówno z użytkownikami drogi, jej otoczeniem, jak i pojazdem. Przyczyną powstawania większości wypadków drogowych są błędy popełniane przez użytkowników dróg, a także błędy planistyczne i projektowe oraz bardzo często źle utrzymana infrastruktura drogowa.

Dyski sygnalizacyjne stanowią istotny element wyposażenia jednostek Policji, Straży Pożarnej, Pogotowia Ratunkowego oraz użytkowników indywidualnych. Stosowane do:

- oznaczania miejsc prowadzenia akcji ratowniczej,
- oznaczania lądowisk śmigłowców LPR,
- oznaczania miejsc niebezpiecznych (wypadków, awarii, przeszkód),
- wyznaczania tymczasowej drogi ewakuacyjnej.

Zestaw sygnalizatorów ratowniczych służy do zabezpieczenia widoczności miejsca prowadzonej akcji ratowniczej, ale można go wykorzystać również do oznaczenia miejsca lądowania śmigłowców. Zestaw może także pełnić funkcję ostrzegawczą i być stosowany do oznakowania miejsca akcji, np. wypadku samochodowego, co pozwala uchronić innych uczestników od niebezpiecznego zdarzenia [6].

Lampy sygnalizatorów mają postać krążków wykonanych z tworzywa, wyposażonych w diody LED na swoim obwodzie (Rys.2.). Dzięki jednemu przyciskowi można je włączyć, wyłączyć oraz zmienić trybu świecenia: ciągły, migający, błysk i inne. Dla ochrony przed uszkodzeniami w wyniku upadku, czy porysowaniem lampy są obleczone gumą.



Rys. 2. Dysk Sygnalizacyjny z magnesem (9 trybów świecenia). Źródło: [8]

Źródłem światła jest 16 diod LED o wysokiej intensywności świecenia. Światło sygnalizatora jest widoczne na całym obwodzie - 360°. M-Flare jest bezpieczna i bardziej ekologiczna niż tradycyjne race świetlne – to światło ostrzegawcze pozbawione iskier i ognia. Odporna, gumowana konstrukcja z barwionego polimeru wytrzymałe przypadkowe najechanie samochodu. (Rys.3.).



Rys. 3. Przepadkowe najechanie samochodem sygnalizatora. Źródło: [8]

Bardzo dużą zaletą sygnalizatora jest magnes umieszczony w jego obudowie. Pozwala on łatwo zamontować sygnalizator na karoserii pojazdu, na skrzyni, czy na noszach – wszędzie tam gdzie jest konieczne oznakowanie miejsca akcji ratowniczej. Sygnalizator jest zasilany baterią litową CR 123A. Zestaw standardowo jest pakowany w poręczny pokrowiec transportowy w kolorze maskującym. Zestaw sygnalizatorów ratowniczych do oznaczania miejsc prowadzonej akcji posiada:

- źródło światła - 16 diod LED
 - zasilanie bateryjne (bateria CR123A)
 - w zestawie są 4 flary białe, 1 czerwona i opakowanie.
- Zaletami zestawu sygnalizatorów są:
- bezpieczne i ekologiczne
 - niezawodna konstrukcja:
 - wodoodporne,
 - temp. działania od -40°C do + 60°C,
 - wbudowany magnes,
 - gumowa obudowa
 - dostępne w 5 kolorach: czerwonym, pomarańczowym, zielonym, niebieskim i białym
 - wysoka jakość
 - widoczność do 1,5km
 - 9 schematów świecenia
 - 16 diod.

Dyski sygnalizacyjne są nowoczesnym źródłem światła, które z powodzeniem zastępuje „koguty” służb mundurowych, światła ostrzegawcze na dachach pojazdów samochodowych, wodnych, powietrznych, maszynach/sprzęcie drogowym, budowlanym /przemysłowym, światła informacyjne na pasach startowych / przeładunkowych itp. Dyski sygnalizacyjne mają wszechstronne zastosowanie.

Na rys. 4 przedstawiono zestaw składający się z sześciu diodowych dysków świetlnych zaopatrzonych w akumulatorki, walizkę przenośną, która pełni również funkcję ładowaczką oraz kompletu ładowarek. Jest wodoodporny i niezatapialny (unosy się też na tafli wody).



Rys. 4. Zestaw sześciu diodowych dysków świetlnych. Źródło: [8]

Dyski sygnalizacyjne są znacznie bezpieczniejsze i bardziej ekologiczne w użyciu niż standardowe flary ogniowe czy dymne. Ich konstrukcja umożliwia sprawne rozmieszczenie dysków na wiele różnych sposobów tj. na płasko, na metalowych elementach, na słupkach, pachołkach itp. Cechuje je wysoka jakość i trwałość. Istnieje również możliwość dowolnej konfiguracji kolorów flar.

Zintegrowane magnesy umożliwiają stabilny transport dysków w walizce, która równocześnie pełni rolę bazy ładowaczką 230V-110V-24V-12V. Proces ładowania, można przeprowadzić od jednej do sześciu flar równocześnie przy zamkniętej walizce [7].

Dysk sygnalizacyjny MFlare to światło ostrzegawcze nie wydzielające szkodliwych gazów czy dymu, a jest bezpieczniejszy i bardziej ekologiczny niż tradycyjne race świetlne (Rys. 5).



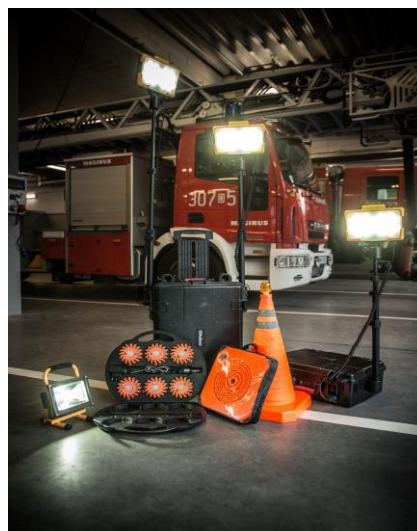
Rys. 5. Dyski sygnalizacyjne M-Flare, jako światło ostrzegawcze. Źródło: [8]

M-Flare może być używana leżąc płasko na ziemi, przymocowana do słupów i pachołków przy pomocy przelotki lub metalowych powierzchni za pomocą magnesu. Wodoodporna, wytrzymuje zużycie do 10m. M-Flare nie tonie, utrzymuje się na powierzchni.

3. SPOSOBY ZABEZPIECZENIA I OZNAKOWANIA MIEJSCA WYPADKU DROGOWEGO

Zabezpieczanie miejsca zdarzenia drogowego jest jedną z najważniejszych czynności wykonywanych przez każdego człowieka na miejscu. Obowiązkiem obywatela jest podjęcie działań mających na celu udzielenie pomocy ofiarom i prawidłowe zabezpieczenie miejsca tego zdarzenia. Od prawidłowego sposobu postępowania może zależeć zdrowie lub życie ludzi.

Jeżeli jednak zagrożenia są zbyt duże lub nie jesteśmy w stanie samodzielnie udzielić pomocy (np. w przypadku braku dostępu do poszkodowanego uwięzionego w samochodzie) działania należy ograniczyć do wezwania pomocy wykwalifikowanej i zadbać o odpowiednie oznakowanie miejsca zdarzenia (Rys.6.), aby kolejne osoby nie uległy wypadkowi.



Rys.6. Sprzęt do oznakowania oświetlenia miejsca wypadku. Źródło:[8]

Udzielanie pomocy należy zawsze rozpocząć od zastanowienia się nad zagrożeniami jakie występują na miejscu zdarzenia. Dotyczy to wszystkich wypadków - samochodowych, w domu, w pracy, na wycieczce w górach. Trzeba odpowiedzieć sobie na pytanie, czy

jesteśmy w stanie wyeliminować niebezpieczeństwa samodzielnie lub z pomocą osób znajdujących się na miejscu zdarzenia.

Dopiero, gdy nie ma bezpośrednich zagrożeń dla nas, ani dla poszkodowanego, możemy przystąpić do dalszych czynności ratowniczych.

W tym miejscu należy przypomnieć, że w przypadku wypadków drogowych - ostrzegawczy trójkąt odblaskowy powinno się umieścić w odległości:

- 100 m - na autostradach i drogach ekspresowych,
- 30-50 m - na pozostałych drogach poza obszarem zabudowanym (Rys.7.),
- na obszarze zabudowanym - kodeks drogowy zezwala na ograniczenie się do włączenia świateł awaryjnych.



Rys.7. Oznaczenie i oświetlenie miejsce wypadku. Źródło:[8]

W celu zwiększenia bezpieczeństwa można także umieścić trójkąt ostrzegawczy w odległości zależnej od wielkości drogi oraz prędkości osiąganej na niej przez samochody.

Zabezpieczając miejsce zdarzenia drogowego, elementy oznakowania i sygnalizacyjne należy umieścić zgodnie z przepisami dotyczącymi ustawiania znaków i sygnałów drogowych. Należy przy tym wziąć pod uwagę ukształtowanie drogi, warunki atmosferyczne, sposób usytuowania pojazdów i wszystkie inne okoliczności mające wpływ na widoczność miejsca zdarzenia. Jeżeli warunki zastane na miejscu zdarzenia na to nie zezwalają, policjant powinien je ustawić w sposób jak najbardziej widoczny i czytelny dla innych uczestników ruchu drogowego.

Należy zawsze wykorzystać własną wyobraźnię i zabezpieczyć to miejsce, w sposób zapewniający bezpieczeństwo i jak najlepszą widoczność dla pozostałych uczestników drogi.

Dyski ostrzegawcze służą do zabezpieczenia miejsca zdarzenia. Intensywne światło, widoczne z daleka, zdecydowanie poprawia bezpieczeństwo ratowników przy działaniach nocnych [10]. Istnieje kilka możliwości ustawienia flar:

- klasyczne ułożenie na jezdni. Minusem tego rozwiązania jest niska pozycja flar ograniczająca ich widoczność;
- postawienie flar na pachołkach. Przy tym rozwiązaniu istnieje ryzyko zdmuchnięcia flar przez przejeżdżający samochód. Część jednostek Straży Pożarnej wyposaża pachołki w metalowe blaszki co znacząco poprawia ich stabilność;
- model mieszany, flara nakryta pachołkiem. Minusem jest częściowe ograniczenie widoczności diod lecz uzyskujemy podświetlony pachołek, co znacząco poprawia jego widoczność;
- flara wciśnięta w pachołek (Rys.8.).

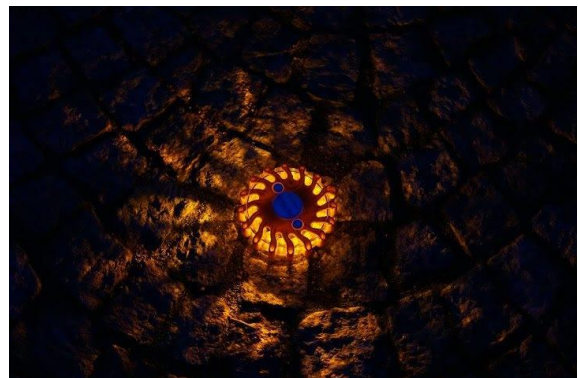


Rys.8. Dysk ostrzegawczy wciśnięty w pachołek zabezpiecza miejsca zdarzenia. Źródło:[10]

Pomimo dłuższego przygotowania zestawu, diody są lepiej widoczne. Zaletą jest również utrudniony dostęp do flar przez przypadkowe osoby.

4. SPOSOBY OŚWIETLANIA TYMCZASOWEJ DROGI EWAKUACJI

Celem oświetlenia tymczasowej drogi ewakuacyjnej jest umożliwienie bezpiecznego wyjścia z miejsc przebywania osób poprzez umożliwienie zlokalizowania sprzętu pożarowego (Rys.9). W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze względem środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.



Rys.9. Oświetlenie tymczasowej drogi ewakuacyjnej. Źródło:[10]

Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2m lub powinny spełniać wymagania strefy otwartej. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40 : 1.

Obowiązek zapewnienia osobom przebywającym w budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie bezpieczeństwa i możliwości ewakuacji spoczywa także na właścicielu, co wynika bezpośrednio z ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

PODSUMOWANIE

Przedstawione dyski ostrzegawcze umożliwiają rozwiązywanie problemów oświetlenia sygnalizacyjnego, uwzględniając różnego typu miejsca niebezpieczne oraz prawdopodobieństwo wystąpienia takich zagrożeń.

Przeprowadzona analiza wskazuje na potrzebę dogłębnego zbadania zagadnień dot. wymagań oznaczania miejsc prowadzenia

akcji ratowniczej, które powinny zostać uwzględnione szczególnie obecnie, gdy powinno dążyć się do bezpiecznego opuszczenia zagrożonych pomieszczeń w sytuacji nagłego, niespodziewanego braku oświetlenia i oznaczania miejsc niebezpiecznych (wypadków, awarii, przeszkód), Niestety, często zdarzają się jeszcze przypadki całkowitego braku oświetlenia i oznakowania w takich sytuacjach. Ponadto wiele zaprezentowanych rozwiązań zaczerpnięto z praktyki i doświadczeń firmy. Zatem konieczne jest prowadzenie dalszych prac studialnych i badawczych zgłębiających te problemy i pozwalających na zaprezentowanie jeszcze bardziej skutecznych i efektywnych metod i narzędzi oświetlenia i oznaczania miejsc niebezpiecznych.

BIBLIOGRAFIA

1. Kuczyński K., *Wymagania dla systemów oświetlenia awaryjnego* – obowiązujące rozporządzenia, „Elektro.info” 1–2/2010 r.
2. Norma PN-EN 50172:2005 *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*.
3. Wiatr J., *Oświetlenie awaryjne w budynkach – wymagania i zasady zasilania*, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009/
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 191 z późniejszymi zmianami).
6. PN-90/E-01005. *Technika świetlna. Terminologia*.
7. <http://www.mactronic.pl> [dostęp 04.04.2018].
8. http://www.mactronic.pl/pl/products/none/0/dyski_sygnalizacyjne_mflare/9514.html [dostęp 06.04.2018].
9. http://losycow.oxhost.pl/wp-content/uploads/2017/04/instrukcja_wypadek_komunikacyjny-1.pdf [dostęp 06.04.2018].
10. https://strefa998.pl/blog/21_Flary-ostrzegawcze [dostęp 06.04.2018].

Applications of signaling disks for marking rescue actions and dangerous works (lacks, failures, obstacles) for improving safety

The article presents the problems of improving safety with the use of signaling signals during the designation of a temporary escape route or the place of an accident in road traffic. Selected products influencing the improvement of safety during this type of events were presented. It has been pointed out that there are often cases of lack of lighting in situations such as marking locations for rescue operations, marking dangerous places (accidents, breakdowns, obstacles) and designating a temporary escape route.

Therefore, according to the authors of this article, signaling disks characterized in this publication can also be used in the above-mentioned situations and can have a positive effect on improving safety.

Autorzy:

dr Mirosław Chmieliński – Akademia Marynarki Wojennej, Instytut Uzbrojenia Okrętowego i Informatyki, 81-127 Gdynia, ul. Śmidowicza 69. tel. 26 126 29 07, e-mail: m.chmielinski@amw.gdynia.pl
mgr inż. **Czesław Mocek** – Mactronic Sp. z o.o. Sp. K., 54-156 Wrocław, ul. Stargardzka 4, adres e-mail: sekretariat@mactronic.pl

mgr **Maciej Mocek** – Mactronic Sp. z o.o. Sp. K., 54-156 Wrocław, ul. Stargardzka 4, adres e-mail: sekretariat@mactronic.pl

JEL: R41 DOI: 10.24136/atest.2018.041

Data zgłoszenia: 2018.05.17 Data akceptacji: 2018.06.15