

mgr inż. **Tomasz SOBIERAJ**  
Zastępca Dyrektora CNBOP  
mgr inż. **Zbigniew SURAL**  
Kierownik Zakładu – Laboratorium  
Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej  
i Technicznych Zabezpieczeń Przeciwpożarowych

## **MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII DO IDENTYFIKACJI SIŁ I ŚRODKÓW W CZASIE PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO-GAŚNICZYCH – ANALIZA WSTĘPNA**

### **Streszczenie**

Artykuł przedstawia możliwości zastosowania kodów kreskowych oraz GPS i GPRS do identyfikacji sił i środków w czasie prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.

### **Summary**

The article presents barcode, GPS and GPRS identification possibilities of attendance during firefighting and rescue actions.

Niniejszy materiał dotyka chyba drugiego pod względem ważności problemu w ratownictwie. Pierwszym jest taktyka, czyli technologia ratownictwa – „co?, gdzie? i jak?”. Drugim jest logistyka, czyli „czym?”.

Zarządzanie zasobami logistycznymi w trakcie dużej, a nawet średniej wielkości akcji ratowniczej rodzi wiele problemów organizacyjnych, technicznych i koordynacyjnych.

W czasie prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w rejon koncentracji zjeżdżają pojazdy i sprzęt pożarniczy. Przy dużych akcjach jest to liczba sięgająca nawet kilkuset pojazdów (w pożarze lasu w Kuźni Raciborskiej było ich łącznie ponad 850). Brak planów

działań logistycznych oraz wiedzy o dyspozycyjnych zasobach przy tak dużych akcjach może powodować np.:

- przestoje nie wykorzystanych sił i środków, a zatem niepotrzebne straty finansowe,
- nadmierne przeciążenie ratowników będących na miejscu zdarzenia, a zatem większe prawdopodobieństwo zrobienia błędu,
- nie adekwatne do działań przybycie sił i środków – zwiększenie kosztów akcji,
- braki w dostarczaniu mps, części zamiennych i wyżywienia – większe szkody,
- chaos w łączności – błędy i większe szkody,
- braki w zakresie zakwaterowania – przemęczenie i błędy,
- panikę osób ratowanych lub ewakuowanych.

Ponadto siły i środki są w ciągłym ruchu. Wyjeżdżają z rejonu koncentracji z pełnym ekwipunkiem, ale wracają bez środków gaśniczych, często bez pełnego ekwipunku (np. przepalone węże pożarnicze, uszkodzone pompy czy niesprawne ogumienie pojazdów).

Sztab akcji powinien wiedzieć jakimi siłami dysponuje w danej chwili. Pozwala to na podjęcie szybkich decyzji na bieżąco w oparciu o rzetelne i kompletne dane.

Metody identyfikacji towarów, które stosowane są we współczesnej logistyce w zarządzaniu łańcuchem dostaw, mogą pomóc w szybszej identyfikacji sił ratowniczych.

Jedną z takich metod jest stosowanie kodów kreskowych.

Kod kreskowy (barcode) zwany również paskowym jest graficznym odzwierciedleniem liter, cyfr i znaków. Krótko mówiąc wszystkich symboli używanych przez urządzenia komputerowe. Rozróżniamy wiele różnych kodów kreskowych różniących się metodą kodowania (przedstawiania) znaków, łatwością jak również pewnością odczytu. Najpopularniejsze rodzaje kodów kreskowych to EAN 13, EAN 8, CODE 39, CODE 128, 2z5, UPC A i E.



**Ryc.1** Wybrane wzory kodów kreskowych.

Obecnie na świecie istnieje ponad 250 rodzajów kodów kreskowych, jednak w praktyce wykorzystuje się zaledwie kilkanaście.

Do odczytu kodów kreskowych służą czytniki i odpowiednie oprogramowanie. Pozwala ono na identyfikację wielu parametrów a także analizę tych danych.

Przekładając to na grunt wyżej wspomnianych akcji ratowniczych, system kodów kreskowych umieszczonych na każdym pojeździe będącym na przykład w odwodzie operacyjnym dałby informacje sztabowi czy kierującemu akcją jaki sprzęt posiada w danej chwili. Dodatkowo system mógłby podawać informacje dotyczące ilości sprzętu i środków gaśniczych, które przewożone są w pojazdach np.:

- Ilość wody do gaszenia,
- Ilość środków pianotwórczych i proszków gaśniczych,
- Ilość węży pożarniczych w podziale na ich średnice,
- Ilość części zamiennych przewożonych np. w kontenerach kwatermistrzowskich,
- Ilości innego pomocniczego sprzętu ratowniczego.

Taką technologię zastosowała armia amerykańska w akcji „Pustynna burza” w Zatoce Perskiej. Technologia „SYBASE” polegała na wyposażeniu kwatermistrzów w wysokiej jakości laptopy i czytniki kodów. W ten sposób bez otwierania kontenerów wiedziano jakim sprzętem dysponowano w danej chwili, a w sztabie w tym samym czasie przychodziło automatycznie potwierdzenie o dotarciu sprzętu.

Innym systemem umożliwiającym identyfikację produktu jest RFID.

RFID (Radio Frequency Identification) to obecnie jedna z najszybciej rozwijających się technik automatycznej identyfikacji.

Identyfikacja przy pomocy fal radiowych (Radio Frequency Identification) pozwala na zdalny odczyt danych z identyfikatorów (inaczej tagów, transponderów) jak również zapis danych bez konieczności kontaktu optycznego pomiędzy urządzeniem odczytującym a identyfikatorem. Te dwie cechy (możliwość wielokrotnego zapisu i brak konieczności kontaktu „wzrokowego” między czytnikiem a nośnikiem informacji) odróżniają technikę RFID od technologii kodów kreskowych.

Każdy system składa się z trzech podstawowych elementów: identyfikatorów, czytników oraz oprogramowania: komunikacyjnego i użytkowego. Zamiast słowa identyfikator często używa się określeń: tag, transponder lub etykieta.

Identyfikatory można podzielić ze względu na źródło zasilania na:

- identyfikatory pasywne

- identyfikatory aktywne

Identyfikatory pasywne czerpią energię z wiązki fali elektromagnetycznej wysyłanej przez czytnik (jak opisano to wcześniej). Odczyt/zapis pasywnych tagów może odbywać się przy stosunkowo krótkich odległościach – maksymalnie do kilku metrów.

Tagi aktywne wykorzystują wewnętrzne źródło zasilania - baterię, w związku z tym można osiągnąć znacznie większą moc sygnału transmitowanego z identyfikatora, a przez to odległość odczytu może wynosić kilkanaście, a nawet więcej metrów. Tagi aktywne charakteryzują się większymi rozmiarami niż tagi pasywne, ale też znacznie wyższą ceną. Tagi aktywne wykorzystuje się właściwie tylko do identyfikacji szybko poruszających się obiektów – głównie pojazdy: środki komunikacji miejskiej, wagony kolei, metro itp. [poz. literatury].

Kody kreskowe i RFID są technologiami stosunkowo tanimi. Tagi w technologii RFID kosztują od kilkunastu Eurocentów do dwudziestu kilku Euro przy tagach inteligentnych o wysokiej częstotliwości i dużej odległości odczytu (nawet do 100 metrów). W przypadku kodów kreskowych użytych do identyfikacji pojazdów i sprzętu przy akcjach ratowniczych, technologia ta mogłaby być zastosowana w miejscu koncentracji sił i środków, ale nasuwają się tu następujące problemy:

- rejon koncentracji przy dużych akcjach może być rozległy co może stwarzać problemy dla osób z czytnikami,
- pojazdy zadysponowane do działań, wyjeżdżające z rejonu koncentracji z pełnym ekwipunkiem, po powrocie również zostaną zidentyfikowane, a mogą nie posiadać pełnego wyposażenia (przepalone węże, puste zbiorniki środków gaśniczych, zużyty lub zniszczony sprzęt ratowniczy),
- brak identyfikacji stanu zbiorników środków gaśniczych, paliwa, smarów itp.,
- brak możliwości identyfikacji ilości ratowników.

W przypadku technologii RFID nasuwają się następujące problemy [poz. literatury]:

- system źle współpracuje z powierzchnią metalową. Mogą wystąpić zakłócenia. Pojazdy pożarnicze mają nadwozia metalowe dlatego tagi powinny być umieszczane na szybie lub innych elementach niemetalowych. Problem może wystąpić w przypadku kontenerów bez szyb. Od kilku lat produkowane są samochody pożarnicze z zabudową wykonaną z tworzyw sztucznych, ich liczba stale rośnie,

jednak ciągle jeszcze stanowią one niewielką część w stosunku do wszystkich pojazdów eksploatowanych przez PSP,

- system nie jest odporny na warunki pogodowe. W przypadku umieszczenia czytnika w rejonie koncentracji np. na polanie w lesie, silne opady deszczu lub śniegu mogą spowodować chwilowe przerwanie sygnału między czytnikiem a Tagiem,
- jak wykazują doświadczenia, system nie daje 100% pewności zliczenia wszystkich elementów co przy zliczaniu pojazdów w trakcie działań ratowniczych byłoby znaczącą usterką.

Oraz podobnie jak przy kodach kreskowych:

- brak identyfikacji stanu zbiorników środków gaśniczych, paliwa, smarów itp.,
- brak możliwości identyfikacji ilości ratowników.

W związku z powyższymi problemami skonsultowano się z firmą Consafe Logistics Sp. z o.o., jednym z trzech największych w Europie dostawców kompleksowych rozwiązań informatycznych dla logistyki, wynikiem czego jest niżej przedstawiony system.

**GPS-NAVSTAR** (ang. *Global Positioning System – NAVigation Signal Timing And Ranging*) – system nawigacji satelitarnej obejmujący zasięgiem całą kulę ziemską.

Zasada działania polega na pomiarze czasu dotarcia sygnału radiowego z satelitów do odbiornika. Znając prędkość fali elektromagnetycznej można obliczyć odległość odbiornika od satelitów. Mając wpisane do pamięci urządzenia i położenie satelitów w czasie, mikroprocesor odbiornika może obliczyć pozycję geograficzną (długość, szerokość geograficzną oraz wysokość elipsoidalną) w układzie WGS-84, a także aktualny czas GPS z dokładnością do jednej milionowej sekundy.

**General Packet Radio Service (GPRS)** - technologia, która stosowana jest w sieciach GSM do pakietowego przesyłania danych. Oferowana w praktyce prędkość transmisji rzędu 30-80 kb/s umożliwia korzystanie z Internetu lub z transmisji strumieniowej audio/video. Inną zaletą tej technologii jest fakt, że użytkownik płaci za faktycznie wysłaną lub odebraną ilość bajtów, a nie za czas, w którym połączenie było aktywne.

Rozwiązanie polegałoby na umieszczeniu w pojeździe systemu GPRS, który zbierałby wszystkie ustalone sygnały (stan zbiorników wody, środków gaśniczych, paliwa, ilości sprzętu poprzez np. sygnały sensorowe, a nawet stan techniczny silnika, prędkość pojazdu itp.) i przysyłał je do GPS umieszczonego w pojeździe, który przysyłałby te sygnały do bazowego serwera znajdującego się na stanowisku kierowania lub w sztabie. System GPS

umożliwiłyby jednocześnie ustalenie miejsca pobytu pojazdu i pomoc w dojeździe do miejsca przeznaczenia.

Do odczytu danych dla każdego wskazanego odbiorcy może służyć np. cyfrowy asystent menedżera MC35.



**Ryc. 2.** Cyfrowy asystent menedżera MC35.

MC35 to moduł przystosowany specjalnie do komunikacji głosowej i tekstowej. Funkcje głosowe charakteryzują się nadzwyczajną jakością telefonii głosowej i doskonałą wydajnością akustyczną. Elastyczne tryby głosowe obejmują głośniczki, zestaw słuchawkowy oraz funkcję „push-to-talk”, umożliwiającą rozmowę z jedną lub wieloma osobami.

W przypadku danych moduł MC35 pozwala pracownikom na niezawodne przesyłanie wiadomości e-mail, komunikację natychmiastową, dostęp do stron internetowych oraz

środowisk systemowych na równi z uniwersalnym odbiorem danych i funkcjonalnością technologii PDA. Dzięki zintegrowanym możliwościom komunikacji głosowej i tekstowej, użytkownicy modułu będą mogli łatwo monitorować i odpowiadać na różne rodzaje komunikacji - począwszy od połączeń telefonicznych i wiadomości email po komunikatory internetowe i wiadomości tekstowe. Pełna obsługa poczty email obejmuje możliwość pobierania i podglądu załączników. Wbudowany, kolorowy aparat fotograficzny oferuje dwie możliwości - przełączanie pomiędzy funkcją robienia zdjęć a odczytywaniem kodu kreskowego za pomocą tylko jednego przełącznika z boku urządzenia. Wbudowana aplikacja Cam Wedge pozwala na natychmiastowe dekodowanie jedno- lub dwuwymiarowych kodów kreskowych, oferując szeroką gamę podręcznych aplikacji do skanowania kodu kreskowego. Dostęp do osobistych narzędzi organizacyjnych, takich jak kalendarze i książki adresowe, pozwala użytkownikom na utrzymanie stałej organizacji i produktywności pracy przez cały dzień.

Systemy umożliwiające identyfikację pojazdu i łączność z Internetem mogą być wykorzystane do współpracy z bazą danych zawierającą szczegółowe informacje dotyczące parametrów technicznych pojazdów pożarniczych. Prototyp takiej bazy danych został opracowany przez CNBOP w ramach realizacji zadania badawczego w Programie Wieloletnim pn. „Doskonalenie systemów rozwoju innowacyjności w produkcji i eksploatacji w latach 2004-2008” – finansowanym przez Ministra Gospodarki.

Oprogramowanie jest dedykowane docelowo dla wszystkich jednostek ratowniczo-gaśniczych. W bazie danych oprócz informacji o procedurach ratowniczych, znajdują się szczegółowe dane techniczne oraz wykaz wyposażenia poszczególnych pojazdów pożarniczych. Dane te są na bieżąco aktualizowane w jednostkach ratowniczo-gaśniczych. Dzięki temu po dokonaniu identyfikacji pojazdu przez system i uzyskaniu dostępu do bazy, dowodzący akcją uzyskuje natychmiast aktualne dane dotyczące:

- rodzaju pojazdu i jego przeznaczenia,
- charakterystyki podwozia,
- wyposażenia zamontowanego na stałe oraz jego parametrów (wielkość autopompy, pojemności zbiorników na środki gaśnicze, moc generatora prądowórczego itp.),
- wyposażenia przenośnego przewożonego na pojeździe (ilości i rodzaju armatury pożarniczej, narzędzi ratowniczych, ochron osobistych itp.).

Takie rozwiązanie pozwala dowodzącemu akcją uzyskać kompletne informacje dotyczące środków którymi może dysponować natychmiast po przyjeździe pojazdu na miejsce akcji.

Może on także, po wpisaniu podstawowych danych potrzebnego pojazdu, zlokalizować jednostkę, która dysponuje takim samochodem.

Ponadto istnieje możliwość rozbudowania bazy danych poprzez rozszerzenie zakresu informacji technicznych dotyczących szczegółowego wyposażenia pojazdów pożarniczych.

## **Podsumowanie.**

Każdy kto uczestniczył w akcji ratowniczej zdaje sobie sprawę z niezwykle trudnych problemów dotyczących koordynacji sił i środków. Praktycznie każdy oficer i aspirant Państwowej Straży Pożarnej co najmniej raz w trakcie służby musiał rozwiązywać równania nierozwiązywalne, tj. zarządzać siłami i środkami pochodzącymi z różnych jednostek, przyjeżdżającymi w różnym czasie i z różnym wyposażeniem. Zaprezentowane w niniejszym artykule rozwiązania, w nowoczesnym świecie logistyki są receptą na takie właśnie problemy.

Powyższa analiza wstępna sygnalizuje, że istnieją narzędzia rozwiązujące nasze problemy. Może warto po nie sięgnąć?

## **Literatura i źródła.**

1. Analiza pożaru lasu w miejscowości Kuźnia Raciborska 26 sierpnia – 13 września 1992 roku”, KW PSP, Katowice 1992 r.,
2. Nowak E., Logistyka w sytuacjach kryzysowych, AON 2006.
3. Materiały firmy Consafe Logistics Sp. z o.o. W-wa, 2007.
4. Materiały z XXII edycji Podyplomowego Studium Logistyki i Zarządzania Łłańcuchem Dostaw, SGH 2007.
5. Specyfikacja 3GPP TS 22.60 GPRS; Service description; Overview .
6. Konsultacje ze specjalistami z firmy Consafe Logistics Sp. z o.o. dotyczące kodów kreskowych, RFID, GPS, GPRS.