

inż. MAŁGORZATA PIĘTKA
mgr inż. ANDRZEJ BIERNACKI

Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Wprowadzenie

System *STER* jest narzędziem komputerowym wspomagającym zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie, opracowanym w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym. Rozwój systemu trwa nieprzerwanie już od 10 lat i obejmuje kilkanaście edycji, poczynając od wersji *STER 1.0*, opracowanej w 1997 r.

W skład **wersji podstawowej** systemu *STER* wchodzi obecnie 6 modułów, zapewniających komputerowe wsparcie wszelkich działań w zakresie bhp w zakładach pracy:

- **RYZIKO** – moduł umożliwiający rejestrację zagrożeń zawodowych oraz dokumentowanie pomiarów czynników szkodliwych i uciążliwych, a także gromadzenie i odpowiednie przetwarzanie danych pomiarowych, na podstawie których dokonywana jest ocena ryzyka zawodowego
- **WYPADKI** – moduł wspomagający dokumentowanie i gromadzenie danych o zdarzeniach wypadkowych, w tym wypadków przy pracy oraz w drodze do oraz z pracy
- **BHP** – moduł wspomagający dokumentowanie i gromadzenie danych o działaniach i środkach w zakresie bhp
- **DOBÓR** – moduł wspomagający dobór środków ochrony indywidualnej na stanowisku pracy
- **ADMINISTRACJA** – moduł administracyjny całego systemu *STER*, w którym wprowadzane są dane dotyczące struktury przedsiębiorstwa oraz zatrudnienia.
- **ASYSTENT** – moduł wspomagający zarządzanie gromadzoną w tym systemie informacją i wykorzystanie pozostałych modułów systemu *STER*.

Obecnie, dzięki kilkumiesięcznej ścisłej współpracy merytorycznej CIOP-PIB ze służbą bhp Komendy Głównej Policji została opracowana wstępna **wersja specjalna** systemu *STER 6.5* pod nazwą *STER 6.5 SP*, uwzględniająca oprócz typowych zagrożeń występujących w środowisku pracy, również szczególnie niebezpieczne czynniki, na które mogą być narażeni pracownicy wykonujący zawody związane bezpośrednio z utrzymaniem porządku publicznego, ochroną

STER_{6.5 SP}

– wersja specjalna

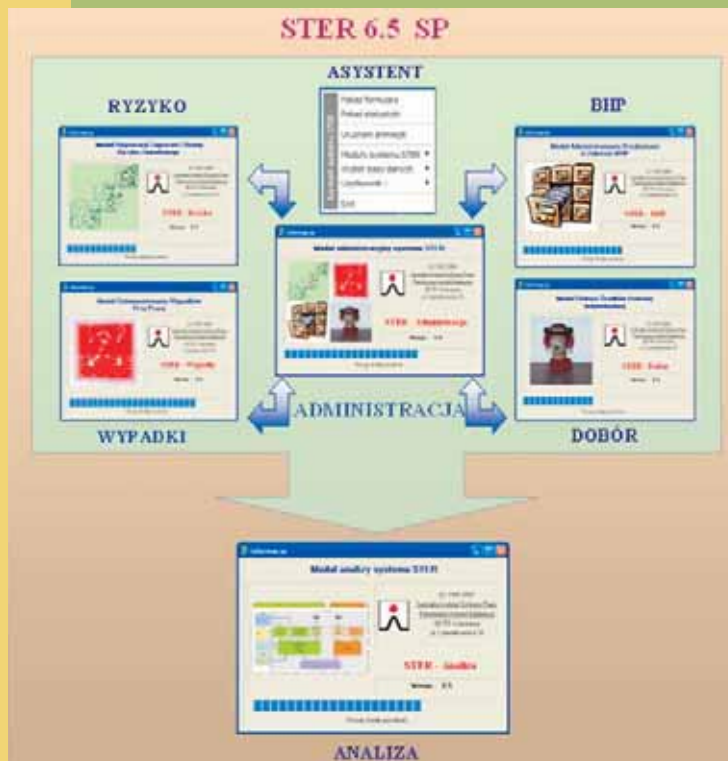
Program do zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w przedsiębiorstwie

W artykule przedstawiono propozycję wersji specjalnej systemu *STER 6.5*, pod nazwą *STER 6.5 SP* wspomagającego zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, przeznaczonego do wykorzystywania w jednostkach organizacyjnych zatrudniających zarówno pracowników cywilnych jak i funkcjonariuszy. Wersja specjalna systemu *STER 6.5* została rozbudowana m.in. o listę specyficznych zagrożeń związanych z pełnieniem służby przez funkcjonariuszy, metodę oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem tych zagrożeń oraz nowy moduł **ANALIZA**, umożliwiający zestawianie i analizowanie w obrębie rozbudowanej hierarchicznie instytucji, danych nt. zagrożeń zawodowych, przedsięwziętych środków prewencji oraz wypadków przy pracy z uwzględnieniem wybranych zależności.

STER 6.5 SP special version

A program for occupational safety and health management in an enterprise

The article presents a proposal of an extended version of the *STER 6.5* system supporting occupational safety and health management for bodies that employ both civilians and police officers. *STER 6.5* has been extended by, among other things, a list of specific hazards related to police officers' work and the methodology of occupational risk assessment relating those hazards. It also contains a new **ANALYSIS** module, which makes it possible to compare and analyze, within the hierarchically extended organization of aggregated data on occupational hazards, preventive measures, accidents at work and selected interrelations between them.



Rys. 1. Moduły systemu *STER 6.5 SP* – wersja specjalna

Fig. 1. Modules of the *STER 6.5 SP* system – special version

mienia oraz bezpieczeństwa powszechnego – wewnętrznego i zewnętrznego. Wersja ta jest przystosowana również do wykorzystywania w rozbudowanych hierarchicznie strukturach jednostek organizacyjnych takich instytucji, jak wojsko, policja, straż pożarna, kolej, służba celna itp., w których istnieje obowiązek analizowania zagregowanych danych dotyczących szeroko rozumianego obszaru bhp, pochodzących z jednostek podległych, wraz z danymi własnej jednostki. Na rysunku 1. zaprezentowano elementy systemu **STER 6.5 SP**.

Wersja specjalna – różni się od wersji podstawowej – o następujące dodatkowe elementy:

- metodę oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na czynniki specjalne
- rozszerzony zakres danych osobowych
- rozszerzoną listę szkoleń bhp
- możliwość sporządzenia odrębnej dokumentacji wydarzeń wypadkowych pracowników ekspozowanych podczas pełnienia obowiązków służbowych na czynniki specjalne (protokół oględzin; wyjaśnienia poszkodowanego; informacje uzyskane od świadka; protokół powypadkowy)
- nowy moduł **ANALIZA** – przeznaczony do raportowania i analiz, umożliwiający zestawianie i przetwarzanie danych zagregowanych nt. zagrożeń zawodowych, przedsięwziętych środków prewencji oraz wypadków przy pracy.

Czynniki specjalne – zaimplementowana w systemie metoda oceny ryzyka zawodowego

W rozszerzonej wersji systemu STER wprowadzono dodatkową grupę czynników szkodliwych i niebezpiecznych – tzw. **czynniki specjalne** (wraz z ich uszczegółowieniem i zdefiniowaniem wag kryteriów), w skład której wchodzi:

- działania antyterrorystyczne
- fala uderzeniowa po detonacji materiałów wybuchowych
- kontakt z materiałami wybuchowymi
- kontakt z nieoznakowanymi substancjami chemicznymi i biologicznymi
- kontakt z paliwem samochodowym
- kontakt ze środowiskiem wodnym
- najechanie przez pojazdy mechaniczne
- napaść
- obciążenie psychiczne
- pogryzienie przez psa
- postrzał
- poślizgnięcie
- potknięcie
- potrącenia przez statki powietrzne i pojazdy mechaniczne
- pozycja wymuszona siedząca
- promieniowanie jonizujące
- promieniowanie mikrofalowe
- spaliny silników Diesla
- uderzenia przez wirujące śmigła
- uderzenie przez pojazdy mechaniczne
- upadek
- upadek z wysokości
- zatrucia substancjami chemicznymi.

Wymienione czynniki przypisane zostały do dziewięciu podgrup, w odniesieniu do których opracowano szczegółowe kryteria oceny ryzyka zawodowego, opisane przez następujące parametry:

- nazwa kryterium
- waga kryterium zmniejszającego poziom ryzyka: - 3, - 2, - 1 (bardzo ważne, ważne, mało ważne)
- waga kryterium zwiększającego poziom ryzyka: 3, 2, 1 (bardzo ważne, ważne, mało ważne).

Przykładowy zestaw dostępnych kryteriów oceny ryzyka zawodowego, odnoszących się do czynnika specjalnego: *działania antyterrorystyczne* wraz z ich wagami, przedstawia rysunek 2.

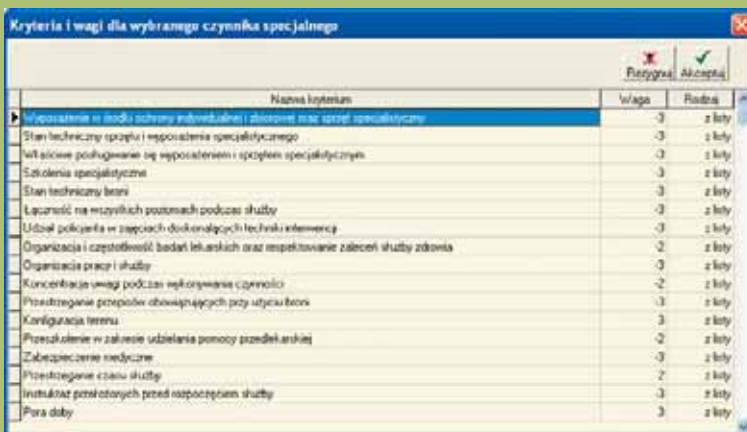
W celu ujednoczenia interpretacji znaczenia poszczególnych wartości wag kryteriów, wprowadzanych przez różnych użytkowników systemu STER 6.5 SP podczas procesu oceny ryzyka zawodowego związanego z danym czynnikiem specjalnym, opracowano opisy znaczenia poszczególnych wartości wag kryteriów. Dla każdej wartości wagi kryterium ($a = 0,1,2$) związanej z danym kryterium opracowano słowny opis sytuacji, w której dane kryterium jest spełnione ($a = 2$), spełnione z pewnymi zastrzeżeniami ($a = 1$) lub też w ogóle nie jest spełnione ($a = 0$).

Przykładowo, dla kryterium prezentującego *stan techniczny sprzętu i wyposażenia specjalistycznego* wartość kryterium (a) ma następujące znaczenie:

- $a = 2$ – sprawny, z atestem bezpieczeństwa
- $a = 1$ – sprawny, bez atestu bezpieczeństwa
- $a = 0$ – uszkodzony.

Na podstawie wprowadzonych danych obliczana jest wartość p – wskaźnika prawdopodobieństwa zaistnienia następstw nieszczęśliwych zdarzeń powodowanych rozpatrywanym czynnikiem, na podstawie której wyznaczany jest **poziom** tego wskaźnika według poniższych zależności:

| | | |
|--------|--------------|--------------------|
| mały | M dla | $p \leq 0,4$ |
| średni | S dla | $0,4 < p \leq 0,6$ |
| duży | D dla | $p > 0,6$ |



Rys. 2. Formularz wyboru kryteriów oceny ryzyka zawodowego dla czynnika specjalnego: *działania antyterrorystyczne*

Fig. 2. A form for selecting criteria of occupation risk assessment for a special factor: *antiterrorist activities*

Ponadto, przy szacowaniu ryzyka zawodowego związanego z oddziaływaniem czynników specjalnych, uwzględniana jest ciężkość następstw nieszczęśliwych zdarzeń wywoływanych wskutek ich występowania w środowisku pracy, według następujących zależności:

- mała – znikome urazy (np. niewielkie skaleczenia, stłuczenia)
- średnia – urazy powodujące absencję (np. znaczne skaleczenia, rozległe stłuczenia)
- duża – ciężkie urazy powodujące długotrwałą absencję, inwalidztwo (np. ciężkie złamania i zmiążdżenia, amputacje) lub śmierć.

Ryzyko końcowe wyznaczone jest na podstawie obliczonego wcześniej poziomu wskaźnika prawdopodobieństwa zaistnienia następstw nieszczęśliwych zdarzeń oraz ciężkości następstw, według zależności zamieszczonej w tabeli.

Rozszerzony zakres danych osobowych

W systemie STER 6.5 SP zaimplementowano umowy podział pracowników na dwie odrębne grupy:

- pracownicy cywilni
- funkcjonariusze, np. policjanci, żołnierze, strażacy, ratownicy (pełniący czynnie różnego rodzaju służbę, związaną z zawodowym narażeniem na oddziaływanie czynników specjalnych).

Wprowadzony podział umożliwia filtrowanie danych osobowych (zawężanie zakresu wyświetlanych informacji o osobach), zarówno na formularzach wyświetlających dane o pracownikach, jak i na formularzach przeznaczonych do tworzenia różnego

rodzaju zestawień, np. wykazu zatrudnionych pracowników i wszelkich informacji związanych z danym pracownikiem w kontekście bhp.

Zakres danych osobowych został rozszerzony o następujące informacje:

- typ pracownika (pracownik cywilny, funkcjonariusz)
- stopień służbowy
- typ służby (etatowa, nieetatowa)
- kompetencje (posiada, nie posiada).

Aby umożliwić w systemie STER 6.5 SP prowadzenie analiz dotyczących występowania przypadków chorób zawodowych wśród pracowników, wprowadzono możliwość gromadzenia rozszerzonych informacji o wykrytych chorobach (podejrzeniach choroby), jak:

- data stwierdzenia/podejrzenia choroby
- nazwa i numer statystyczny choroby
- skutki choroby
- grupa przyznanej renty i kwota przyznanej odszkodowania
- procent uszczerbku na zdrowiu
- termin realizacji działań naprawczych (jeżeli je podjęto)
- wnioski w zakresie poprawy stanu bhp.

Lista szkoleń w zakresie bhp

Rozszerzono listę szkoleń w zakresie bhp zawartych w bazie danych systemu STER 6.5 SP o następujące szkolenia:

- wstępne: ogólne pracowników; stanowiskowe pracowników; ogólne funkcjonariuszy; stanowiskowe funkcjonariuszy
- okresowe: pracodawców; osób kierujących pracownikami; osób na stanowiskach robotniczych; osób na stanowiskach administracyjno-biurowych; funkcjonariuszy.

Dokumentacja wydarzeń wypadkowych funkcjonariuszy

Moduł gromadzenia danych i dokumentowania wypadków przy pracy w systemie STER 6.5 SP opracowano na podstawie rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 7 lipca 2005 r. w sprawie postępowania w razie wypadków pozostających w związku z pełnieniem służby w Policji (DzU nr 136, poz. 1150). Do zaimplementowania możliwości generowania odpowiedniej dokumentacji wykorzystano specjalistyczne wzory formularzy: *protokół oględzin; wyjaśnienia poszkodowanego; informacje uzyskane od świadka; protokół powypadkowy.*

Aby uwzględnić specyfikę wypadków zaistniałych w związku z wykonywaniem obowiązków służbowych przez funkcjonariuszy, opracowano *ewidencyjną kartę wypadku – EKW* (odpowiednik *statystycznej karty wypadku*) zawierającą podstawowe informacje o wypadku.

W EKW znajdują się m.in. podstawowe informacje o doznanych przez poszkodowanego urazach (może być kilka, w tym jeden główny) oraz o bezpośrednich przyczynach zaistniałego wypadku (może być kilka, w tym jedna główna):

- czynnik powodujący uraz (odpowiada czynnikowi specjalnemu z modułu RYZYKO)
- wydarzenie powodujące uraz (odpowiada uszczegółowieniu ww. czynnika specjalnego)
- przyczyna wypadku (kryterium ww. czynnika specjalnego).

Moduł ANALIZA

Moduł **ANALIZA** systemu STER 6.5 SP przeznaczony jest do użytkowania w jednostkach organizacyjnych nadrzędnych w stosunku do innych jednostek danej instytucji, mających obowiązek analizowania danych pochodzących z jednostek podległych wraz z danymi własnej jednostki dotyczącymi obszaru bhp.

Moduł ten umożliwia zestawianie i analizowanie danych o zagrożeniach zawodowych, podjętych środkach prewencji oraz wypadkach przy pracy, z uwzględnieniem wybranych zależności pomiędzy nimi. Moduł ANALIZA przeznaczony jest do generowania zestawień podsumowujących, zapisywania i wczytywania do lub z pliku tekstowego danych niezbędnych do wyge-

Tabela

| Wskaźnik prawdopodobieństwa następstw | Ciężkość następstw | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------|---------|
| | mała | średnia | duża |
| | Ryzyko końcowe | | |
| Mały | małe | małe | średnie |
| Średni | małe | średnie | duże |
| Duży | średnie | duże | duże |

nerowania takich zestawień oraz do analizowania wczytanych danych przetworzonych w wybranych obszarach bhp.

W programie zaimplementowano dwa rodzaje analiz:

- analizę lokalną
- analizę globalną.

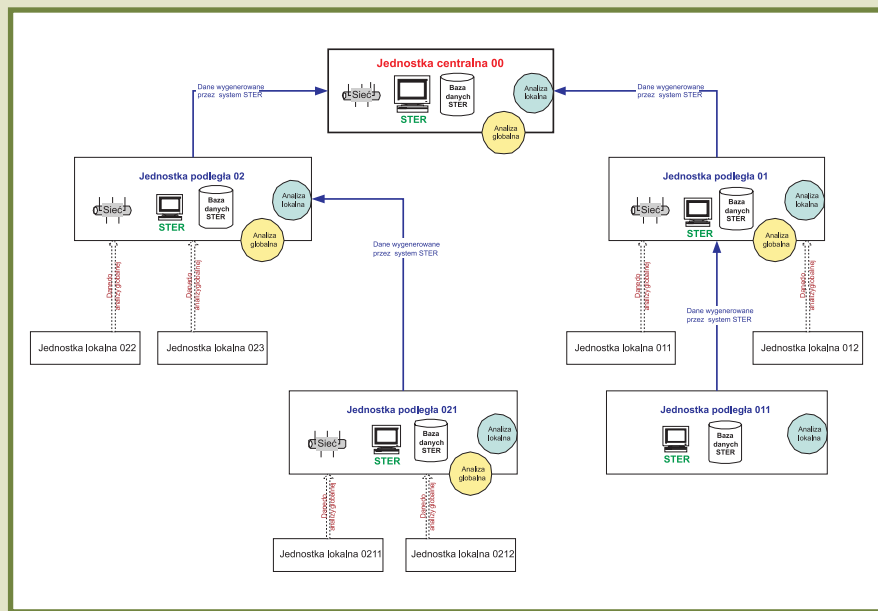
Dane niezbędne do wygenerowania analizy lokalnej wprowadzane są dla elementów struktury organizacyjnej (stanowisk) jednostki własnej, natomiast dane do analizy globalnej wprowadzane są dla elementów struktury organizacyjnej jednostki własnej i jednostek podległych.

Gromadzenie danych w jednostkach organizacyjnych, gdzie zainstalowano system STER 6.5 SP odbywa się na zasadach zgodnych z podstawową wersją systemu. Dane przetworzone, pochodzące z jednostek podległych nie posługujących się tym systemem, mogą być przesyłane na nośnikach papierowych do jednostek nadrzędnych, gdzie będą wprowadzane do systemu w module ANALIZA. Przedstawiony sposób budowania hierarchicznej struktury danych zapewnia możliwość przeprowadzenia wielopoziomowej analizy globalnej, pozostawiając równocześnie możliwość przeprowadzenia analizy lokalnej w jednostkach organizacyjnych, które będą miały zainstalowane oprogramowanie systemu STER 6.5 SP.

Funkcjonowanie omawianego systemu STER pozwala na przeprowadzenie wielopoziomowej analizy danych w różnych przekrojach tematycznych, w celu dokładnego ustalenia przyczyn zagrożeń występujących w środowisku pracy oraz wyboru optymalnych metod zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w danej jednostce organizacyjnej.

Pozyskiwanie danych do modułu ANALIZA może odbywać się:

- bezpośrednio z odpowiednich pól bazy danych wprowadzonych lokalnie w trakcie pracy z poszczególnymi modułami systemu STER 6.5 SP w jednostce nadrzędnej (dane wykorzystywane w analizie lokalnej i globalnej)
- poprzez przesyłanie ich z jednostek podrzędnych (dane wykorzystywane w analizie globalnej jednostki nadrzędnej – własnej)
- poprzez wprowadzanie w module ANALIZA danych dotyczących jednostki własnej i jednostek podległych (dane wykorzystywane w analizie globalnej).



Rys. 3. Przepływ danych pomiędzy jednostkami organizacyjnymi
Fig. 3. Data flow between organizational bodies

W module ANALIZA dane te są przetwarzane w celu generowania różnego rodzaju zestawień, zgodnie z umiejscowieniem danej jednostki w strukturze danej instytucji (analizy lokalne i globalne). Dane te po przetworzeniu (zagregowaniu) mogą być przesyłane do jednostki nadrzędnej, gdzie po wprowadzeniu ich do modułu ANALIZA (w połączeniu z innymi danymi pochodzącymi z innych jednostek podrzędnych) są przetwarzane i uwzględniane w procesie analizy.

Przepływ danych pomiędzy jednostkami organizacyjnymi

Biorąc pod uwagę hierarchiczną budowę struktury instytucji, jednostka nadrzędna może być jednocześnie podległą w stosunku do innej jednostki organizacyjnej. Przykładowy przepływ danych związanych z analizą globalną w tak rozległej oraz rozproszonej strukturze organizacyjnej przedstawiono na rysunku 3.

Przepływ danych w systemie STER 6.5 SP

Przepływ danych w systemie STER 6.5 SP pomiędzy poszczególnymi jego modułami a modułem ANALIZA oraz wewnątrz modułu ANALIZA przedstawiono na rysunku 4. (str. 24.).

Część danych wprowadzanych w modułach ADMINISTRACJA oraz RYZYKO jest wy-

korzystywana do przeprowadzenia analizy lokalnej (generowanie zestawień szczegółowych, a także danych do analizy globalnej dotyczącej jednostki własnej) oraz pośrednio do procesu analizy globalnej.

Część danych wprowadzonych w modułach ADMINISTRACJA, RYZYKO, BHP oraz WYPADKI jest wykorzystywana bezpośrednio do przeprowadzania analizy globalnej jednostki własnej (generowania stosownych wpisów danych).

Zakres danych przetwarzanych w module ANALIZA

Moduł ANALIZA pozwala na gromadzenie danych dotyczących wszystkich zdefiniowanych tam elementów struktury organizacyjnej (jednostka własna oraz jednostki podległe) w następujących obszarach bhp, związanych ze stanowiskami pracy pracowników cywilnych i stanowiskami funkcjonariuszy w służbie:

- organizacja służby bhp – stan zatrudnienia oraz kwalifikacje zawodowe
- szkolenia bhp – stan przeszkolenia oraz wdrożone programy szkoleń
- kontrole zewnętrzne i wewnętrzne stanu bhp
- badania środowiska pracy
- substancje, preparaty i czynniki o działaniu rakotwórczym lub mutagennym
- ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy

- choroby zawodowe pracowników oraz renty inwalidzkie
- wypadki – funkcjonariuszy oraz pracowników cywilnych.

Na rysunku 5., przedstawiono główne okno modułu ANALIZA, na którym zielonym kolorem oznaczono obszary formularza związane z analizą lokalną. Do analizy globalnej służy cały obszar tego okna z wyjątkiem przycisku „analiza lokalna”.

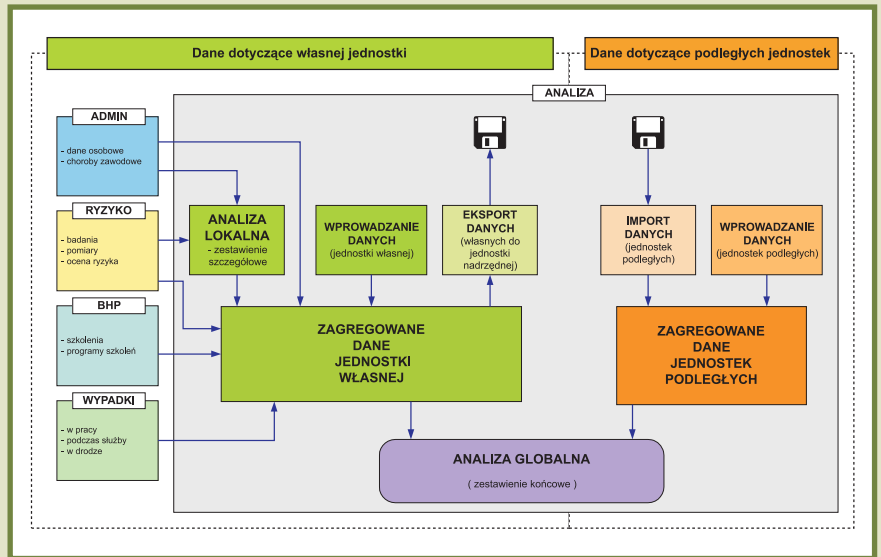
Dane opisujące element struktury organizacyjnej jednostki własnej oraz elementy struktury organizacyjnej jednostek podległych (w stosunku do jednostki własnej), wprowadza się w module ANALIZA.

Moduł ten pozwala na gromadzenie danych w różnych przedziałach czasu (okresach odniesienia): miesięcznych, kwartalnych, półrocznych i rocznych. W odniesieniu do tych okresów użytkownik musi wprowadzić dodatkowo poszczególne miesiące, kwartały i półrocza.

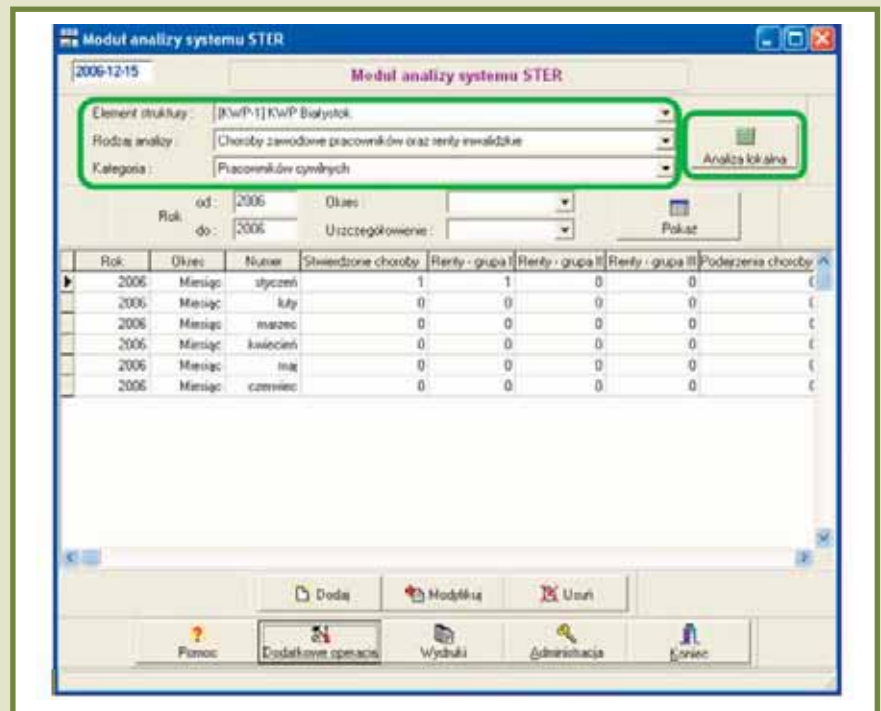
Podsumowanie

Opracowana ostatnio wstępna wersja specjalna systemu STER 6.5, pod nazwą STER 6.5 SP, przeznaczona jest do wykorzystywania w jednostkach organizacyjnych zatrudniających pracowników (funkcjonariuszy służb) ekspozowanych na szczególnie niebezpieczne rodzaje zagrożeń, wynikające z zawodowego kontaktu z różnego typu sytuacjami kryzysowymi, przemocą, agresją i terroryzmem. W wersji tej uwzględniono potrzeby sprawozdawcze instytucji, które mają rozbudowaną hierarchicznie wielopoziomą strukturę organizacyjną (np. wojsko, policja, straż pożarna, kolej, służba celna, pracownicy ochrony), składającą się z jednostek nadrzędnych oraz podległych im jednostek organizacyjnych, zatrudniających zarówno pracowników cywilnych, jak i funkcjonariuszy (np. policjantów, strażaków, żołnierzy).

Opracowany nowy moduł ANALIZA umożliwia zestawianie i analizowanie w obrębie całej jednostki danych nt. zagrożeń zawodowych, przedsięwziętych środków prewencji oraz wypadków przy pracy, z uwzględnieniem wybranych zależności pomiędzy nimi. Wykorzystując moduł ANALIZA, można generować różnego rodzaju zestawienia podsumowujące, zapisywać i wczytywać dane niezbędne do generowania tych zestawień oraz analizować dane z wybranych obszarów bhp.



Rys. 4. Przepływ danych w systemie STER 6.5 SP
 Fig. 4. Data flow within the STER 6.5 SP system



Rys. 5. Wygląd głównego formularza modułu ANALIZA
 Fig. 5. The main form of the ANALYSIS module

Wyniki analiz prowadzonych za pomocą nowo zaprojektowanego modułu ANALIZA pozwolą na efektywne zarządzanie szeroko pojętymi działaniami z zakresu bhp w całej strukturze instytucji, z wykorzystaniem wszystkich zgromadzonych w systemie STER 6.5 SP informacji z zakresu bhp, które często nie są właściwie oceniane i wykorzystywane w praktyce.

Publikacja opracowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach realizacji projektu celowego zamawianego nr 16-21 pn. „System analizy wydarzeń wypadkowych w środowisku pracy dla potrzeb profilaktyki” dofinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Informatyzacji oraz Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej