

mgr inż. ADAM POŚCIK  
mgr inż. ANDRZEJ BIERNACKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy

## Narzędzia wspomagające zarządzanie bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie – komputerowy program doboru środków ochrony indywidualnej DOBÓR

*Praca wykonana w ramach Programu Wieloletniego (b. SPR-1) pn. „Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia człowieka w środowisku pracy” dofinansowanego przez Komitet Badań Naukowych*

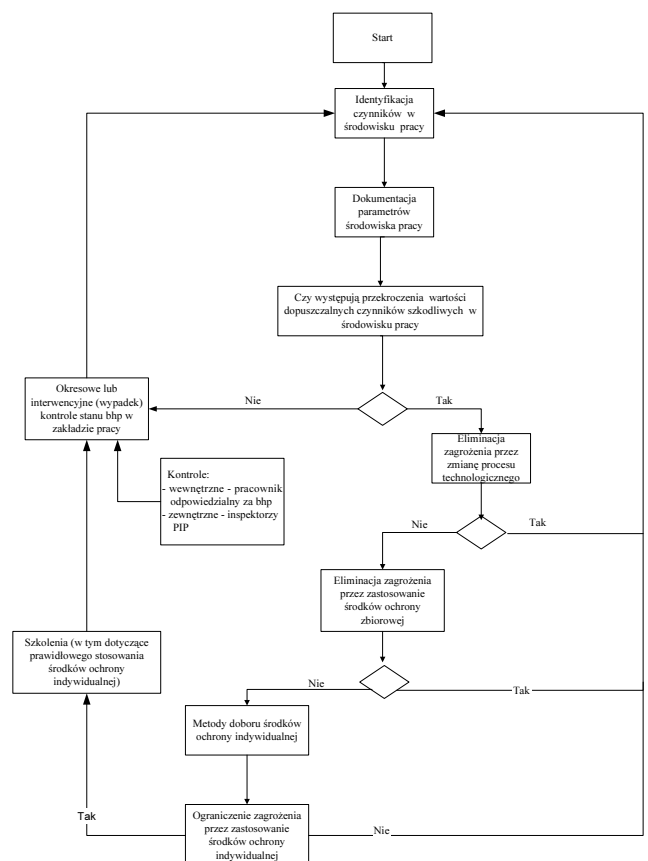
Postępująca intensywność i wielorakość zagrożeń wymaga ciągłego doskonalenia techniki i organizacji pracy, w tym również bezpośredniej ochrony człowieka. W 1999 r. zanotowano ogółem 98 774 wypadków przy pracy, z czego 528 śmiertelnych, 1323 ciężkich [1]. Ponieważ w Polsce środki ochrony indywidualnej są często traktowane jako jedyne zabezpieczenie, stworzenie narzędzia wspomagającego ich prawidłowy dobór, w postaci programu komputerowego, stanowi ważny element, istotny dla poprawy bezpieczeństwa pracy.

### Rola środków ochrony indywidualnej w zakładowym SYSTEMIE ZARZĄDZANIA BHP

Środki ochrony indywidualnej, funkcjonujące w zakładowym systemie ochrony pracy, pozwalają jedynie na zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (np. odzież ostrzegawcza) lub skutków wystąpienia tego zagrożenia (np. sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości). Mogą też stanowić zabezpieczenie dodatkowe w razie wystąpienia zagrożenia, pomimo prawidłowo działającego systemu zabezpieczeń, jak ochrony zbiorowe. Jeśli środki ochrony indywidualnej są traktowane jako jedyna ochrona pracownika, działająca w oderwaniu od całego systemu, to mogą one jedynie obniżyć poziom występującego zagrożenia, ale nie zawsze są w stanie zapewnić skuteczną ochronę. W teorii bezpieczeństwa i higieny pracy traktuje się je jako rozwiązanie ostateczne i stosuje, gdy nie ma innej możliwości eliminacji zagrożenia. Prawnie zostało to usankcjonowane w § 39 ust. 3 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [2].

W Polsce środki ochrony indywidualnej w wielu zakładach pracy, szczególnie małych, są traktowane jako jedyne zabezpie-

czenie. Może to prowadzić do przeceniania rzeczywistej ich skuteczności, a w konsekwencji do niepełnego zabezpieczenia lub tylko do jego pozorów [3, 4]. Schemat funkcjonowania środków



Rys. 1. Schemat funkcjonowania środków ochrony indywidualnej w ramach systemu bhp w zakładzie pracy

ochrony indywidualnej, jako jednego ze składników systemu ochrony pracownika w środowisku pracy, przedstawiono na rys. 1. Należy pamiętać, że w pełni skuteczna eliminacja zagrożeń jest

możliwa jedynie wówczas, gdy środki ochrony indywidualnej funkcjonują jako jeden z elementów zintegrowanego systemu bezpieczeństwa pracy, a ich rola zależy od warunków środowiska pracy występujących na danym stanowisku.

Warunkiem podstawowym prawidłowego funkcjonowania środków ochrony indywidualnej w ramach zakładowego systemu ochrony pracy jest:

- identyfikacja czynników szkodliwych,
- opracowanie programu działań eliminujących lub ograniczających zagrożenia w procesie pracy,
- właściwy dobór środków ochrony indywidualnej,
- przeszkolenie pracowników w zakresie ich użytkowania.

Prawidłowo dobrane środki ochrony indywidualnej muszą [5]:

- być odpowiednie do istniejącego zagrożenia i nie powodować same z siebie zwiększenia zagrożenia z powodu ich stosowania,
- odpowiadać warunkom panującym na danym stanowisku pracy,
- odpowiadać wymaganiom ergonomicznym i uwzględniać stan zdrowia pracownika,
- być dopasowane do użytkownika.

W przypadku występowania więcej niż jednego zagrożenia, gdy istnieje konieczność jednoczesnego stosowania kilku środków ochrony indywidualnej – środki te muszą być tak dobrane, aby nie zmniejszyły się ich właściwości ochronne.

## Metody doboru środków ochrony indywidualnej

Podczas opracowywania programu przyjęto założenie, że korzystanie z niego zostanie poprzedzone identyfikacją oraz oceną zagrożeń występujących na stanowiskach pracy, która stanowi podstawę doboru środków ochrony indywidualnej. Brak takiej oceny, może spowodować dobór środków ochrony indywidualnej o zbyt niskim lub zbyt wysokim wskaźniku ochrony. W obu przypadkach narażane jest zdrowie lub życie pracownika. Jeżeli wskaźnik ochrony jest zbyt niski to stężenie lub natężenie czynników szkodliwych przekracza dopuszczalne wartości. Jeżeli zastosowany sprzęt ma zbyt wysokie wskaźniki ochrony to w większości przypadków wywołuje uczucie dyskomfortu u użytkownika (powodując jego odrzucenie) lub ogranicza znacznie jego swobodę ruchów (stwarzając dodatkowe zagrożenie lub zmniejszając wydajność pracy). Program zawiera procedury doboru wszystkich typów środków ochrony indywidualnej do czynników szkodliwych wyszczególnionych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [6].

W programie wykorzystano informacje zawarte m.in. w: normach europejskich, Polskich Normach, instrukcjach opracowanych przez Komisję Europejską DG V, dokumentach normatywnych, wydanych w formie przewodników, raportów technicznych lub instrukcji, opracowanych przez Komitet Technicznych CEN, publikacjach [7].

W celu ułatwienia interpretacji pytań zawartych w procedurach doboru środków ochrony indywidualnej, program wzbogacono o system pomocy tekstowej.

## Praca z programem DOBÓR

### Wymagania sprzętowe

Do obsługi programu wymagany jest co najmniej komputer klasy Pentium z procesorem 166 MHz i 32 MB RAM. Do budowy programu DOBÓR wykorzystano pakiet firmy Borland Delphi wersja 5.0 [8]. Bazy danych obsługiwane są przez serwer baz danych InterBase wersja 6.0. Program ma możliwość pracy w sieci LAN [9]. Przystosowany jest on do pracy w środowisku Windows 95/98/NT/2000. Program może współpracować z programami STER i INFOCHRON opracowanymi w Instytucie [10, 11]. Dzięki zastosowaniu narzędzi firmy Borland program jest przyjazny dla użytkownika.

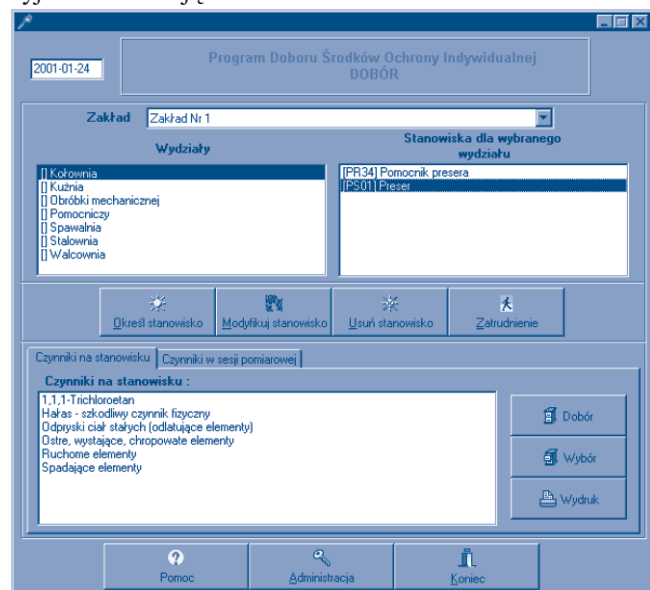
### Rozpoczęcie pracy z programem

Uruchomienie programu następuje przez wybranie ikony startowej programu – „dopor.exe”.



Program ma wbudowane zabezpieczenia, uniemożliwiające dostęp do danych przez osoby niepowołane. Jego uruchomienie wymaga podania nazwy oraz hasła użytkownika. Po wpisaniu odpowiednich danych użytkownikowi pokazuje się okno główne programu (rys. 2).

W oknie głównym programu zawarte są opcje administracyjne umożliwiające m.in.:



Rys. 2. Okno główne programu

- wprowadzenie danych dotyczących struktury zakładu pracy (przycisk „Administracja”),
- wpisanie danych dotyczących stanowiska pracy (przycisk „Określ stanowisko”),
- modyfikowanie wprowadzonych danych o stanowisku pracy (przycisk „Modyfikuj stanowisko”),
- wprowadzenie danych o zatrudnieniu (przycisk „Zatrudnienie”).

Okno to zawiera również przyciski umożliwiające: wydruk raportów generowanych przez program (przycisk „Wydruki”), dostęp do systemu pomocy tekstowej (przycisk „Pomoc”), zakończenie pracy z programem (przycisk „Koniec”).

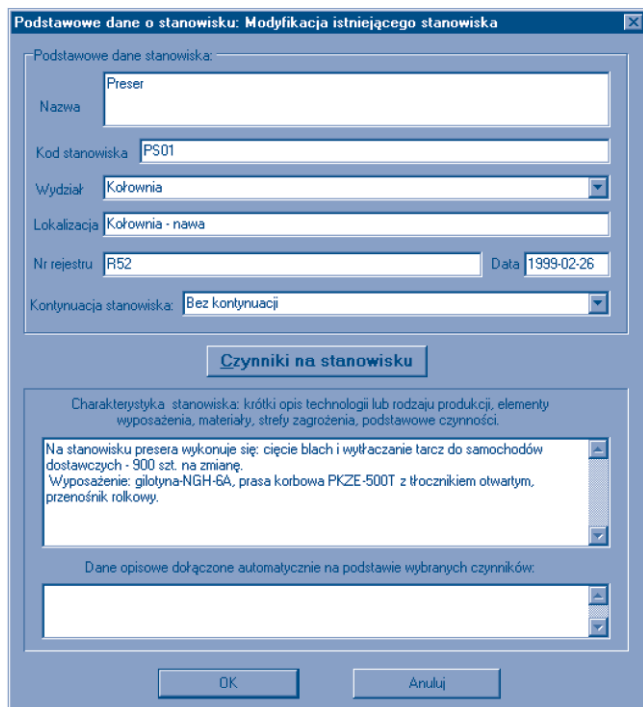
W celu rozpoczęcia pracy z programem należy zdefiniować strukturę przedsiębiorstwa (*Administracja -> Przedsiębiorstwo/Zakłady/Wydziały*), czyli wprowadzić nazwy zakładów i przyporządkowanych im wydziałów.

Przejdźcie do właściwych procedur doboru środków ochrony indywidualnej (po określeniu danych dotyczących stanowiska pracy) odbywa się za pomocą przycisku „Dobór”. Przycisk „Wybór” powoduje uruchomienie formularza zawierającego informacje odnoszące się do wybranych przez użytkownika środków ochrony indywidualnej stosowanych na stanowisku.

**Wprowadzenie czynników szkodliwych występujących na stanowisku pracy**

Opcja umożliwiająca wprowadzenie czynników szkodliwych występujących na stanowisku pracy jest dostępna w formularzu pn. „Podstawowe dane o stanowisku pracy”. Jej uruchomienie odbywa się za pomocą przycisku „Czynniki na stanowisku” (rys. 3).

Po naciśnięciu tego przycisku uruchamiany jest formularz



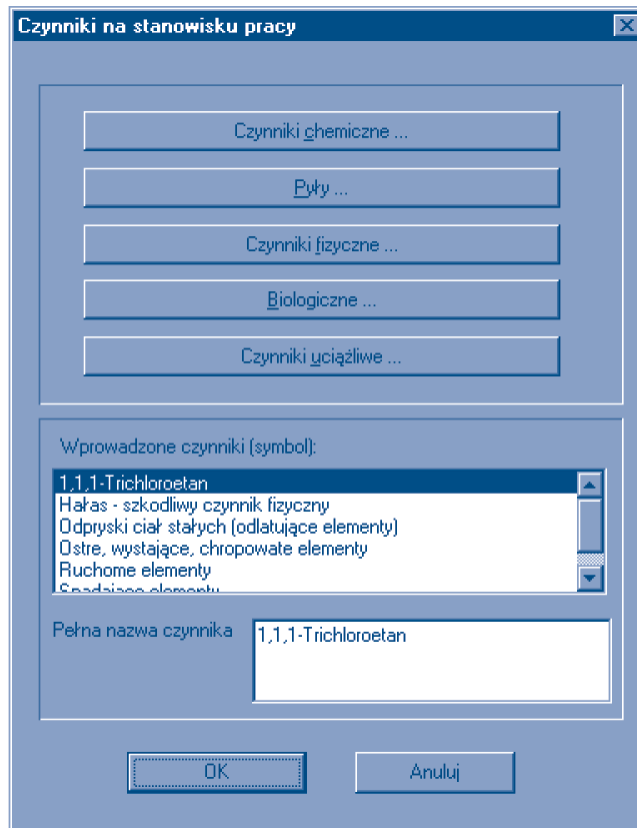
Rys. 3. Okno formularza zawierającego dane dotyczące stanowiska pracy

umożliwiający wybór czynników występujących na danym stanowisku pracy (rys. 4).

Naciśnięcie przycisku zawierającego nazwę grupy czynników powoduje uruchomienie formularzy zawierających szczegółowy wykaz czynników szkodliwych z tej grupy. Procedury doboru środków ochrony indywidualnej zaimplementowano dla większości czynników wymienionych w powyższych wykazach z wyjątkiem niektórych czynników fizycznych i biologicznych oraz czynników uciążliwych (grupę czynników uciążliwych pozostawiono w wykazie grup w celu zapewnienia kompatybilności z systemem STER).

**Procedury doboru środków ochrony indywidualnej do czynników szkodliwych**

W następnym etapie, po wprowadzeniu czynników szkodliwych występujących na stanowisku pracy, uruchamiane są szczegółowe procedury doboru środków ochrony indywidualnej. Uruchomienie tych procedur następuje przez naciśnięcie



Rys. 4. Okno formularza zawierającego listę grup czynników szkodliwych i uciążliwych

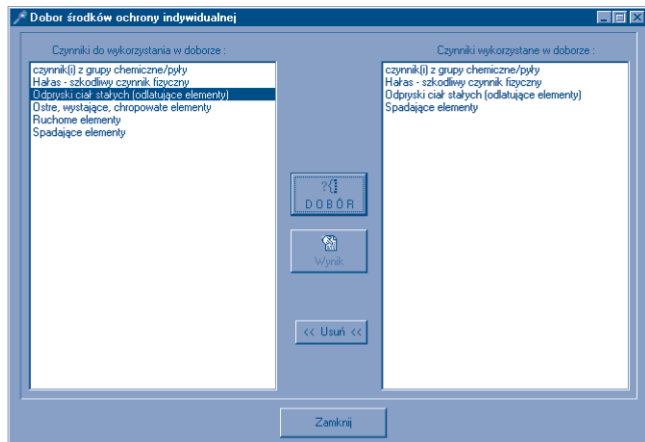
przycisku „Dobór”, znajdującego się na głównym formularzu programu. Widok okna formularza doboru środków ochrony indywidualnej przedstawiono na rys. 5.

Następnie, w celu przeprowadzenia doboru środków ochrony indywidualnej, należy zaznaczyć czynnik na liście i nacisnąć przycisk „Dobór”. Powoduje to uruchomienie szczegółowej procedury doboru środków ochrony indywidualnej chroniących przed danym czynnikiem. Na tym etapie uściślane są

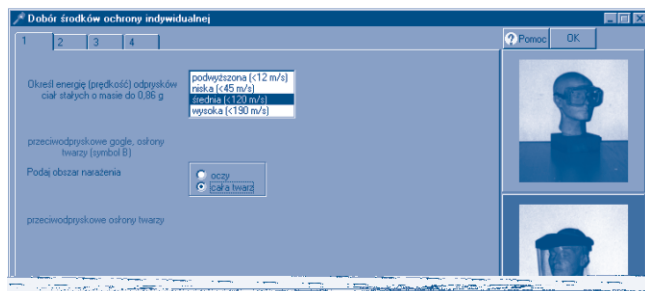
dotatkowe informacje dotyczące wymaganego obszaru chronionego pracownika, natężenia lub stężenia czynnika oraz innych parametrów stanowiska pracy istotnych z punktu widzenia procedury doboru. Na rys. 6 przedstawiono przykład procedury doboru sprzętu ochrony oczu i twarzy, chroniącego przed odpryskami ciał stałych. Po zakończeniu procedury doboru dla pojedynczego czynnika należy potwierdzić poprawność wpisanych informacji przez naciśnięcie przycisku „OK”. W celu doboru środków ochrony indywidualnej dla pozostałych czynników należy je kolejno zaznaczyć i powtórzyć opisaną procedurę.

**Przeciwwskazania oraz ograniczenia stosowania środków ochrony indywidualnej**

Po zakończeniu procedur doboru dla wybranych przez użytkownika programu czynników, kolejnym krokiem jest przejście listy wybranych środków ochrony indywidualnej. Lista ta jest dostępna po naciśnięciu przycisku „Wynik” na formularzu doboru środków ochrony indywidualnej (rys. 5). Lista zawiera wstępny wynik doboru z uwzględnieniem grup czynników oraz grup środków ochrony indywidualnej (rys. 7).



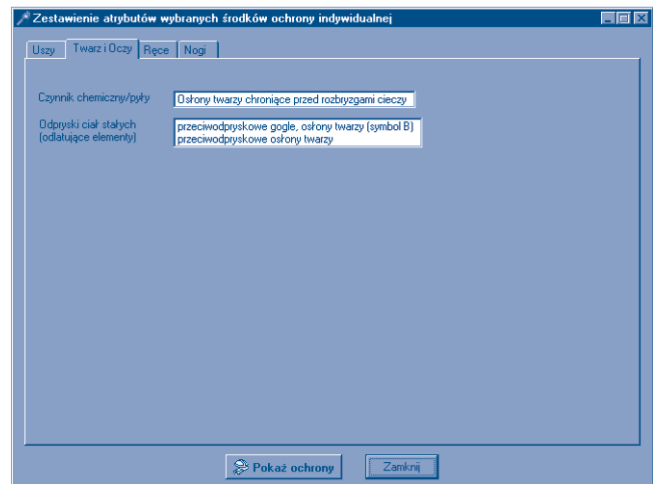
Rys. 5. Okno formularza doboru środków ochrony indywidualnej



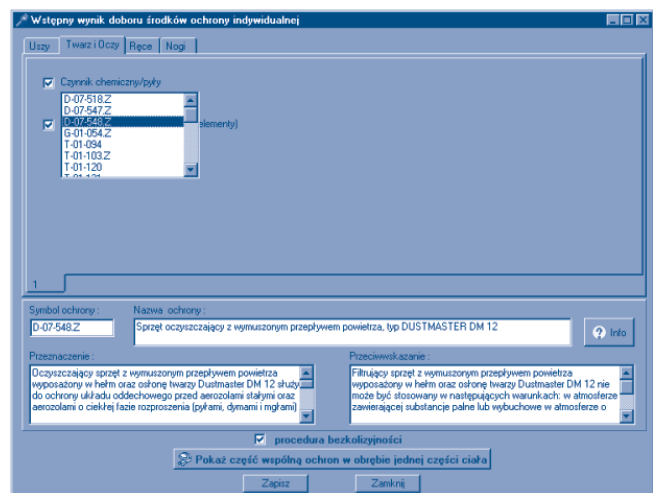
Rys. 6. Okno formularza procedury doboru sprzętu ochrony oczu i twarzy, chroniącego przed odpryskami ciał stałych

W celu przejrzania wybranych wzorów środków ochrony indywidualnej należy nacisnąć przycisk „Pokaż ochronę”. Pojawia się wtedy formularz, który zawiera szczegółowe informacje dotyczące wybranych środków ochrony indywidualnej (rys. 8) odnoszących się do różnych grup czynników.

Ostatnim elementem programu doboru środków ochrony indywidualnej jest procedura bezkolizyjności ich stosowania. Procedura ta stanowi jeden z najtrudniejszych elementów programu. Pozwala ona na wytypowanie części wspólnej wzorów spełniających wszystkie podane przez użytkownika wymagania. Analizowana jest również możliwość stosowania razem różnych typów ochron – tzw. bezkolizyjność\*).



Rys. 7. Okno formularza wstępnego doboru środków ochrony indywidualnej



Rys. 8. Okno formularza zawierającego szczegółowe dane dotyczące środków ochrony indywidualnej wybranych podczas wstępnej procedury doboru

Opracowana na potrzeby programu procedura bezkolizyjności składa się z dwóch etapów:

- wyboru ochron wielofunkcyjnych (chroniących przed kilkoma czynnikami szkodliwymi) w obrębie tego samego obszaru narażenia (tej samej grupy asortymentowej środków

\*) Bezkolizyjność oznacza, że żaden ze wzorów środków ochrony indywidualnej wchodzących w skład zestawu (zabezpieczającego pracownika przed działaniem czynników szkodliwych) nie może wyłączać ujemnie na skuteczność ochrony pozostałych i nie powinien utrudniać korzystania z nich.

ochrony indywidualnej, np. rękawice chroniące jednocześnie przed czynnikami chemicznymi i mechanicznymi);

– analizowania możliwości stosowania razem różnych typów środków ochrony indywidualnej (np. hełmów ochronnych z ochronnikami słuchu lub sprzętem ochrony układu oddechowego).

Procedurę bezkolizyjności można uruchomić przyciskiem „Pokaż część wspólną ochron w obrębie jednej części ciała” przy zaznaczonym polu wyboru „procedura bezkolizyjności” (rys. 8). Efektem wykonania powyższej procedury jest selekcjonowanie zestawu środków ochrony indywidualnej nie kolidujących ze sobą (ostateczny wynik doboru).

Program zapewnia użytkownikowi możliwość wybrania konkretnych wzorów ochron z zestawu środków ochrony indywidualnej uzyskanego jako ostateczny wynik doboru.

### Raporty tworzone w programie DOBÓR

Końcowym efektem działania programu jest raport zawierający:

- dane administracyjne (nazwę zakładu, wydziału oraz stanowisk pracy),
- szczegółowe dane dotyczące informacji wprowadzanych przez użytkownika podczas doboru środków ochrony indywidualnej,
- wykaz wzorów spełniających podane przez użytkownika wymagania dotyczące parametrów ochronnych dla poszczególnych części ciała (wstępny wynik doboru),
- wykaz wzorów środków ochrony indywidualnej po uwzględnieniu procedury bezkolizyjności ich stosowania (ostateczny wynik doboru),
- listę środków ochrony indywidualnej wybranych przez użytkownika programu do stosowania na danym stanowisku pracy.

Zawartość raportu końcowego jest określana przez użytkownika za pomocą listy wyboru. Raport może zostać wydrukowany dla całego zakładu, wydziałów lub wybranych stanowisk pracy. Dane administracyjne dotyczące stanowiska pracy są zamieszczane w raporcie obligatoryjnie.

Ponadto użytkownik programu ma dostępne następujące opcje umożliwiające:

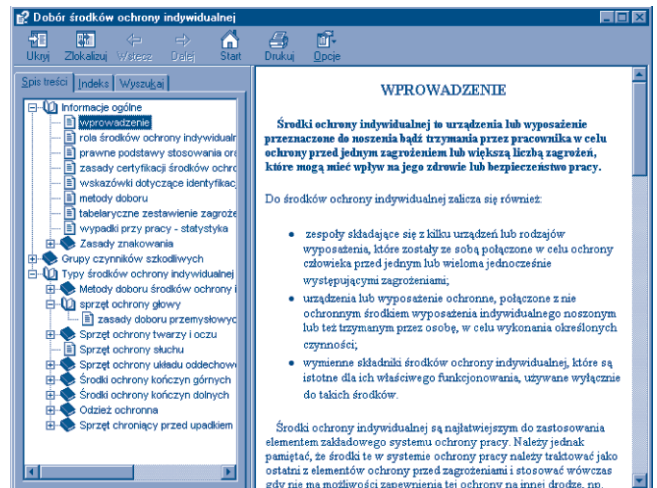
- podgląd wydruku raportu
- ustawienie drukarki
- drukowanie raportu
- rezygnację z wydruku.

### System pomocy tekstowej dostępnej w programie

System pomocy tekstowej jest istotnym elementem programu doboru środków ochrony indywidualnej. Zebrane w nim informacje stanowią uzupełnienie oraz komentarz do procedur doboru, co pozwala na łatwiejszą interpretację pytań zawartych w tych procedurach. Uruchomienie systemu pomocy tekstowej następuje przez naciśnięcie przycisku „Pomoc”, zlokalizowanego w oknie głównym programu DOBÓR. Korzystanie z systemu pomocy odbywa się przez wybór odpowiednich opcji, odpowiadających interesującym użytkownika tematom. Widok okna głównego systemu pomocy przedstawiono na rys. 9.

\* \* \*

Przedstawiony w niniejszej publikacji komputerowy program doboru środków ochrony indywidualnej, pn. DOBÓR adresowany jest do pracowników służb bhp pracujących w dużych i śred-



Rys. 9. Okno główne systemu pomocy tekstowej dostępnego w programie doboru środków ochrony indywidualnej DOBÓR

nich zakładach pracy, producentów, dystrybutorów środków ochrony indywidualnej oraz inspektorów bhp. Kompleksowe ujęcie wszystkich podstawowych czynników szkodliwych oraz grup środków ochrony indywidualnej czyni z programu użyteczne narzędzie wspomagające działanie służb bhp. Ponadto, zawarte w systemie pomocy tekstowej programu informacje dotyczące parametrów ochronnych, obszaru stosowania poszczególnych typów środków ochrony indywidualnej oraz ich metod doboru stanowią kompendium wiedzy na temat tych środków.

Obecnie prowadzone są ostatnie prace weryfikujące funkcjonowanie programu. Przewiduje się, że końcowa wersja programu doboru środków ochrony indywidualnej będzie dostępna w pierwszym kwartale 2001 roku.

### PIŚMIENNICTWO

[1] Ocena stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w 1999 roku. Ministerstwo Pracy i Polityki Socjalnej. Warszawa 2000

[2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. nr 129, poz. 844

[3] Zakrzewski S.: *Ochrony osobiste jako element systemu ochrony człowieka w środowisku pracy*. W: *Doskonalenie systemu ochrony pracy*. Wybór opracowań Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (1986-1990), Warszawa 1991

[4] Liwkowicz J.: *Ochrony osobiste jako jeden z czynników poprawy stanu bhp w kraju*. W: *Doskonalenie systemu ochrony pracy*. Wybór opracowań Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (1986-1990), Warszawa 1991

[5] Dyrektywa 89/656/EWG w sprawie wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dotyczących stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej w miejscu pracy. CIOP, Warszawa 1996

[6] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz.U. nr 79, poz. 513, 1998)

[7] Pościk A. i inni: *Opracowanie kryteriów i elementów algorytmu doboru środków ochrony indywidualnej na stanowiskach pracy*. Dokumentacja pracy naukowo-badawczej Centralnego Instytutu Ochrony Pracy. Zadanie V.030 etap 2. Warszawa 1998

[8] *Delphi 4 Developer's Guide*, Borland International, 1998

[9] Craig Hunt, *TCP/IP network administration*, O'Reilly & Associates, Inc., 1993

[10] *Dokumentacja komputerowego systemu rejestracji zagrożeń i oceny ryzyka zawodowego STER*. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 1997

[11] *Informator Środki Ochrony Indywidualnej INFOCHRON*. Centralny Instytut Ochrony Pracy. Warszawa 2000