



Autor artykułu jest pracownikiem działu handlowego firmy RoboBAT Kraków.

Niedawno na moim biurku znalazła się płyta CD z beta wersją programu ROBOT97, następcy programu ROBOTV6. Z dużą obawą, ale i zainteresowaniem zainstalowałem go na swoim komputerze z mocnym postanowieniem poświęcenia popołudnia na zapoznanie się z tym produktem. W ramach eksperymentu postanowiłem, że moją przygodę z ROBOTem97 odbędę samodzielnie, czyli nie będę zaglądał do podręcznika ani zadawał tzw. „głupich pytań” twórcom tego systemu, mimo że pracuję w sąsiednich pokojach. W tym artykule chciałbym podzielić się tym, co zobaczyłem i jednocześnie wskazać czym ROBOT97 różni się od swojego poprzednika. A to, czym różni się Robot97 od swojego poprzednika, poza 32-bitową i obiektową konstrukcją wnętrza, są to cechy oparte na potężnej bazie doświadczeń i sugestii naszych użytkowników. Nowy produkt wyposażyliśmy między innymi w:

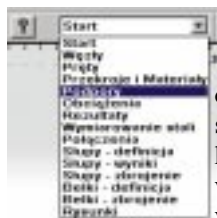
- intuicyjny i elastyczny interfejs, z maksymalnie rozbudowanym systemem podpowiedzi i pomocy;
- maksymalne ułatwienie definiowania problemów inżynierskich;
- możliwość eksportowania wszelkich obiektów;
- szybkość działania i możliwość rozwiązywania maksymalnej ilości zagadnień projektowych.

Po zapoznaniu się z programem wydaje mi się, że powyższe cele zostały osiągnięte. W niniejszym artykule nie chciałbym prezentować procesu projektowania, a tylko wskazać niektóre cechy i rozwiązania zastosowane w nowym Robocie.

Interfejs

Mnogość występujących okien i dialogów może stanowić dla początkującego użytkownika istotną trudność w sprawnym posługiwaniu się programem. Powstaje dylemat: co nacisnąć, którą opcję wybrać, czy o czymś nie zapomniałem definiując konstrukcję?!... Po uruchomieniu programu i wybraniu typu konstrukcji stanąłem „oko w oko” z ROBOTem97. No cóż, ilość ikon i opcji jakie pojawiły się na ekranie nie jest zbyt mała, ale podobna jak w popularnych programach biurowych. Po kilku sekundach zastanawiania się „w co by tu kliknąć?” zauważyłem w głównym menu tajemnicze słowo START, które po wybraniu rozwinęło się w listę wyboru.

Jak się później dowiedziałem, uruchomiłem mechanizm tzw. *layoutów* (najlepszym polskim odpowiednikiem jest „układ”). Cóż to jest? Trudno to opisać, ale faktycznie bardzo ułatwia życie. Po pierwsze, jak widać na rysunku można wybrać kolejno konkretne operacje, które należy wykonać, aby zdefiniować kompletny model konstrukcji. Można to robić w kolejności sugerowanej, ale niekoniecznie. Wybranie



Rys.1.

nie któregoś z „układów” powoduje otwarcie wszystkich podstawowych okien potrzebnych do wykonania danej czynności. I tak np. po wybraniu „układu” „Pręty” na monitorze ukaże się obraz jak na rys.2. Na ekranie znajdują się trzy obszary pracy:

- obszar wprowadzania graficznego;
 - obszar okna definicji – do wprowadzania danych z klawiatury;
 - obszar arkusza kalkulacyjnego zawierający wszystkie zdefiniowane do tej pory obiekty danej klasy.
- Oczywiście obszar ten zachowuje się jak prawdziwy ar-

kusz kalkulacyjny z możliwością pełnej edycji danych i pracy blokowej (jednocześnie na całych obszarach lub kolumnach). Można zresztą wcisnąć znana wszystkim użytkownikom Windows kombinację

Ctrl+C i skopiować arkusz ROBOTa97 do programu MS Excel.

W podobny sposób wyglądają „układy” dla innych czynności projektowych. Ale, w zależności od upodobań i przyzwyczajęń, użytkownik może sobie sam skomponować ekran dla danej czynności, a program to zapamięta.

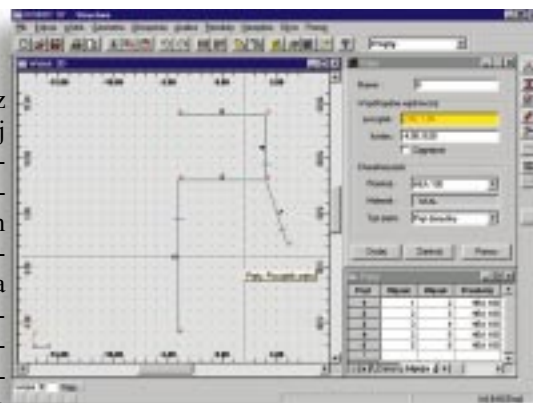
Okazuje się, że twórcy programu wyeliminowali praktycznie całkowicie system otwierających się kolejno okien, tak charakterystyczny dla dużych programów DOS-owych. W zdecydowanej większości przypadków na ekranie widoczne są tylko bieżące okna dialogowe, a dla opcji bardzo skomplikowanych stosowany jest system zakładek znany doskonale z programów biurowych [i coraz większej ilości programów przeznaczonych dla środowiska Windows, m.in. 3D Studio MAX – dop. red.]. Dzięki temu użytkownik nie osiąga stanu „nie wiem gdzie jestem, nie wiem co robię, nie wiem po co mi to wszystko”. Oczywiście, wcale nie trzeba korzystać z mechanizmu „układów” – można pracować korzystając z menu ikonowego lub tekstowego. Osobiście zaprojektowałem i przeliczyłem kilka konstrukcji nie używając ani razu menu tekstowego i ikonowego.

Większość projektantów to mężczyźni, większość mężczyzn to w większym lub mniejszym stopniu daltoniści (tak, tak, potwierdzają to badania naukowe), więc dużą rolę w zapewnieniu komfortu pracy odgrywają kolory, jak również wielkość obiektów wyświetlanych na ekranie monitora. I tu ROBOT97 pozwala na pełną dowolność: możemy zdefiniować dowolną kolorystykę programu, symboli i elementów modelu konstrukcji, możemy wybrać dowolne czcionki (również TrueType), różne dla różnych opisów, itd.

Program został wyposażony w tzw. „dynamiczny zoom przestrzenny”. Opcja ta pozwala uzyskać pożądaną widok konstrukcji poprzez przestrzenny obrót konstrukcji realizowany za pomocą myszy.

Obok klasycznych, CAD-owskich operacji geometrycznych (typu translacja, rotacja itp.), dostępne są mechanizmy charakterystyczne dla systemu Windows, a mianowicie edycja poprzez *Clipboard* oraz tzw. *Drag and Drop*. Podczas edycji geometrycznej możliwa jest zmiana widoku konstrukcji (zoom, przesunięcie, obrót), co umożliwia takie jego ustawienie, aby wykonanie danej operacji nie nastęczało większych problemów. Np. tworzenie złożonych obiektów funkcjonalnych (typu schody spiralne) możliwe jest przy użyciu jednej tylko opcji edycji złożonej.

Kursor myszy przybiera w programie najróżniejsze postacie w zależności od aktualnie wykonywanej czynności: może mieć postać klasycznej strzałki, „łapki” (np. przy selekcji obiektów), celownika (przy wprowadzaniu węzłów czy elementów), symbolu graficznego nadawanej podpory czy przekroju itd. Dzięki temu łatwiej można panować nad procesem tworzenia modelu konstrukcji.



Rys.2.

Jedną z cech programu, ułatwiającą orientację w gąszczu opcji wyświetlanych na ekranie, jest automatyczny dobór wielkości okien dialogowych i ilości wyświetlanych w nich informacji oraz zestawu opcji dostępnych w zależności od rodzaju konstrukcji. Twórcy programu dążyli do minimalizacji wielkości okien i wyłączenia wszystkich informacji zbędnych podczas aktualnie wykonywanej czynności.

Ważną cechą każdego programu, a szczególnie programu o dużym stopniu złożoności, jest odpowiednio rozbudowany system pomocy i podpowiedzi mających ułatwić użytkownikowi poznanie jego możliwości. ROBOT97 jest wyposażony w całą gamę narzędzi służących temu celowi, takich jak:

- pomoc kontekstowa dla wszystkich komend menu oraz dla każdego obiektu w oknach dialogowych i arkuszach. Opisy zawarte w plikach pomocy zawierają wiele rysunków, co zdecydowanie podnosi ich atrakcyjność wizualną, ale ma również znaczenie praktyczne – łatwiej zrozumieć pewne zagadnienia opisywane nie tylko tekstem, ale i obrazkami;
- indeks dostępnych haseł pomocy;
- hierarchiczny dostęp do informacji na dany temat;
- opisy ikon i opcji menu pojawiające się w pasku narzędziowym u dołu ekranu;
- dymki (zwane też chmurkami) z nazwą opcji kryjącej się pod ikoną, na której znajduje się kursor myszy;
- podobne dymki pojawiające się przy kursorze graficznym przy wprowadzaniu elementów konstrukcji. Informują one użytkownika o tym, jaki efekt przyniesie zatwierdzenie położenia kursora poprzez naciśnięcie lewego przycisku myszy (np. wprowadzenie początku lub końca elementu);
- na płycie CD – kompletny podręcznik użytkownika oraz samouczek pokazujący (wraz z komentarzem) krok po kroku proces projektowania różnorodnych konstrukcji.

Definiowanie problemów inżynierskich

Program inżynierski powinien posiadać dwie ważne cechy:

- umożliwiać szybkie i intuicyjne wprowadzenie modelu;
- pozwolić na stworzenie dokumentacji procesu obliczeniowego w sposób zgodny z przyzwyczajeniami i oczekiwaniami użytkownika, z możliwością dowolnego komponowania wszystkich dokumentów.

Nie ukrywam, że dla mnie szczególnie interesująca była ta pierwsza cecha. I tu kilka niespodzianek

W naszym programie zanikło coś, co dotychczas było esencją programów obliczeniowych. No może niezupełnie zanikło, ale stało się czymś zupełnie ubocznym. Jest to pojęcie elementu i węzła w ujęciu dotychczasowym. W ROBOT97 konstrukcja składała się tylko z elementów i węzłów, przy czym w skład geometrii np. elementu typu prętowego wchodziły zawsze dwa węzły (początek i koniec). A w nowym programie? Tworzenie modelu konstrukcji odbywa się z użyciem obiektów budowlanych: belek, słupów, stężeń, stropów, ścian. Dzięki temu już na etapie wprowadzania odpowiednie fragmenty konstrukcji otrzymują odpowiednie, specyficzne dla nich cechy (również normowe). Oczywiście, można ROBOT97 „nauczyć”, aby zawsze nadawał automatycznie pewne określone cechy konkretnym obiektom (np. słup żelbetonowy ma być wykonany z określonego betonu, z określonymi średnicami prętów zbrojenia, w odpowiedniej klasie rysoodporności itp.). Dzięki temu już na etapie definiowania modelu podaje się wszystkie parametry normowe konstrukcji, co póź-

niej pozwala na natychmiastowe przejście po obliczeniach statycznych do analiz normowych. Podobnie ma się sprawa z węzłami. Węzeł stracił swoje pierwotne znaczenie. Np. istnieje możliwość doklejenia nowego elementu gdzieś w środku elementu istniejącego, bez konieczności jego dzielenia. Element dochodzący zostanie doklejony do już istniejącego, a fakt, że pracują one razem, będzie automatycznie uwzględniany podczas obliczeń.

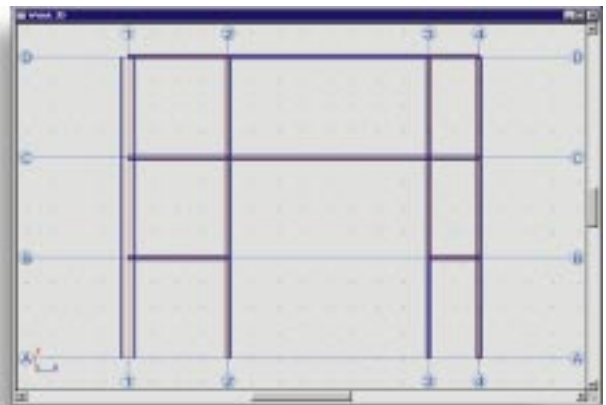
Każdy projektant ma świadomość, że stosunkowo rzadko projektujemy konstrukcje nietypowe. Niestety, szara rzeczywistość to dziesiątki i setki powtarzalnych konstrukcji. Bardzo ważna jest wówczas automatyzacja procesu modelowania, bo wtedy projektujemy szybciej i wydajniej. ROBOT97 jest wyposażony w bibliotekę sparometryzowanych konstrukcji typowych. Jak to działa? Tak jak to można zobaczyć na rysunku 3, czyli bardzo prosto.

Wybieramy typ konstrukcji i jej parametry (np. rozpiętość, wysokość, nachylenie). Po zaakceptowaniu uzyskujemy gotowy model, który możemy dowolnie przekształcać lub modyfikować. Oczywiście, do naszego modelu można wprowadzić kilka konstrukcji bibliotecznych jednocześnie. Użytkownik może również definiować własne sparometryzowane konstrukcje biblioteczne.



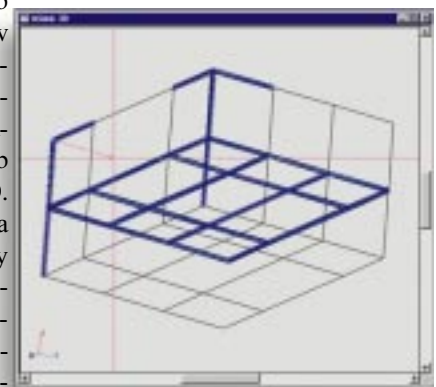
Rys.3.

Innym elementem bardzo przyspieszającym tworzenie modelu są tzw. bazowe osie konstrukcyjne. Na samym początku procesu projektowania, możemy narysować osie bazowe i potem tworząc całą konstrukcję opierać się nie na siatce punktów (*grid*), lecz na siatce konstrukcyjnej. Chcąc np. zmienić szerokość nawy budynku wielokondygnacyjnego, nie zmieniamy ręcznie położenia wielu elementów, lecz przesuwamy oś konstrukcyjną, na której oparty jest jeden z brzegów nawy i wszystkie powiązane z nią elementy zmieniają swoją długość oraz położenie.



Rys.4.

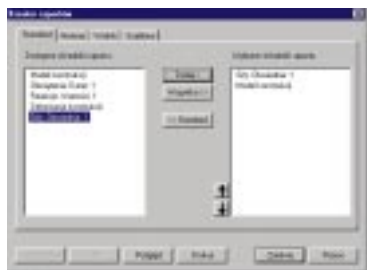
Korzystając z bazowych osi konstrukcyjnych można wykorzystać bardzo ciekawy tryb wprowadzania elementów w konstrukcjach przestrzennych. Po ustawieniu osi bazowych we wszystkich trzech płaszczyznach, ustawiamy tryb wizualizacji konstrukcji na 3D. Następnie, opierając się na osiach bazowych wskazujemy płaszczyznę pracy i w niej wprowadzamy elementy. Czyli, widząc konstrukcję w 3D, możemy wprowadzać do niej elementy kursorem myszy, mimo że jest to urządzenie 2D.



Rys.5.

Bardzo ważne (szczególnie przy dużych konstrukcjach) jest odpowiednie „podpisywanie” elementów modelu. Ułatwia to zdecydowanie późniejszą analizę danych i rezultatów. Program umożliwia etykietowanie (również automatyczne) elementów składowych konstrukcji. Program daje również możliwość opisanie konstrukcji na rysunku za pomocą linii wymiarowych. Opcja ta umożliwia również łatwe uzyskanie odległości pomiędzy dwoma dowolnymi punktami, zarówno na płaszczyźnie, jak i w 3D.

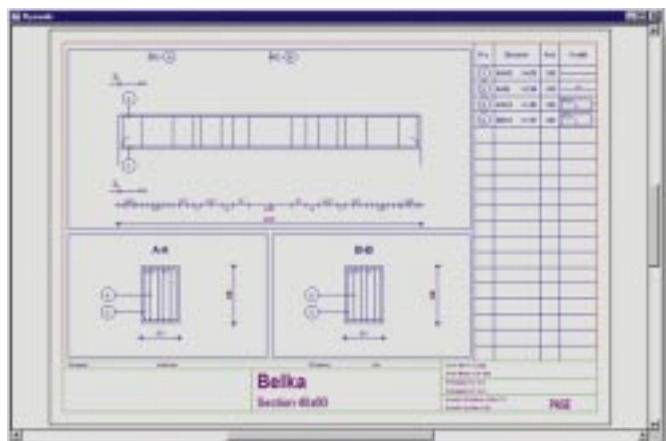
Efektom każdej działalności projektowej jest dokumentacja projektowa. I tu możliwości programu są bardzo ciekawe. Każda aplikacja jest w stanie wykonać wydruk, wykorzystując w tym celu uniwersalne procedury systemu Windows. Jednak znacznie ciekawsze od prostego wydruku wydaje się umożliwienie zachowania odpowiednio skonfigurowanego wydruku do późniejszego wykorzystania w *Menedżerze Wydruków*. Zamiast więc bezpośrednio drukować zawartość *viewera* czy arkusza, można zażądać utworzenia „obiektu druku” o podanej nazwie. Twórcy programu z góry przewidzieli listę najbardziej typowych wyników, jakimi może być zainteresowany użytkownik. Dla rezultatów są to m.in.: obwiednie reakcji, przemieszczeń, sił przekrojowych. Dla danych: dane o węzłach, elementach, obciążeniach, charakterystyki konstrukcji (środek ciężkości, ciężar, obmiar elementów) itd. Taka lista obiektów jest tworzona automatycznie i dostępna zawsze w oknie *Menedżera*. Jest ona uzupełniana o wszystkie utworzone przez użytkownika „obiekty druku”, a okno *Menedżera* zezwala na ich uporządkowanie (ułożenie) w końcowym dokumencie.



Rys.6.

Użytkownik może nie tylko dowolnie konfigurować każdą stronę wydruku (zmieniać położenie poszczególnych składników), ale także umieszczać na niej tabele i wykresy. Wszystkie rysunki tworzone przez poszczególne aplikacje systemu (rysunki zbrojenia, widoki konstrukcji, rysunki połączeń czy wykresy sił) mogą być łączone we

wspólnym wydruku. Oczywiście, w każdej chwili możemy obejrzeć podgląd poszczególnych stron wydruku. Rysunki ploterowe posiadają możliwość parametryzowania formatu rysunku (możliwość tworzenia i umieszczania na rysunku tabel z polami wypełnianymi w sposób automatyczny wartościami wybranych parametrów). Oprócz wartości prostych (np. typ stali), poszczególne komórki mogą zawierać również wartości opisane przez formuły (np. objętość całkowita betonu elementów na danym rysunku). Możliwe jest umieszczenie na rysunku wielu elementów tego samego typu (np. dwa



Rys.7.

słupy), jak również różnego typu (np. słup i stopa). Istnieje też możliwość podziału zadanego rysunku na kilka stron (np. rysunek konstrukcji na jednej stronie, a tabela elementów zbrojenia na stronie następczej).

Jakość wszystkich wydruków (również grafiki) jest identyczna jak np. w MS Word, czyli bardzo dobra.

Wielowątkowość i wielozadaniowość

ROBOT97 umożliwia otwieranie wielu okien tego samego typu. Pozwala to na dostęp w jednym oknie do wartości tabelarycznych na początku, a w drugim na końcu tego samego zestawu danych lub wyników. W obszarach graficznych można jednocześnie oglądać różne, bardzo oddalone od siebie w konstrukcji obiekty, wizualizując każdy z nich w odrębnych oknach, ustawiając w nich niezależne zoomy, projekcje itp. Okna graficzne i tekstowe są zsynchronizowane – podświetlając w arkuszu dane dotyczące danego pręta uzyskujemy natychmiastowe podświetlenie tego pręta na obrazie graficznym konstrukcji.

Korzystając z możliwości Windows i samego ROBOTa97 możemy uruchomić jednocześnie kilka procesów obliczeniowych dla różnych konstrukcji.

Dane i rezultaty można bez problemu przenosić do innych programów. ROBOT97 może być też tzw. serwerem OLE. Można na przykład wstawić do dokumentu Worda obiekt będący jakimś fragmentem ROBOTa (rysunkiem, tabelą) i każda modyfikacja tego obiektu w ROBOcie spowoduje jego modyfikację w naszym dokumencie. Dzięki temu można w Wordzie stworzyć gotowe szablony dokumentacji technicznej, chociaż równie dobrze służy do tego celu ROBOT97.

Szybkość i moduły normowe

Szybkość pracy ROBOTa97 jest podobna do ROBOTaV6, natomiast zupełnie wyeliminowano to, co w starej wersji było bardzo denerwujące – ciągłe przeładowywanie się modułów, trwające niekiedy kilka sekund.

ROBOT97, podobnie jak stara wersja, zawiera wiele modułów normowych (w nawiasach podano nowe możliwości), m.in.:

- generator obciążeń klimatycznych (również w 3D);
- wymiarowanie prętów stalowych (także o zmiennym skokowo przekroju);
- wymiarowanie połączeń stalowych (wg Eurocode);
- wymiarowanie belek i słupów żelbetowych.

I to pokrótce wszystko, co zdołałem zobaczyć „bawiąc się” nowym produktem firmy RoboBAT. Oczywiście, moje zwicnięcie zawodowe spowodowało, że zadałem projektantom systemu jedno podstawowe pytanie: „Co jeszcze ?...”. Zostałem zalany potokiem informacji dotyczącym planów rozwoju programu, ale najważniejsze z nich to:

- wprowadzenie obiektów typu solid;
- wprowadzenie RoboBASICA – języka do pisania własnych aplikacji użytkownika opartego na języku VBA;
- serwis prowadzony „on line” poprzez Internet.

Pozostaje mieć nadzieję, że wkrótce na moim biurku znajdzie się ROBOT97 posiadający powyższe możliwości, o czym nie omieszkać poinformować.

mgr inż. Dariusz Kasznia
RoboBAT Kraków