

BiK-STAL

– TWORZENIE RYSUNKU KONSTRUKCJI STALOWYCH

Konstrukcje stalowe są obecnie bardzo często i chętnie wykonywane w budownictwie. Istnieje na rynku oprogramowania szereg systemów komputerowych wspomagających analizę statyczną i wymiarowanie takich konstrukcji. Po obliczeniach dokumentacja techniczna wykonywana jest bardzo często w programie AutoCAD. W tym stabilnym środowisku pracy można znacznie przyspieszyć prace projektowo-konstrukcyjne poprzez wykorzystanie nakładki BiK-Stal. Komputerowe wykonywanie dokumentacji technicznej pozwoliło projektantom uzyskać, między innymi, szereg dodatkowych możliwości kontroli poprawności przyjętego rozwiązania. Dzięki temu, że rysunki wykonywane są w skali, można od razu podczas rysowania sprawdzić położenie i dopasowanie projektowanych elementów. Można również bezpośrednio z rysunku odczytywać długości elementów, odległości i kąty między nimi.

Pakiet BiK-Stal łączy funkcjonalność i dokładność standardu projektowego, jakim jest AutoCAD, z łatwą dostępnością sparametryzowanych elementów bibliotecznych profili stalowych wraz z automatycznymi procedurami rysowania i edycji elementów „stalowego” rysunku konstrukcyjnego. Automatyczne rozpoznawanie elementów i profili zdecydowanie ułatwia wykonywanie opisów i zestawień stali.

Środowisko pracy

Program pracuje w środowisku AutoCAD-a 12 i 13 PL i GB dla DOS, Windows 95 i Windows NT, jego wymagania są więc takie same jak środowiska, w którym pracuje. Po zainstalowaniu program zajmuje dodatkowe 15MB miejsca na dysku twardym. Istotną cechą jest to, że program po zainstalowaniu nie zmienia menu używanego wcześniej na własne, lecz „dopisuje” kolejne pozycje po ostatniej komendzie „starego” menu. Nie zmusza to zatem użytkownika do zmiany przyzwyczajeń wyrobionych przy korzystaniu tylko z komend AutoCAD-a. Dodatkowo instalowany jest specjalny font AutoCAD-a, który zawiera czcionki z rysunkami elementów stalowych, co pozwala na łatwe umieszczenie ich w opisach.

Wymagania sprzętowe są takie same jak dla programu AutoCAD. Program zajmuje po zainstalowaniu na dysku około 15 MB.

Pakiet programów BiK

Program BiK-Stal jest jednym z grupy programów pakietu BiK, na który ponadto składają się:

- BiK-Base – umożliwiający zarządzanie standardem rysunkowym BiK, a więc warstwami, liniami, kreskowaniem, który dodatkowo wyposażony jest w szereg narzędzi do projektowania architektonicznego i ogólnobudowlanego oraz w biblioteki elementów budowlanych i architektonicznych;
- BiK-Żelbet – pozwalający na wykonywanie rysunków elementów konstrukcji żelbetowych, przekrojów, widoków oraz zestawień stali;
- BiK-Instalacje – przeznaczony do projektowania instalacji C.O., elektrycznej, komputerowej, alarmowej, gazowej (wod.-kan. w przygotowaniu).

Przyjeliśmy założenie, że każdy z projektów branżowych wykonywanych za pomocą modułów pakietu BiK



Rys. 1 Okno definiowania parametrów pracy

może być wykonywany na tym samym rysunku w różnych skalach. Dlatego też przed uruchomieniem jakiegokolwiek modułu należy ustawić jego parametry pracy. System ten pozwala na swobodne przełączanie się pomiędzy modułami, bez konieczności pamiętania o zmianie stylu wymiarowania i opisu, skali i jednostkach rysunkowych.

Tworzenie rysunku

Wybieramy z menu rozwijalnego „rysuj profile”, po czym pojawia się okno dialogowe, w którym można wybrać sposób rysowania profili dostępnych w bazie danych. Profile te są rysowane parametrycznie, tak więc nie zwiększają objętości rysunku jako bloki. Po wskazaniu dowolnej grupy elementów wyświetlany jest jej typoszereg, a wybranie konkretnej wielkości powoduje wyświetlenie danych wytrzymałościowo-geometrycznych wskazanego elementu. Następnie wybieramy widok profilu: z lewej lub z prawej, ewentualnie z góry lub dołu. Jeżeli



Rys.2 Okno dialogowe wyboru profilu

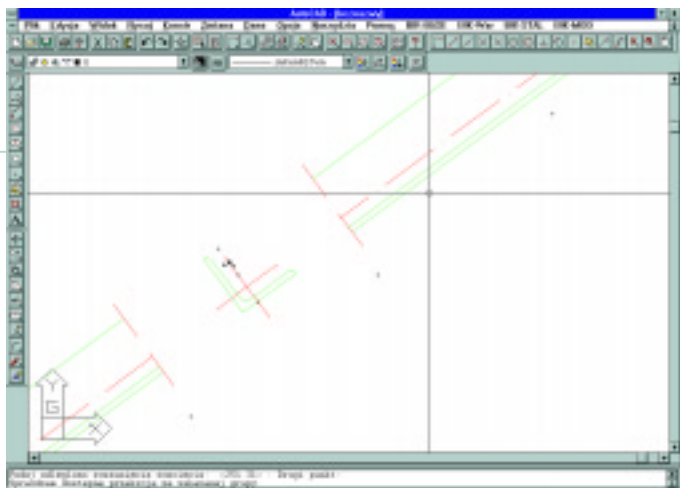
nie zostanie zaznaczony żaden z widoków, to program będzie rysował przekrój elementu. Po zatwierdzeniu przechodzimy do rysunku i wprowadzamy linię osi profilu zgodnie ze standardami AutoCAD-a, po czym program wygeneruje odpowiednią grupę linii dla danego profilu (z osią lub bez) zgodnie z zasadami widoczności krawędzi. Skala linii osiowych i niewidocznych (rysowanych jako przerywane) jest automatycznie dobierana do skali i jednostek rysunku, tak aby linie te były czytelne po wykreśleniu. Wprowadzanie elementów poprzez okno dialogowe zawierające informacje wytrzymałościowo-geometryczne znacznie ułatwia w projektowaniu wybranie odpowiedniej wielkości profilu. Dane te są dołączane do każdej kreślonej linii profilu w widoku lub w przekroju, co pozwala na wyświetlenie na ekranie pełnej informacji o profilu w dowolnej chwili podczas rysowania.

W bazie danych programu BiK Stal dostępne są następujące elementy stalowe:

- IPN od 80 do 550, również z poc. środnikiem
- IPE od 80 do 600
- HEB od 100 do 1000, również połówki
- HEA od 100 do 1000
- Ceowniki od 35 do 300, również z poc. śr.
- Ceowniki ekonomicznych od 50 do 400
- Kątowniki równoramienne od 20x3 do 200x20
- Kątowniki nierównoramienne od 45x30x4 do 20x10x12
- Rury okrągłe od 20/2.3 do 508/30
- Rury kwadratowe od 40x40x2 do 100x50x5
- HKS od 300-1 do 550-5
- IKS od 600-1 do 2000-12
- IKSH od 600-1 do 2000-12
- IPBS od 300 do 700, z poc. śr.
- Pręty o różnych średnicach i różnych gatunkach stali
- Blachy – dowolny wymiar

Bardzo efektywnym sposobem rysowania elementów jest narysowanie układu osi konstrukcyjnych (lub zaimportowanie ich z programów obliczeniowych w formacie DXF) i przypisanie do nich wybranych profili we właściwym widoku. BiK stal umożliwia rysowanie grup profili poprzez wskazanie i zaznaczenie układu osi, a następnie wybranie dla tak określonej grupy rodzaju profilu i jego widoku. Jeżeli zostanie wybrana więcej niż jedna oś, to program będzie rysował kolejno dla każdej z nich ustawienie profilu, przy czym użytkownik może je zaakceptować lub nie. Po wprowadzeniu profilu można w każdej chwili odwrócić go lub zmienić na inny, z zachowaniem długości i kierunku elementu.

Dużym ułatwieniem w rysowaniu jest automatyczne wstawianie przekroju elementu na jego długości. Wystarczy wskazać element w widoku podłużnym i podać odległość, na jaką ma zostać wycięty. Program rozpoznaje typ przekroju i jego wielkość i rysuje „w osi” parametryczny przekrój z zachowaniem kąta obrotu elementu.



Rys. 3 Wygenerowany przekrój po rozpoznaniu profilu

Połączenia elementów

Ponieważ przy projektowaniu konstrukcji występuje szereg różnorodnych przypadków połączeń, co więcej w każdym z takich połączeń istnieje kilka rozwiązań konstrukcyjnych, program nie generuje połączeń węzłowych

ani blach łączących. Użytkownik za pomocą zwykłych komend AutoCAD-a oraz dodatkowych komend do łączenia linii przygotowanych przez moduł BiK sam może zaprojektować każde połączenie. Wprowadzono dodatkową komendę do zmiany linii lub jej fragmentu na „niewidoczną” dla elementów zasłoniętych przez inne. Korzystając z niej program automatycznie zmienia kolor i rodzaj linii na przerywaną i przenosi obiekty na odpowiednią warstwę. Program zawiera również komendę do generowania podcięć jedno- i dwustronnych w profilach. Wystarczy określić wielkość podcięcia (również przez wskazanie na rysunku), promień wyoblenia, a następnie wskazać narożnik profilu, a ten zostaje odpowiednio skrócony. Kolejne podcięcia o tych samych parametrach można wykonać wskazując już tylko narożnik profilu.

Generator połączeń doczołowych

Program zawiera grupę komend pozwalającą w prosty sposób narysować w dowolnym widoku połączenie doczołowe lub blachę doczołową. Użytkownik, widząc schemat połączenia, wprowadza grupę danych geometrycznych – opisujących jednoznacznie takie połączenie, po czym – po wskazaniu elementu program rozpoznaje jego ułożenie (widok lub przekrój) i rysuje odpowiednie elementy połączenia czy też blachy z otworami. Wprowadzone dane opisujące połączenie są zapamiętywane przez program, co pozwala na wygenerowanie szeregu takich połączeń w różnych widokach.

Opisy elementów

Opisy elementów wykonywane są półautomatycznie. Program rozpoznaje typ, wielkość i długość elementu, po czym proponuje te wartości do umieszczenia w opisie, przy czym użytkownik może skorygować zaproponowane wartości. Ponieważ istnieje kilka standardów opisów elementów, w programie dostępne jest okno dialogowe, w którym użytkownik może zdefiniować wygląd opisu. Wielkość liter i ich kolor (grubość na wydruku) jest automatycznie dobierana przez program w zależności od jednostek i skali rysunku. W tekście opisowym można wykorzystywać dodatkowe fonty zdefiniowane dla pojedynczych profili, jak i dla układów dwuelementowych. Znaki te wstawia się przez naciśnięcie ikony z danym symbolem podczas pisania tekstu.



Rys. 4 Okno dialogowe definiowania rodzaju opisu elementów

Opisy spoin

Opisy spoin wprowadzane są poprzez definiowanie rodzaju opisu i spoiny w oknie dialogowym. Po wybraniu polecenia z menu górnego pojawia się okno dialogowe jak na rys. 5. Po wstawieniu pierwszego opisu i naciśnięciu klawisza ENTER, kolejne opisy spoin

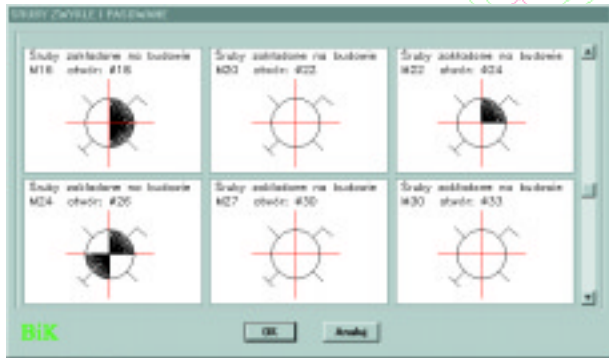


Rys. 5 Rodzaje opisów spoin

we wcześniej zdefiniowanym rodzaju można wykonywać uzupełniając tylko o długość i przekrój spoiny. Zmiana rodzaju opisu następuje po ponownym wybraniu polecenia z menu górnego.

Otworki dla śrub, nitów i śrub sprężających

Program BiK zawiera sparametryzowane biblioteki otworów zgodne z PN. Elementy te dostępne są z „przewijanych” okien dialogowych. Wybranie rodzaju otworu pozwala na wstawienie pojedynczego otworu lub wielu otworów w szyku prostokątnym, z podaniem przesunięcia całego sztyku względem naroża elementu, w którym mają być wstawione otworki.



Rys. 6 Okno dialogowe dla śrub zwykłych i pasowanych

Zestawienia stali

Program wykonuje automatyczne zestawienia stali z całego rysunku lub jego części wskazanej oknem. Zestawienia są tworzone na podstawie informacji zawar-

NR	WYS	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ	WZ
1	1	10000	100	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	2	10000	100	2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
3	3	10000	100	3	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
4	4	10000	100	4	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
5	5	10000	100	5	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
6	6	10000	100	6	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7	7	10000	100	7	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
8	8	10000	100	8	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
9	9	10000	100	9	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
10	10	10000	100	10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
WYSUMOWANIE																

Rys. 7 Tabela zestawień stali

tych w pełnych opisach elementów, tak więc nie mają tutaj znaczenia opisy skrócone (informacyjne), zawierające jedynie numer elementu. Tabela zestawieniowa wstawiana jest jako grupa linii i tekstów (nie jest to blok z atrybutami), co pozwala na bardzo łatwą edycję tabeli i generowanie plików do programów takich jak Excel.

Moduł BiK-Base

Do pakietu BiK-Stal dołączany jest moduł BiK-Base. Moduł ten zawiera procedury i biblioteki przygotowane do rysowania rzutów, przekrojów architektonicznych i budowlanych, wraz z procedurami wspomagającymi organizację i zarządzanie elementami rysunku. W skrócie możliwości programu **BiK-Base** są następujące:

- automatyczne zarządzanie warstwami przy rysowaniu lub wstawianiu z biblioteki dowolnego elementu rysunkowego;
- łatwe – poprzez wskazanie – wybieranie warstw do ukrycia, zamrożenia itp.;
- tworzenie nowych warstw zgodnie z przyjętym standardem warstw dla **BiK**;
- wymiarowanie poprzez ciąg wymiarowy – wymiarowane są tylko przecięte linie;
- wstawianie ramek rysunkowych wraz z nazwą rysunku, jego „ścieżką” i bieżącą datą;
- uaktualnianie wymiarów z „5” jako górnym indeksem;
- opisy w postaci tekstów, odnośników jedno- i wieloliniowych, opisów osi automatycznie dopasowujące się do długości wprowadzonego tekstu;
- wstawianie tzw. kot wysokościowych, które automatycznie odczytują wartości wysokości wprowadzonych do rysunku i aktualizują punkt odniesienia;
- proste i funkcjonalne metody „przechodzenia” pomiędzy warstwami, zmiany stanu warstwy, zmiany cech elementów rysunkowych;
- klonowanie – kopiowanie elementów z logicznym dziedziczeniem cech – polecenie to rozpoznaje typ obiektu, warstwę, kolor wskazanego obiektu i przechodzi do rysowania nowego obiektu o tych samych cechach;
- możliwość przygotowania czy dostosowania standardu warstw do standardu w innej nakładce AutoCAD-a;
- rysowanie izolacji przeciwwilgociowej i termicznej, różne rodzaje izolacji;
- automatyczne obliczanie sumy ze wskazanych na rysunku liczb.

Podsumowując

BiK-Stal jest praktycznym i poręcznym narzędziem w pracy projektanta. Program odciąża projektanta od wertowania tablic profili stalowych i wielu obliczeń geometrycznych związanych z długościami elementów, podcięciami, kątami skosów itp. Okna dialogowe zostały zaprojektowane tak, aby ułatwić sprawne i jednoznaczne wybranie opcji.

mgr inż Jacek Rogoziński
BUDiKOM – Poznań