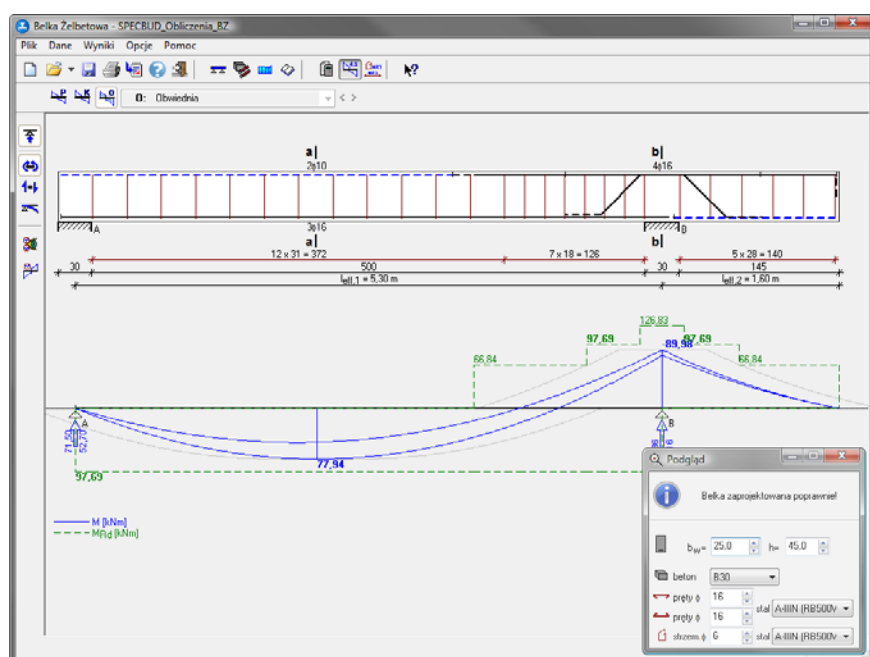


# Projektowanie konstrukcji żelbetowych

Pakiet Specbud to zestaw programów do projektowania konstrukcji żelbetowych, drewnianych, stalowych, murowych oraz wykonywania obliczeń statycznych i zestawień obciążeń. Są sprawnymi narzędziami projektowymi umożliwiającymi uzyskanie kompleksowej dokumentacji obliczeniowo-rysunkowej różnych konstrukcji budowlanych.

Specbud to programy o wszechstronnym zastosowaniu, mogą być przydatne w pracy projektantów budowlanych, architektów, inspektorów nadzoru i wykonawców oraz producentów wyrobów budowlanych.



Rys. Specbud

**A**ktualna wersja pakietu Specbud zawiera 25 programów zestawionych w następujących grupach:

- statyka;
- konstrukcje żelbetowe;
- konstrukcje drewniane;
- konstrukcje stalowe;
- konstrukcje murowe;
- geotechnika;
- ekspert.

Najliczniejszą grupę stanowią programy wspomagające projektowanie elementów żelbetowych – belek, słupów, płyt, schodów i fundamentów.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe prowadzone są w ramach siedmiu programów:

- Belka Żelbetowa;
- Schody Płytowe;
- Kalkulator Elementów Żelbetowych;
- Płyta Jednokierunkowo Zbrojona;
- Płyta Krzyżowo Zbrojona;
- Strop Akermana;
- Fundamenty Bezpośrednie.



**Belka Żelbetowa – zbrojenie belki oraz wykres momentów i nośności na zginanie**

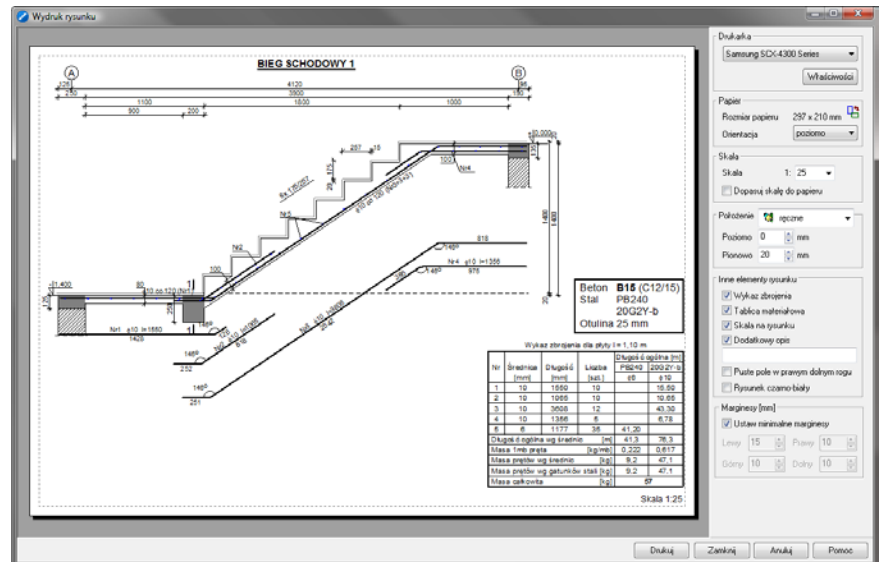
Rysunki wykonawcze można tworzyć przy pomocy trzech modułów rysunkowych DXF:

- Belka Żelbetowa-Rysunki DXF;
- Schody Płytkowe-Rysunki DXF;
- Fundamenty Bezpośrednie-Rysunki DXF.

Program **Belka Żelbetowa** przeznaczony jest do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych belek żelbetowych wieloprzęsłowych o przekroju prostokątnym, teowym lub kątowym. Obliczenia statyczne belki wykonywane są dla wielu przypadków obciążeń i wielu kombinacji oraz ich obwiedni. Program podaje wykresy momentów zginających, sił ścinających i ugięć belki, na tle których prezentowane są wykresy nośności belki na zginanie MRd i na ścinanie VRd. W ramach wymiarowania program ustala potrzebne zbrojenie belki na zginanie i na ścinanie (strzemiona i pręty odgięte), przy uwzględnieniu granicznego ugięcia i zarysowania oraz normowych wymagań konstrukcyjnych. Tworzony jest szkic zbrojenia i poszczególnych wkładek oraz tablica stali zbrojeniowej.

Program **Schody Płytkowe** służy do kompleksowego projektowania żelbetowych schodów płytowych. Przeprowadzane są obliczenia statyczne, dla zadeklarowanych obciążeń i ich kombinacji, wyznaczonych automatycznie przez program. Program przeprowadza też wymiarowanie schodów i belek spoczynkowych. Dla poszczególnych odcinków płyty dobierane jest zbrojenie na podstawie warunku nośności na zginanie oraz warunków SGU – wielkości rys i ugięcia.

Program **Kalkulator Elementów Żelbetowych** zawiera opcje: słup, belka, płyta, wykres interakcji N-M. Dla elementów o podanej charakterystyce materiałowo-konstrukcyjnej i zadanych obciążeniach (siłach przekrojowych), program ustala zbrojenie z warunków SGN przy zachowaniu normowych warunków konstrukcyjnych, a następnie sprawdza warunki SGU. Analiza różnych przypadków wymiarowania po-



Rys. Specbud

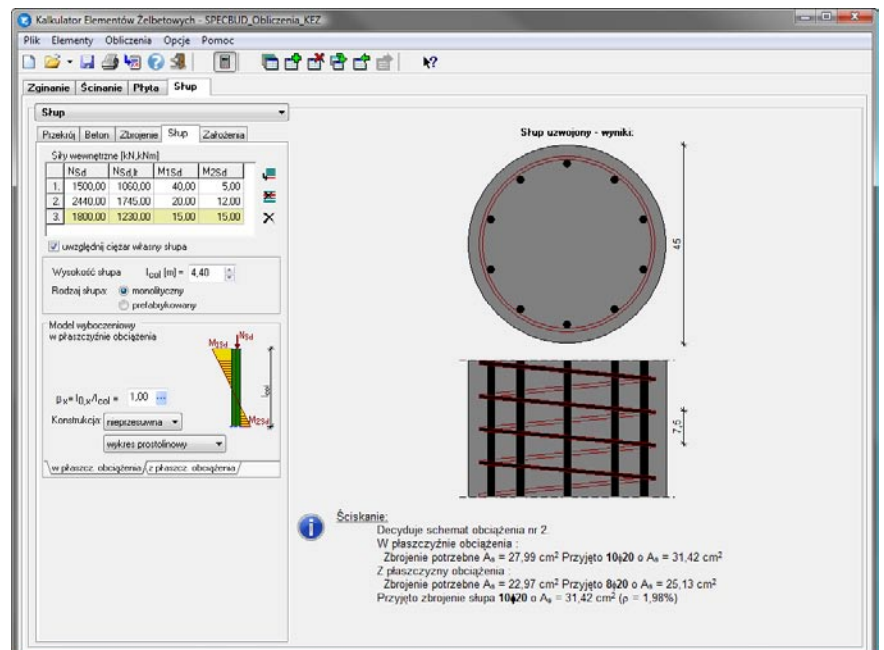


### Schody Płytkowe – Rysunki DXF – okno opcji bezpośredniego wydruku rysunku wykonawczego

zwala na wariantowanie obliczeń, co umożliwia optymalizację konstrukcji elementów.

W grupie programów żelbetowych znajdują się trzy programy **PJZ**, **PKZ** i **SA**, które służą do projektowania prostych stropów żelbetowych jednopolewych. Wykonywane są obliczenia statyczne

i wytrzymałościowe oraz szkice zbrojenia. Zadawanie geometrii i obciążeń przebiega sprawnie, a współpraca z modulem obciążeń programu Kalkulator Obciążeń Normowych umożliwia korzystanie z baz obciążeń stałych, zmiennych i klimatycznych oraz baz własnych użytkownika.



Rys. Specbud



### Kalkulatora Elementów Żelbetowych – obliczanie słupa okrągłego ze zbrojeniem uzwojonym

Projektowanie fundamentów betonowych i żelbetowych można przeprowadzić przy użyciu programu **Fundamenty Bezpośrednie**. Program ten wykonuje obliczenia geotechniczno-wytrzymałościowe dla fundamentów posadowionych bezpośrednio na podłożu uwarstwionym. Możliwe jest projektowanie stóp i ław: prostopadłościennych, schodkowych i trapezowych.

nieje też możliwość ich wydrukowania oraz zapisywania w formie dokumentu edytora tekstów.

Uzupełnieniem możliwości projektowych trzech programów żelbetowych są moduły rysunkowe – Belka Żelbetowa-Rysunki DXF, Schody Płytowe-Rysunki DXF oraz Fundamenty Bezpośrednie-Rysunki DXF. Moduły te umożliwiają automatyczne stworzenie rysunków wykonawczych elementów

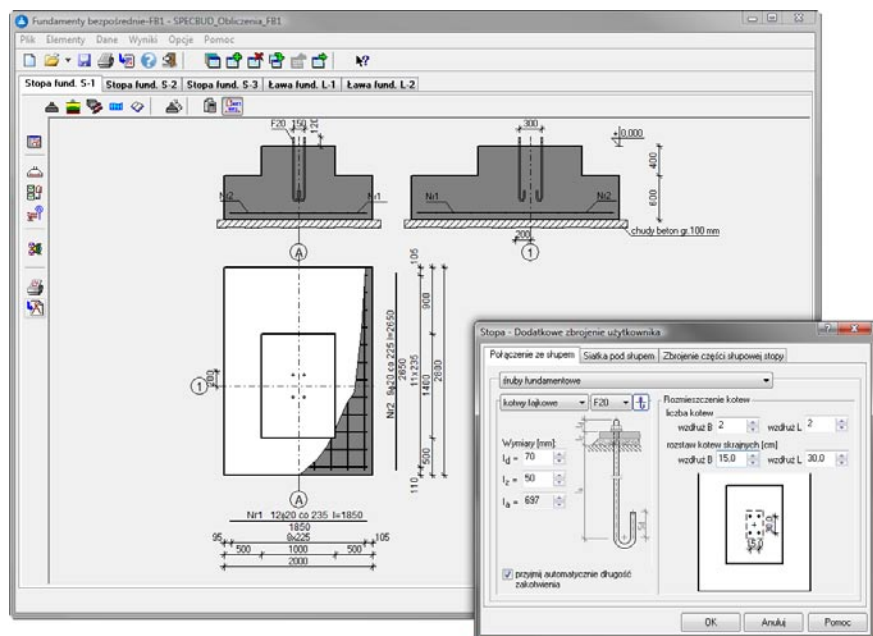
zmiany wprowadzane podczas realizacji projektu – można bowiem szybko wydrukować rysunek do sprawdzenia poprawności dokonanych zmian lub jako ostateczny do zamieszczenia w dokumentacji projektowej, nie wymaga posiadania oprogramowania edytującego pliki DXF;

- przekazanie (eksport) rysunku do pliku DXF lub bezpośrednio do programu typu CAD (np. AutoCAD, IntelliCAD, ZwCAD, itp.) – daje możliwość dalszej edycji rysunku (w programie CAD) w ramach opracowywania kompleksowej, spójnej graficznie dokumentacji rysunkowej całego projektu.

Rysunek wykonawczy elementu żelbetowego otrzymany w wyniku działania modułów rysunkowych Specbud zawiera m.in.

- rzut/widok i przekroje poprzeczne elementu żelbetowego;
- zbrojenie pokazane na rzucie/widoku i na przekrojach;
- opisane i zwymiarowane wkładki zbrojeniowe „wyrzucone” poza obrzys elementu;
- wykaz zbrojenia;
- tablicę materiałową;
- dodatkowe opisy i elementy graficzne rysunku (osie konstrukcyjne, koty wysokościowe, opisy poziomów, opisy przekrojów i nazwy elementu, itp.).

Zawartość rysunku można szybko i w szerokim zakresie modyfikować, co ma szczególne znaczenie przy bezpośrednim wydruku rysunku z programu. Poszczególne elementy graficzne rysunku, w zależności od ich charakteru, włącza/wyłącza się przy użyciu funkcji dostępnych w programach. Dwojaki sposób otrzymywania rysunków, w połączeniu z łatwością kreowania ich uzupełnień i zawartości, stwarza podstawy do tego, aby moduły rysunkowe były przydatnym, sprawnym narzędziem pracy konstruktora.



Rys. Specbud



## Fundamenty Bezpośrednie – obliczone zbrojenie stopy schodkowej oraz definiowanie kotew

W ramach wymiarowania geotechnicznego przeprowadzane jest sprawdzenie warunków nośności pionowej podłoża, nośności podłoża na obrót i na przesunięcie poziome oraz obliczenie średniej wartości osiadania i zasięgu strefy odrywania podstawy fundamentu od podłoża. Wymiarowanie wytrzymałościowe obejmuje sprawdzenie stanu granicznego nośności na przebicie i wyznaczenie potrzebnego zbrojenia w podstawie fundamentu.

We wszystkich programach Specbud wyniki obliczeń otrzymuje się w formie tekstowej, tabelarycznej i rysunkowej, a ich zakres można swobodnie dopasowywać do indywidualnych potrzeb. Ist-

żelbetowych – belek i schodów żelbetowych oraz fundamentów bezpośrednich (stóp i ław). Po zakończeniu fazy obliczeniowej, a przed wydrukowaniem rysunku, Użytkownik ma dodatkowo możliwość uzupełnienia treści rysunku o składniki nie wynikające z obliczeń – dodatkowe zbrojenie własne fundamentu, dodatkowe opisy i elementy graficzne (koty wysokościowe, osie konstrukcyjne, opisy poziomów charakterystycznych).

Rysunki wykonawcze można uzyskać na dwa sposoby:

- wydruk skalowalnego rysunku bezpośrednio z programu obliczeniowego – ułatwia szybką reakcję na

## Podsumowanie

Programy Specbud cechuje prosta i intuicyjna obsługa oraz kompleksowość działania. Pierwsze kroki z programami Specbud nie są dla nikogo trudne. Łatwość dokonywania zmian i natychmiastowa odpowiedź programu powoduje, iż wielokrotne obliczenia analizowanego elementu przeprowadzane w procesie optymalizacji konstrukcji, nie są uciążliwe. Sprawne uzyskiwanie wyników obliczeń i rysunków pozwala szybko reagować na zmieniające się wymagania inwestora lub architekta, zachowując przy tym uwagę na podstawowych problemach projektu konstrukcyjnego. Programy w czytelny sposób prezentują efekty obliczeń. Zarówno dane, jak i wyniki mogą zostać bezpo-

średnio wydrukowane lub wyeksportowane do edytora tekstów w formie notatki obliczeniowej o tradycyjnym zapisie inżynierskim, który jest akceptowany przez urzędy kontrolne i firmy wykonawcze.

Bardzo ważną zaletą programów Specbud jest kompleksowość działania – w jednym programie zawarte są kolejne etapy obliczeń: zestawienie obciążeń, obliczenia statyczne, obliczenia wytrzymałościowe, szkice konstrukcyjne, zestawienie materiałów.

Inżynierski charakter i przejrzystość programów Specbud sprawia, że są one uniwersalnymi narzędziami projektowymi przydatnymi w pracy projektantów o różnym poziomie przygotowania zawodowego. Dzięki prostocie obsługi

i licznym podpowiedziami mogą z nich korzystać początkujący projektanci, których programy przeprowadzą przez obliczenia, a łatwość wielokrotnych powtórzeń ułatwi im zdobycie doświadczenia projektowego. Z kolei możliwość korzystania z zaawansowanych opcji wymiarowania może zaspokoić wymagania doświadczonych konstruktorów. Na stronie internetowej firmy Specbud znajdują się opisy programów, ich prezentacje oraz wersje demonstracyjne, a także pełne wersje kilku programów do nieodpłatnego pobrania i stosowania w pracy zawodowej lub nauce. ■

dr inż. Marian Kazek

mgr inż. Mariusz Machej

Specbud s.c.