

Programy SPECBUD są tworzone przez doświadczonych inżynierów budowlanych i pracowników naukowych, przy wykorzystaniu uwag zgłaszanych przez użytkowników. Dążymy do tego, aby sprzyjały efektywnej i przyjemnej pracy użytkowników.

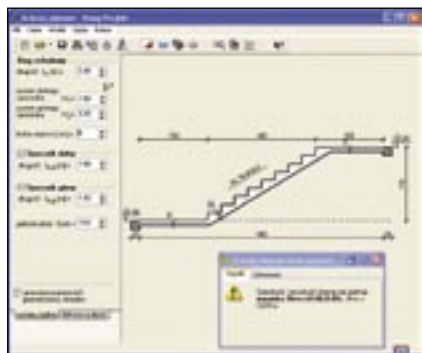
Prostota działania jest główną zaletą naszych programów. Inną ich cechą jest kompleksowość – w jednym programie są zawarte kolejne etapy projektowania: zestawienie obciążeń, obliczenia statyczne i wymiarowanie, rysunki konstrukcyjne oraz zestawienie stali. Zmieramy do jak największej automatyzacji działań. Ustalanie obciążeń przebiega niezwykle szybko dzięki modułowi definicji obciążeń. Geometrię ustroju można opisać za pomocą kilku parametrów geometrycznych. Wyniki są prezentowane w tradycyjnym układzie inżynierskim, bez zbędnych informacji zajmujących często wiele stron papieru. Zwarty i przejrzysty układ wyników jest akceptowany przez urzędy kontrolne i firmy wykonawcze. Założenia i wyniki obliczeń można przekazać do dokumentu edytora tekstu, co pozwala zachować jednolitą formę całości dokumentacji projektowej.

Aktualnie pakiet programów Specbud zawiera 16 programów do projektowania konstrukcji żelbetowych, drewnianych i stalowych. Są to:

- **ŻELBET** – Kalkulator Elementów Żelbetowych, Belka Żelbetowa, Płyta Krzyżowo Zbrojona, Płyta Jednokierunkowo Zbrojona, Strop Akermana, Schody Żelbetowe.
- **DREWNO** – Kalkulator Elementów Drewnianych, Belka Drewniana, Wiązar Jętkowy, Wiązar Płatwiowo-Kleszczowy.
- **STAL** – Kalkulator Elementów Stalowych, Belka Stalowa, Tablice Przekrojów Stalowych.
- **FUNDAMENTY** – Fundamenty Bezpośrednie.
- **STATYKA** – Kalkulator Obciążeń Normowych, Belka.

Wszystkie programy SPECBUD wykonują obliczenia według aktualnych norm projektowania konstrukcji budowlanych, w tym najnowszej wersji normy projektowania konstrukcji żelbetowych PN-B-03264:2002

Rys. 1. Schody żelbetowe – geometria



# SPECBUD

## nowe programy, nowe wersje

Marian Kazek,  
Mariusz Machej,  
SPECBUD Gliwice

**SPECBUD rozszerzył swoją ofertę o kolejne programy inżynierskie przydatne w pracy projektantów i architektów, a także wykonawców i inspektorów nadzoru budowlanego. Wszystkie programy cechują się prostotą obsługi i kompleksowym podejściem. Programy Specbud znajdują zastosowanie przede wszystkim przy projektowaniu obiektów małych i średnich, ale są też przydatne w pracy większych biur projektowych jako sprawne narzędzia do wstępnych analiz oraz do sprawdzania obliczeń wybranych elementów konstrukcji wykonanych za pomocą dużych systemów obliczeniowych.**

i nowej normy dla konstrukcji drewnianych PN-B-03150:2000.

### ŻELBET – nowości

W pakiecie programów SPECBUD poczesne miejsce zajmują programy do projektowania elementów żelbetowych – płyt stropowych, belek i słupów. W ostatnich miesiącach powstał nowy program – do projektowania schodów płytowych – oraz nowe wersje wcześniejszych pięciu programów.

Program **Schody Płytowe** umożliwia kompleksowe projektowanie schodów płytowych wraz z belkami spocznikowymi. Można definiować różnorodną geometrię schodów, m.in. zadawać różne grubości płyty biegu i spoczników (rys. 1). Przy określaniu geometrii schodów na bieżąco sprawdzana jest poprawność ich ukształtowania zgodnie z przepisami budowlanymi.

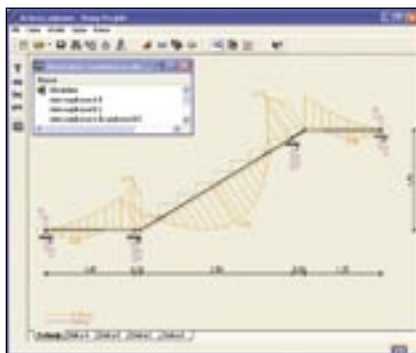
W zakresie deklaracji obciążeń program współpracuje z modulem obciążeń naszego nowego programu Kalkulator Obciążeń Normowych. Obliczenia statyczne są przeprowadzane dla schematu belki swobodnie podpartej (gd

nie ma belek spocznikowych), dwuprzęsłowej lub trójprzędłowej. Wyznaczone zostają wartości momentów zginających (rys. 2), sił ścinających, reakcji podporowych i ugięcia przy uwzględnieniu różnych położań obciążenia zmiennego użytkowego. Dla poszczególnych odcinków płyty dobrane jest zbrojenie na podstawie warunku nośności na zginanie oraz warunków stanu granicznego użytkowności (wielkości rys i ugięcia).

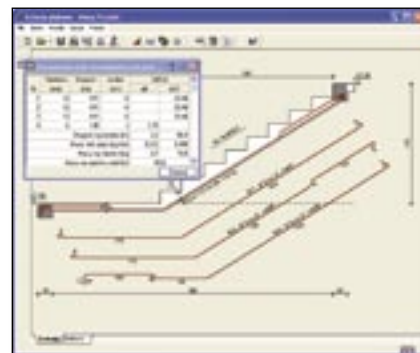
W zakresie konstrukcyjnym program sporządza – zarówno dla płyty schodowej, jak i dla belek spocznikowych – rysunki przekroju podłużnego z naniesionymi wkładkami, rysunek „wyrzuconych” wkładek zbrojeniowych oraz tabelaryczne zestawienie stali zbrojeniowej (rys. 3).

Grupa ŻELBET zawiera obecnie już 6 programów, w tym: **Kalkulator Elementów Żelbetowych (KEŻ)**, **Belka Żelbetowa**, **Płyta Jednokierunkowo Zbrojona**, **Płyta Krzyżowo Zbrojona** i **Strop Akermana**. Programy te umożliwiają szybkie ustalenie potrzebnej grubości płyty stropowej czy też rozmiarów belki lub słupa. Z warunków nośności określane jest

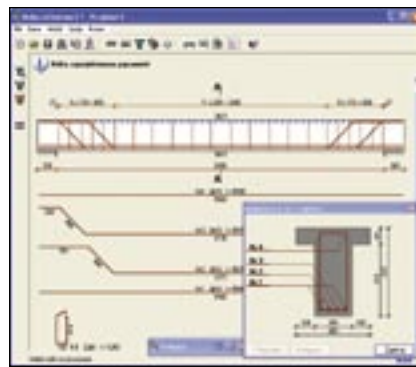
Rys. 2. Schody żelbetowe – wykres momentów



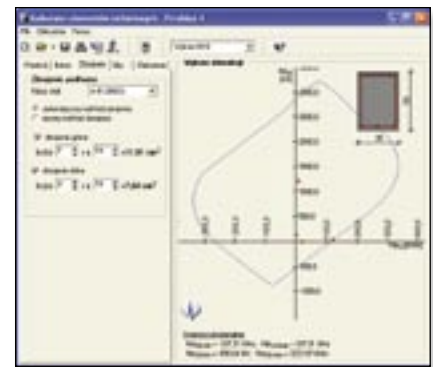
Rys. 3. Schody żelbetowe – zbrojenie



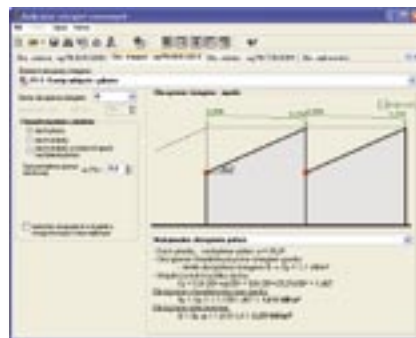
zbrojenie na zginanie i na ścinanie (strzemiona i pręty odgięte) przy uwzględnieniu granicznego ugięcia i zarysowania. Sporządzane są rysunki widoku i przekrojów elementu oraz rysunki poszczególnych prętów zbrojenio- wych i tabelaryczne zestawienie stali (rys. 4). Nowe wersje tych programów pozwalają wy- konywać obliczenia według normy żelbetowej PN-B-03264:2002. We wszystkich programach stworzono możliwość współpracy z modu- łem obciążeń programu Kalkulator Obciążeń Normowych, przez co zwiększono wygodę i szybkość zestawiania obciążeń. Nowa opcja Wykres interakcji M-N w programie KEŻ po- zwala na ocenę stopnia wytrzymałości elementu o przekroju prostokątnym i dowolnym ukła- dzie zbrojenia pod wpływem działania sprzę- żonych zestawów sił N, M (rys. 5).



Rys.4. Belka żelbetowa – widok, zbrojenie



Rys.5. KEŻ – wykres interakcji M-N



Rys.6. Kalkulator Obciążeń Normowych – obciążenie śniegiem dachu



Rys.7. Kalkulator Elementów Drewnianych – obliczenie nośności łącznika

### STATYKA – nowa grupa programów

Jest to najnowsza grupa programów SPEC- BUD, która będzie dynamicznie rozwijana w celu zbudowania systemu obliczeniowego umożliwiającego kompleksowe projektowanie przestrzennych konstrukcji prętowych. Etapami obliczeń w tym systemie będą kolejne fazy projektowania, t.j.: zestawienie ob- ciężań, obliczenia statyczne, wymiarowanie konstrukcji z żelbetu, drewna lub stali, szkice konstrukcyjne, wykaz materiałów. Pierwszym ogniwem tego systemu jest pro- gram **Kalkulator Obciążeń Normowych (KON)**, który przeznaczony jest do wspoma- gania pracy projektanta przy wyznaczaniu ob- ciężań budowli – ustalaniu wartości obciążeń stałych, zmiennych użytkowych lub klimatycz- nych. Można wykonywać zestawienia obciążeń korzystając z zapisanych w programie tablic i procedur polskich norm obciążeń budowli, t.j. normy dla obciążeń stałych PN-82/B-02001, obciążeń zmiennych technologicznych PN- 82/B-02003, obciążenia śniegiem PN-80/B- 02010 i obciążenia wiatrem PN-82/B-02011. Projektant może też tworzyć własne bazy obciążeń różnych typów. Program umożliwia też szybkie zdobycie informacji dotyczących normowych wartości ciężarów różnych ma- teriałów, pokryć i posadzek, a także ustalenie wielkości wpływających na końcową wartość obciążeń klimatycznych.

Przy ustalaniu obciążeń program może pracować w dwóch trybach:

- w trybie *Zestawienie obciążeń* działa jak kalkulator obciążeń umożliwiając określe- nie sumarycznej wartości obciążeń skła- dowych (warstw) w ujęciu tabelarycznym, z automatycznym wykorzystaniem tablic i przepisów norm obciążeń;

- w trybie *Przeglądanie* program prezentuje wartości obciążeń charakterystycznych za- pisane w tablicach norm obciążeń stałych i zmiennych technologicznych, wykonuje szczegółowe obliczenia wartości obciążenia śniegiem i wiatrem dla wybranego przy- padku projektowego oraz umożliwia tworzenie list obciążeń własnych użytkownika.

Dla obciążeń klimatycznych program przed- stawia szczegółowe procedury obliczeń obcią- żenia śniegiem lub wiatrem dla wybranego przy- padku projektowego łącznie z rysunkiem tego zadania (rys. 6). Duża automatyzacja i wykorzy- stywanie mechanizmów edycji tablic zapewnia szybkie tworzenie kolejnych zestawień ob- ciężań rozłożonych, liniowych lub skupionych. Kolejnymi programami tej grupy będą pro- gramy do obliczeń statycznych (i wymiarowa- nia) różnych ustrojów budowlanych. Program **Belka** (który można pobrać nieodpłatnie z naszej strony internetowej) służy do obliczeń statycznych belek jednoprzęsłowych lub cią- głych dowolnie obciążonych.

### DREWNO

Najbardziej popularnym wśród użytkowników programem SPECBUD jest **Kalkulator Ele- mentów Drewnianych (KED)**. Program ten spełnia dwie funkcje projektowe:

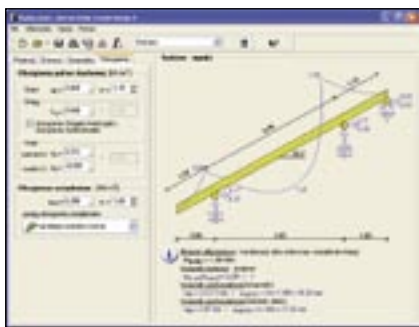
- sprawdza normowe warunki stanów gra- nicznych nośności dla elementów o poda-

nej charakterystyce materiałowo-konstruk- cyjnej i zadanych siłach przekrojowych;

- umożliwia projektowanie elementów kon- strukcji dachowych: łąt, krokwi, krokwi ko- szowych i płatwi, a także belek jednoprzęsło- wych i ciągłych; sprawdza warunki stanów granicznych nośności i użyteczności tych elementów dla zadanej geometrii i obciążeń. Można więc przeprowadzić szczegółową ana- lizę wytrzymałościową wszelakich rodzajów elementów z drewna iglastego litego i kle- jonego warstwowo, czy drewna liściastego o przekroju prostokątnym pojedynczym lub podwójnym oraz okrągłym, także elementów o przekrojach złożonych (dwuteowym, teo- wym, podwójnym z przewiązkami) z zastoso- waniem łączników mechanicznych. Użytkownik może wybrać jedną z siedmiu opcji obliczeń: *Wymiarowanie przekroju, Łata, Krokiew, Krokiew koszowa, Płatwie, Belka, No- śność łączników trzpieniowych*.

W nowej wersji programu KED dodano opcję *Nośność łączników trzpieniowych* (rys. 7), a także wprowadzono kilka rozszerzeń, w tym wyznaczanie reakcji podporowych dla krokwi (rys. 8).

Do projektowania więźb dachowych służą dwa programy drewniane: **Wiązark jętkowy**



Rys.9. Kalkulator Elementów Drewnianych – obliczenia krokwi

i **Wiązár płatwiowo-kleszczowy**. Konstrukcję więźby szybko deklaruje się podając jedynie podstawowe wymiary jej układu poprzecznego i podłużnego. Ciężar pokrycia dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem generowane są automatycznie. Obliczane są wartości momentów zginających i sił osiowych. Na bieżąco sprawdzana jest wytrzymałość i smukłość głównych elementów więźby. Sporządzany jest zwymiarowany rysunek widoku wiazara i przekrojów poszczególnych jej elementów (rys. 9). Ostatnim programem w grupie DREWNO jest **Belka drewniana**, który jest przeznaczony do szczegółowej analizy belek i podciągów w stropach, dachach i układach szkieletowych.

## STAL

W tej grupie programów SPECBUD mieszczą się programy do projektowania elementów stalowych: belek, słupów, elementów kratownic i ram. Programy te wykonują obliczenia z uwzględnieniem wybożenia giętnego i skrętnego, zwichrzenia, niestateczności miejscowej czy rezerwy plastycznej przekroju.

Nowy program **Kalkulator Elementów Stalowych (KES)** może być wykorzystywany w projektowaniu różnych elementów stalowych. Zawarte są w nim biblioteki przekrojów kilkudziesięciu wyrobów stalowych, takich jak profile gorąco walcowane (dwuteowniki, ceowniki, kątowniki, teowniki, rury i pręty okrągłe), dwuteowniki spawane z blach, profile zimnogięte (w tym rury prostokątne i kwadratowe). Użytkownik ma możliwość zadeklarowania własnych rur okrągłych i prostokątnych, a także spawanych przekrojów dwuteowych, teowych i skrzynkowych. Pojedyncze profile można składać w przekroje złożone wielogłęziowe o różnorodnych układach (rys. 10).

Pierwszą grupę wyników stanowi komplet parametrów geometrycznych obliczanego przekroju, drugą – nośności obliczeniowe przekrojów i elementów, a trzecią – normowe warunki nośności i stateczności.



Rys.10. Wiązár Płatwiowo-Kleszczowy – układ poprzeczny i podłużny więźby dachowej

Za pomocą tego kalkulatora można zaprojektować m.in. belkę walcowaną, płatów czy blachownicę o zadanej rozpiętości z uwzględnieniem zwichrzenia i niestateczności miejscowej w stanie nadkrytycznym, przekrój słupa – pręta jedno i dwugłęziowego ściskanego osiowo lub mimośrodowo, czy też pręt rozciągany osłabiony otworami na łączniki.

W grupie programów stalowych jest też program **Belka Stalowa**, który umożliwia projektowanie wszelkiego rodzaju elementów zginanych zwanych popularnie belkami. W tym jednym programie można bowiem wykonać obliczenia belek walcowanych w stropach, płatwi dachowych oraz blachownic spawanych. Obliczenia statyczne prowadzone są dla belek swobodnie podpartych i ciągłych. Dobór potrzebnego przekroju belki odbywa się automatycznie przy wykorzystaniu bibliotek kilkudziesięciu przekrojów stalowych stosowanych na belki – profili walcowanych, spawanych lub rurowych, a także blachownic użytkownika.

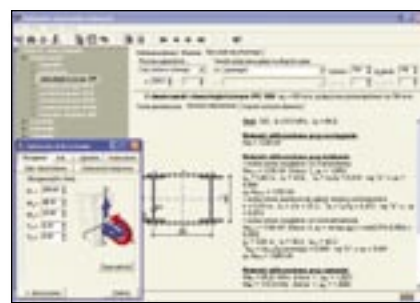
## FUNDAMENTY

Program **Fundamenty Bezpośrednie** umożliwia kompleksowe projektowanie fundamentów posadowionych bezpośrednio – ław i stóp o podstawie prostokątnej. Wykonywane są w nim obliczenia geotechniczne wg normy gruntowej i obliczenia wytrzymałościowe fundamentu wg normy żelbetowej, tworzony jest także rysunek fundamentu i jego zbrojenia.

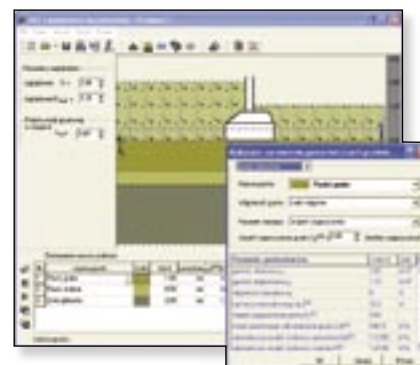
Ławy i stopy prostopadłościennymi, schodkowe lub trapezowe, mogą być posadowione na podłożu uwarstwionym. Zapis profilu geotechnicznego podłoża ułatwia moduł **Kalkulator Parametrów Geotechnicznych Gruntów**, w którym zawarta jest biblioteka typowych gruntów wraz z wartościami ich podstawowych cech geotechnicznych (rys. 11). W bloku obciążeń fundamentu możliwe jest zadanie wielu kombinacji obciążeń przy

czym składowymi obciążeniami mogą być siła osiowa oraz momenty i siły poziome w dwóch prostopadłych płaszczyznach, dodatkowo jedna z powierzchni człołowych może być poddana działaniu parcia bocznego o rozkładzie trapezowym. Po wyborze opcji obliczeń (sprawdzenie, projektowanie lub dobór fundamentu) przeprowadzane jest wymiarowanie geotechniczne fundamentu – sprawdzane są normowe warunki nośności podłoża, wyznaczane są także naprężenia krańcowe i zasięg „odrywania” fundamentu od podłoża oraz jego osiadanie. Wymiarowanie wytrzymałościowe obejmuje sprawdzenie fundamentu na przebicie oraz ustalenie potrzebnego zbrojenia w podstawie fundamentu. W części rysunkowej program tworzy rysunek szalunkowy fundamentu, prezentuje siatkę zbrojenia w podszewie i poszczególne wkładki zbrojeniowe oraz tworzy tabelaryczne zestawienie stali.

Programy **SPECBUD** stanowią sprawne narzędzie do projektowania budowlanych ustrojów konstrukcyjnych. Kompleksowe rozwiązanie zadania projektowego, od zautomatyzowanego zestawienia obciążeń po rysunki konstrukcji – więźb dachowych, zbrojenia stropów i belek żelbetowych, schematów i przekrojów słupów i belek stalowych – sprzyja efektywności pracy użytkownika, a przez to skraca czas realizacji projektu. ■



Rys.10. Kalkulator Elementów Stalowych – obliczenia słupa dwugłęziowego



Rys.11. Fundamenty bezpośrednie – profil podłoża