

# OBciążENIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

Jednym z najważniejszych zadań w toku obliczeń konstrukcji jest deklarowanie obciążeń. Z zadaniem tym znakomicie radzi sobie pakiet Specbud – zestaw programów inżynierskich do projektowania konstrukcji budowlanych.

## → ZAKRES I WALORY PROGRAMÓW SPECBUD

Pakiet Specbud v. 8.1 zawiera ponad 20 programów zestawionych w siedmiu grupach:

- Statyka
  - Kalkulator Obciążeń Normowych,
  - Rama,
  - Belka;
- Konstrukcje Żelbetowe
  - Kalkulator Elementów Żelbetowych,
  - Belka Żelbetowa,
  - Schody Płytowe,
  - Płyta Krzyżowo Zbrojona,
  - Płyta Jednokierunkowo Zbrojona,
  - Strop Akermana;
- Konstrukcje Drewniane
  - Kalkulator Elementów Drewnianych,
  - Belka Drewniana,
  - Wiązlar Jętkowy,
  - Wiązlar Płatwiowo-Kleszczowy;
- Konstrukcje Stalowe
  - Kalkulator Elementów Stalowych,
  - Belka Stalowa;
- Konstrukcje Murowe
  - Kalkulator Elementów Murowych;
- Fundamenty
  - Fundamenty Bezpośrednie;
- Ekspert
  - Belka Jezdna Wciągników.

Zaletą programów Specbud jest kompleksowość działania. W jednym programie zawarte są bowiem kolejne etapy projektowania: zestawienie obciążeń, obliczenia statyczne, wymiarowanie, szkice konstrukcyjne i zestawienie stali. Sprzyja to efektywności pracy skracając czas realizacji projektu.

Zestawienie obciążeń jest zadaniem odpowiedzialnym i uciążliwym. W programach

Specbud ustalenie obciążeń przebiega bardzo szybko. Dzięki wbudowanym modułom definicji obciążeń stałych, zmiennych użytkowych i klimatycznych programy same określają ciężar własny konstrukcji czy przyjętego pokrycia dachu, zestawiają obciążenia stałe i użytkowe, ustalają wartości obciążenia śniegiem i wiatrem wg przedmiotowych norm.

## DEKLAROWANIE OBciążENI – MAKSYMALNA AUTOMATYZACJA

Ustalanie obciążeń w programach Specbud przebiega szybko i sprawnie dzięki automatyzacji większości działań. Proces deklaracji obciążeń przyspieszają następujące funkcje:

- wstawianie opisów pozycji obciążeń, odpowiadających opisom zawartym w normach obciążeń;
- możliwość transformacji tablic obciążeń powierzchniowych na liniowe lub skupione, i odwrotnie;
- podpowiedzi typowych wartości i cech różnych parametrów, np. współczynnika obciążenia, opisów obciążenia, charakterystyki terenu;
- prezentacja mapy Polski z podziałem na strefy śniegowe i wiatrowe, z możliwością lokalizacji miejscowości o wybranej nazwie;
- możliwość deklaracji obciążeń o różnych kierunkach działania względem obciążonej płaszczyzny, m.in. grawitacyjnie, na rzut poziomy (śnieg), prostopadłe (wiatr);
- przeliczanie obciążeń na ich składowe prostopadłe (normalne) i rów-



Kalkulator Obciążeń Normowych KON – obciążenia śniegiem – mapa



Program KON – ustalenie obciążenia wiatrem

noległe (styczne) do płaszczyzny obciążenia;

- mechanizmy edycji zestawień obciążeń: dodawanie, usuwanie lub zmiana pozycji obciążeń w tablicy;
- możliwość jednoczesnego edytowania wielu tablic obciążeń;
- opcje zarządzania tablicami (dodaj, usuń, kopiuje, zmień kolejność);
- możliwość wprowadzania do obliczeń zestawień z własnych baz obciążeń różnych grup.



**OPROGRAMOWANIE  
DLA BUDOWNICTWA**

# **PAKIET SPECBUD**

**PROGRAMY  
INŻYNIERSKIE  
DO PROJEKTOWANIA  
KONSTRUKCJI  
BUDOWLANYCH**

- **STATYKA**
- **ŻELBET**
- **DREWNO**
- **STAL**
- **MURY**
- **FUNDAMENTY**
- **EKSPERT**

**Biuro Inżynierskie SPECBUD; 44-100 Gliwice, ul. Długa 21  
tel./fax 032 234 61 01; kom. 0604 167 847  
programy@specbud.pl**

**[www.specbud.pl](http://www.specbud.pl)**

## OBCIĄŻENIA W PROGRAMACH SPECBUD

Głównym programem w pakiecie Specbud służącym do deklarowania obciążeń jest KON – Kalkulator Obciążeń Normowych. Możliwa jest współpraca KON z innymi programami Specbud, co zapewnia znaczące przyspieszenie obliczeń różnych ustrojów – płyt stropowych, belek czy więźb dachowych. Automatyczne definiowanie obciążeń umożliwia nie tylko program KON. Także programy do projektowania więźb dachowych – Wiązar Jętkowy, Wiązar Płatwiowo-Kleszczowy i Kalkulator Elementów Drewnianych – mają wbudowane własne moduły deklaracji obciążeń stałych, śniegiem i wiatrem w zakresie obciążenia dachów budynków. Podobnie programy do projektowania stropów żelbetonowych radzą sobie z ciężarami kolejnych warstw stropu i obciążeniem użytkowym na nim. Dodatkowo, we wszystkich programach, ciężar własny konstrukcji może być ustalony automatycznie.

## FUNKCJE KALKULATORA OBCIĄŻEŃ NORMOWYCH

Program KON jest przeznaczony do wspomagania pracy projektanta przy wyznaczaniu obciążeń budowli – ustalaniu wartości obciążeń stałych, zmiennych technologicznych i eksploatacyjnych oraz oddziaływań klimatycznych. Jest on bardzo przydatny w codziennej pracy zarówno małych pracowni, jak i większych biur projektowych.

Program KON spełnia dwie funkcje:

- tworzy typowe zestawienia obciążeń przy wykorzystaniu wbudowanych norm obciążeń, z możliwością szczegółowego rozpisania procedur obliczeniowych;
- umożliwia użytkownikowi tworzenie własnych zestawień (baz) obciążeń różnych grup.

KON pozwala także na szybkie uzyskanie informacji dotyczących normowych wartości ciężarów różnych materiałów, pokryć i posadzek. Projektant może wprowadzać własne materiały i ich parametry do baz programu, a następnie wykorzystywać je w kolejnych obliczeniach. Program pozwala zlokalizować miejscowości w strefach obciążeń klimatycznych, a także ustalić wielkości pośrednie wpływające na końcową wartość obciążeń klimatycznych.

Zestawienia obciążeń można tworzyć korzystając z zapisanych w programie tablic i procedur polskich norm obciążeń budowli. W aktualnej wersji programu wbudowane są następujące normy:

- PN-82/B-02001 obc. stałe,
- PN-82/B-02003 obc. zmiennie technologiczne,
- PN-82/B-02004 obc. pojazdami,
- PN-80/B-02010 „stara” norma śniegowa,
- PN-80/B-02010/Az1: październik 2006, uwzględnia zmianę z 2006 r.,
- PN-EN 1991-1-3 eurokod śniegowy (główne przepisy),
- PN-77/B-02011 obc. wiatrem,
- PN-77/B-02011/Az1: lipiec 2009, uwzględnia niedawną zmianę do normy wiatrowej,
- PN-88/B-02014 obc. gruntem.

Projektant może tworzyć typowe zestawienia obciążeń i budować własne bazy obciążeń różnych grup, a następnie wykorzystywać je w kolejnych opracowaniach projektowych.

Program KON pracuje w dwóch trybach: „Przeglądanie” i „Zestawienie obciążeń”.

W trybie „Przeglądanie” użytkownik może:

- przeglądać zapisane w programie normowe tablice zawierające wartości obciążeń stałych i zmiennych technologicznych;
- ustalić wartość obciążeń dla różnych przypadków projektowych obciążenia śniegiem, wiatrem, pojazdami lub gruntem;
- tworzyć własne zestawienia (bazy) obciążeń różnych grup, aby wykorzystywać je w kolejnych projektach.

Wyboru normy obciążeń dokonuje się wskazując odpowiednią zakładkę lub też wybierając ikonę w górnym pasku narzędziowym.

Po wskazaniu normy PN-82/B-02001 można przeglądać tablice tej normy zawierające:

- wartości charakterystyczne ciężarów objętościowych materiałów budowlanych,
- wartości charakterystyczne ciężarów objętościowych niektórych elementów i konstrukcji budowlanych oraz obciążeń powierzchniowych,
- ciężary objętościowe gruntów.

Po wyborze normy PN-82/B-02003 można m.in.:

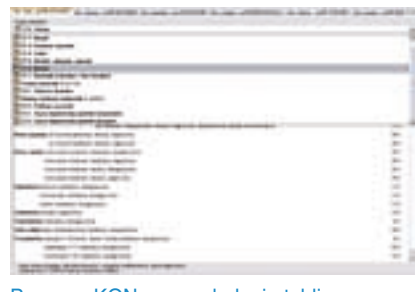
- przeglądać wartości charakterystyczne obciążeń technologicznych równomiernie rozłożonych,



Deklarowanie obciążeń w programie Wiązar Jętkowy



Deklarowanie obciążeń w programie Kalkulator Elementów Drewnianych



Program KON – przeglądanie tablicy zestawienia obciążeń



Deklarowanie obciążeń w programie Wiązar Płatwiowo-Kleszczowy



Deklarowanie obciążeń w programie Płyta Jednokierunkowo Zbrojona



Deklarowanie obciążeń w programie Płyta Krzyżowo Zbrojona

- ustalić zastępcze obciążenie rozłożone od ścianek działowych,
- przeglądać tablice wartości charakterystycznych ciężarów objętościowych niektórych materiałów i wyrobów oraz ciężary zwierząt.

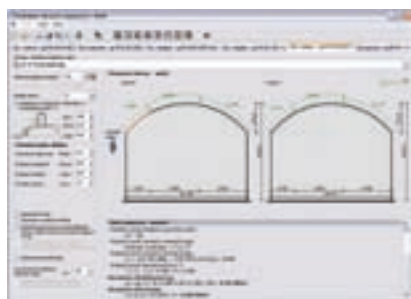
W zakresie normy śniegowej PN-80/B-02010 można wykonać obliczenia wartości obciążenia śniegiem dla dachów o różnych kształtach, podając strefę obciążenia śniegiem i parametry geometryczne obiektu. Po odpowiednim przełączeniu można korzystać z wprowadzonej zmiany Az1:2006 do tej normy – program ustala wtedy obciążenie śniegiem z uwzględnieniem zmian zawartych w tej zmianie, tj. nowej mapki podziału terenu Polski na strefy śniegowe, nowych (podwyższonych) wartości obciążenia śniegiem w poszczególnych strefach, wartości współczynnika obciążenia  $\gamma_s$  dla śniegu zwiększonej z 1,4 do 1,5.



Kalkulator Obciążeń Normowych KON  
– ustalenia obciążenia śniegiem

Program wyznacza obciążenie śniegiem dla wszystkich schematów podanych w załączniku 1 normy PN-80/B-02010. Możliwa jest prezentacja szczegółowych obliczeń obciążenia śniegiem, także w obszarze worków śnieżnych, wraz z rysunkiem schematu obciążenia.

Po wyborze normy PN-77/B-02011 można wykonać obliczenia wartości obciążenia wiatrem dla przegród różnych budowli i różnych elementów, podając strefę obciążenia wiatrem, rodzaj terenu i parametry geome-



Program KON – ustalenie obciążenia wiatrem dachu walcowego

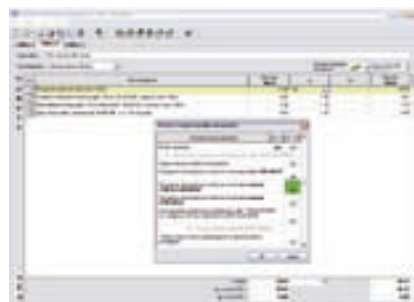
tryczne obiektu. Można też korzystać z wprowadzonej zmiany Az1:2009 do tej normy – program ustala wtedy obciążenie wiatrem z uwzględnieniem zmian

zawartych w tej zmianie, tj. nowej mapki podziału terenu Polski na strefy wiatrowe, nowych (podwyższonych) wartości ciśnienia wiatru w poszczególnych strefach, zmniejszonych wartości współczynnika ekspozycji, współczynnika obciążenia dla wiatru o wartości zwiększonej z 1,3 do 1,5. Program wyznacza obciążenie wiatrem dla większości schematów podanych w załącznikach normy PN-77/B-02011. Prezentuje też szczegółowe obliczenia współczynnika  $\beta$  działania porywów wiatru.

Wg normy PN-88/B-02014 można ustalić obciążenia gruntem nasypowym budowli całkowicie lub częściowo zagłębionych w gruncie, mało odkształcalnych i mających możliwości poziomych przesunięć, wykonywanych w wykopach otwartych, z pominięciem efektu przesklepienia gruntu nad stropem budowli całkowicie zagłębionych.

Dodatkowa opcja „Obciążenia użytkownika” umożliwia projektantowi korzystanie z własnych zestawień obciążeń.

W trybie „Zestawienie obciążeń” możliwe jest tworzenie i edycja tablic zestawień obciążeń. Po włączeniu tego trybu na ekranie pojawia się pusta tablica typowego zestawienia obciążeń, w której można rozpocząć tworzenie nowego zestawienia obciążeń albo otworzyć wykonane wcześniej zestawienie zapisane w pliku na dysku i prowadzić dalszą jego edycję.



Program KON – tablica zestawienia obciążeń

W kolejnych wierszach tablicy wprowadza się różne pozycje obciążeń, które mogą być wpisywane indywidualnie przez projektanta albo też wypełniane przy wykorzystaniu automatycznych generatorów norm. Korzystanie z modułu definicji obciążeń KON stwarza możliwość automatycznego uzyskania wartości obciążenia wraz z odpowiednim jego opisem. Niekiedy konieczna jest korekta (uzupełnienie) tekstu opisu obciążenia wprowadzonego automatycznie przez program do komórki „Opis obciążenia”, ponieważ program wprowadza ogólne opisy właściwe dla danej pozycji obciążeń, najczęściej będące tekstami zgodnymi z zapisem norm.

Możliwa jest zmiana typu obciążeń zapisanych już w danej tablicy (np.

z obciążeń rozłożonych na powierzchni na obciążenia liniowe), co dokonuje się podając formułę przeliczającą.

Edycję tablicy ułatwia możliwość automatycznego dodawania, usuwania lub zmiany położenia danej pozycji obciążeń. Możliwe są także różne działania automatyczne na całych tablicach – tworzenie nowych, usuwanie, kopiowanie tablic.

Duża automatyzacja działania programu i wykorzystywanie mechanizmów edycji tablic zapewnia szybkie tworzenie kolejnych zestawień obciążeń rozłożonych, liniowych lub skupionych. Układ tablic jest zwarty i przejrzysty, opisy pozycji obciążeń zawierają informację o założeniach obliczeniowych. Utworzone tablice i obliczenia szczegółowe można wydrukować lub przesłać do edytora tekstu albo też zapisać na dysku w postaci pliku do powtórnego wykorzystania. Zestawienia obciążeń mogą być wykorzystywane przez inne programy Specbud.

## WSZECHSTRONNE ZASTOSOWANIE PROGRAMÓW SPECBUD

Programy Specbud znajdują zastosowanie przede wszystkim przy projektowaniu obiektów małych i średnich, a także w analizie większych konstrukcji. Są one przydatne w pracy projektantów budowlanych, architektów, inspektorów nadzoru, wykonawców, producentów wyrobów budowlanych oraz studentów i uczniów szkół budowlanych. Mogą stanowić narzędzie pracy projektantów o różnym poziomie przygotowania zawodowego. Dzięki prostocie obsługi i istniejącym podpowiedziom mogą z nich korzystać początkujący projektanci – programy przeprowadzą ich przez obliczenia, a wielokrotność powtórzeń ułatwi zdobycie doświadczenia. Z kolei możliwość korzystania z zaawansowanych opcji wymiarowania może zaspokoić oczekiwania dociekliwych, wymagających konstruktorów. Wyniki prezentowane są w tradycyjnym układzie inżynierskim, a ich zwarty i przejrzysty układ jest akceptowany przez urzędy kontrolne i firmy wykonawcze.

Na stronie internetowej Specbud znajdują się opisy programów oraz ich wersje demonstracyjne, a także pełne wersje kilku programów do nieodpłatnego pobrania i stosowania w pracy zawodowej lub nauce. ←

(Marian Kazek, Mariusz Machej  
Biuro Inżynierskie Specbud)