

# Pakiet SPECBUD

## - STATYKA EN

Marian Kazek, Mariusz Machej  
SPECBUD s.c. Gliwice

**Obliczenia konstrukcji budowlanych składają się z kilku etapów. Pierwszym, bardzo odpowiedzialnym zadaniem, jest ustalenie schematów i wartości obciążeń działających na projektowany urząd. Kolejnym krokiem obliczeń jest analiza statyczna układu odzwierciedlającego projektowaną konstrukcję. Prace te mogą być znacząco usprawnione przy wykorzystaniu programów SPECBUD z pakietu STATYKA EN.**

### Oprogramowanie SPECBUD

Firma SPECBUD ma aktualnie w swojej ofercie ponad dwadzieścia programów do projektowania konstrukcji budowlanych według norm PN, zestawionych w następujących grupach:

- **STATYKA,**
- **KONSTRUKCJE ŻELBETOWE,**
- **KONSTRUKCJE DREWNIANE,**
- **KONSTRUKCJE STALOWE,**
- **KONSTRUKCJE MUROWE,**
- **GEOTECHNIKA,**
- **EKSPERT.**

Wraz z wprowadzeniem do polskiej praktyki projektowej norm europejskich – Eurokodów, SPECBUD wzbogacił swoją ofertę o nową grupę programów wykonujących obliczenia wg norm PN-EN – pakiet **STATYKA EN**.

### Nowe programy SPECBUD wg Eurokodów – STATYKA EN

Programy pakietu **STATYKA EN** umożliwiają ustalenie wartości obciążeń

(oddziaływań) na konstrukcję i wykonanie obliczeń statycznych, w tym kombinacji wg przepisów polskich wersji norm eurokodowskich PN-EN. W wyniku uzyskuje się wartości miarodajnych efektów oddziaływań, czyli sił wewnętrznych (momentów zginających, sił poprzecznych) i przemieszczeń (ugięć), które stanowią lewe strony normowych warunków stanów granicznych nośności SGN i użyteczności SGU.

**Pakiet STATYKA EN** zawiera trzy programy:

- **Kalkulator Oddziaływań Normowych EN,**
- **Rama EN,**
- **Belka EN.**

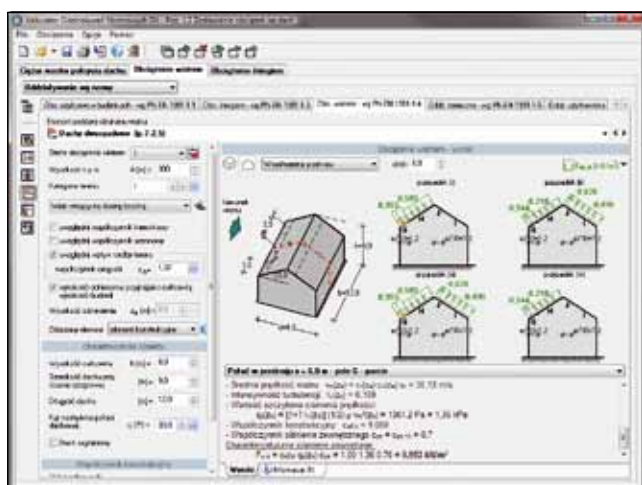
W programie **Kalkulator Oddziaływań Normowych EN** wartości obciążeń stałych, użytkowych i klimatycznych są wyznaczone według norm obciążeniowych grupy **PN-EN 1991-1-X** w zakresie oddziaływań na budynki. Analiza statyczna, w programie **Belka EN** dla

belek wieloprzęsłowych, a w programie **Rama EN** dla płaskich ustrojów prętowych (typu 2D), jest prowadzona z uwzględnieniem zautomatyzowanej kombinatoryki obciążeń zgodnie z regułami kombinacyjnymi **Eurokodu PN-EN 1990**, albo ustalonej indywidualnie przez Użytkownika.

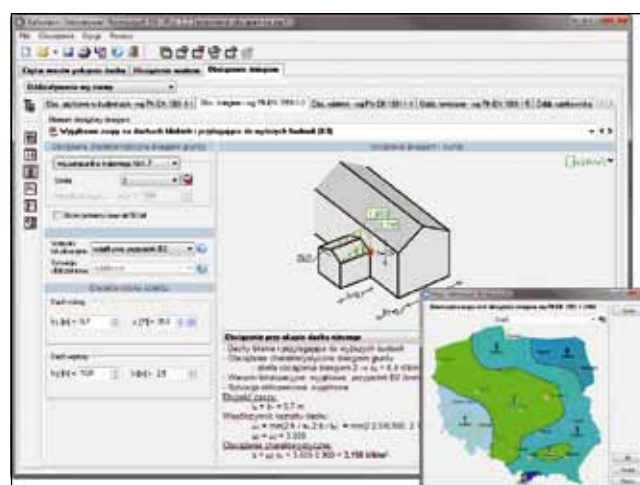
### Kalkulator Oddziaływań Normowych EN

Program ten może stanowić bardzo przydatne narzędzie pracy każdego projektanta konstrukcji budowlanych, ponieważ jest niezwykle pomocny przy wyznaczaniu obciążeń budowli i ich elementów. Program KON EN stosuje przepisy następujących norm:

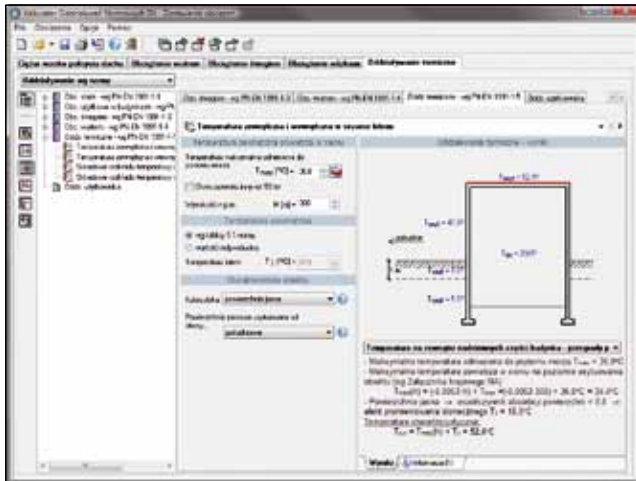
- **założenia w zakresie oddziaływań i kombinacji** – wg PN-EN 1990,
- **obciążenia stałe** – wg PN-EN 1991-1-1,
- **obciążenia użytkowe w budynkach** – wg PN-EN 1991-1-1,
- **obciążenie śniegiem** – wg PN-EN 1991-1-3,



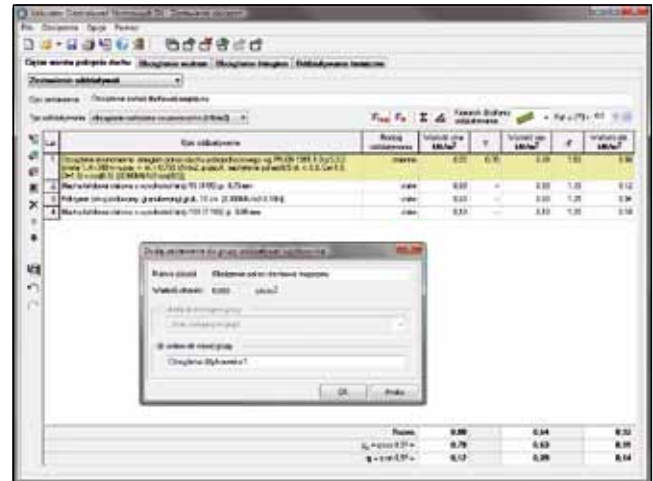
Kalkulator Oddziaływań Normowych EN (KON EN v.1.0) – ustalenie oddziaływania wiatru na dach dwuspadowy wg PN-EN 1991-1-4



Kalkulator Oddziaływań Normowych EN (KON EN v.1.0) – ustalenie obciążenia śniegiem dla wyjątkowych zasp wg PN-EN 1991-1-3 oraz mapa stref obciążenia śniegiem



Kalkulator Oddziaływań Normowych EN (KON EN v.1.0) – określenie temperatur zewnętrznych i wewnętrznej w sezonie letnim wg PN-EN 1991-1-5



Kalkulator Oddziaływań Normowych EN (KON EN v.1.0) – tabela zestawienia obciążeń

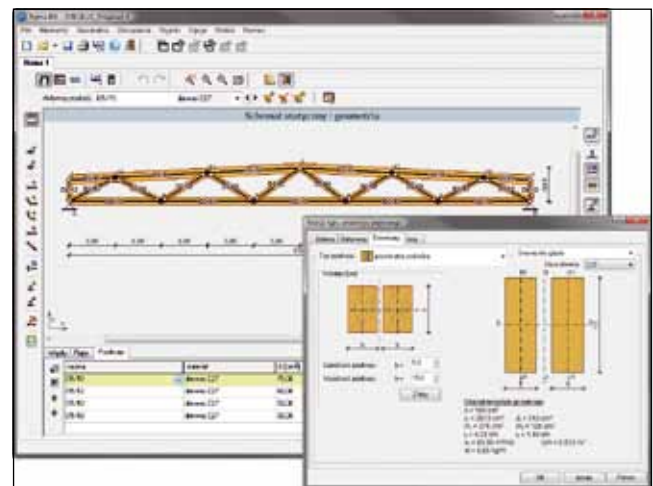
- **oddziaływania wiatru** – wg PN-EN 1991-1-4,
- **oddziaływania termiczne** – wg PN-EN 1991-1-5.

Program działa w dwóch trybach:

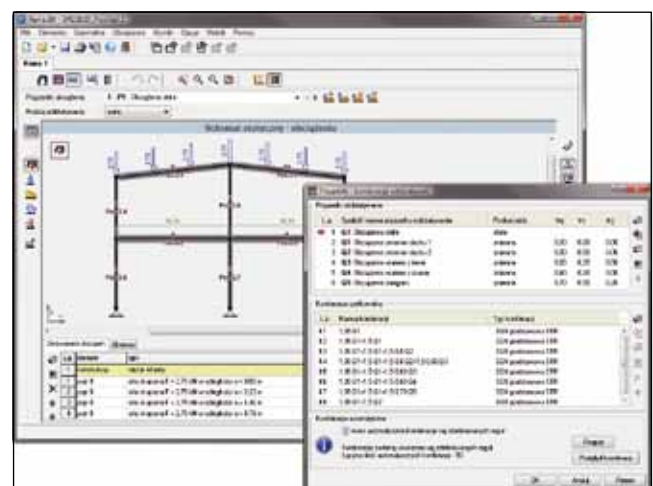
- **Oddziaływanie według normy** – w tym trybie program prezentuje wartości charakterystyczne obciążeń stałych i użytkowych oraz przedstawia szczegółowe procedury obliczeń wartości obciążenia śniegiem i wiatrem czy oddziaływań termicznych, dla wybranego normowego przypadku projektowego łącznie z rysunkiem tego zadania.
- **Zestawienie oddziaływań** – tryb ten umożliwia tworzenie zestawień obciążeń zawierających wiele pozycji obciążeń różnych rodzajów. Zestawienia mogą być wykonywane dla obciążeń wyrażonych w kN, kN/m, kN/m<sup>2</sup> oraz °C. Wartości współczynników kombinacyjnych  $\psi$  oraz współczynników częściowych dla oddziaływań  $\gamma_F$  mogą być przyjmowane automatycznie przez program lub deklarowane przez Projektanta.

Ogromnym ułatwieniem w zakresie deklarowania geometrii konstrukcji jest automatyczny generator typowych ustrojów budowlanych (kratownic, więźb dachowych, ram wielonawowych i wielokondygnacyjnych, łuków) oraz możliwość importu geometrii z pliku DXF. Wbudowane biblioteki profili stalowych

(z możliwością rozbudowy o własne przekroje Użytkownika), przekrojów betonowych i drewnianych oraz kalkulator cech geometrycznych przekrojów o różnych kształtach ułatwiają deklarowanie charakterystyk prętów ustroju. Obciążenia można definiować jako siły i momenty skupione, obciążenia rozłożone (prostokątne



Rama EN (v.1.0) – zadawanie geometrii oraz charakterystyk przekrojów elementów dźwigara drewnianego



Rama EN (v.1.0) – definiowanie przypadków obciążeń oraz kombinacji wg założeń normy PN-EN 1990

Program może pracować samodzielnie, a także współpracować z programami SPECBUD wykonującymi obliczenia wytrzymałościowe (wymiarowanie) według norm PN-EN 1992, 1993, 1994, 1995, 1996 i 1997 (konstrukcje żelbetowe, stalowe, drewniane, zespolone, mury i fundamenty).

### Rama EN

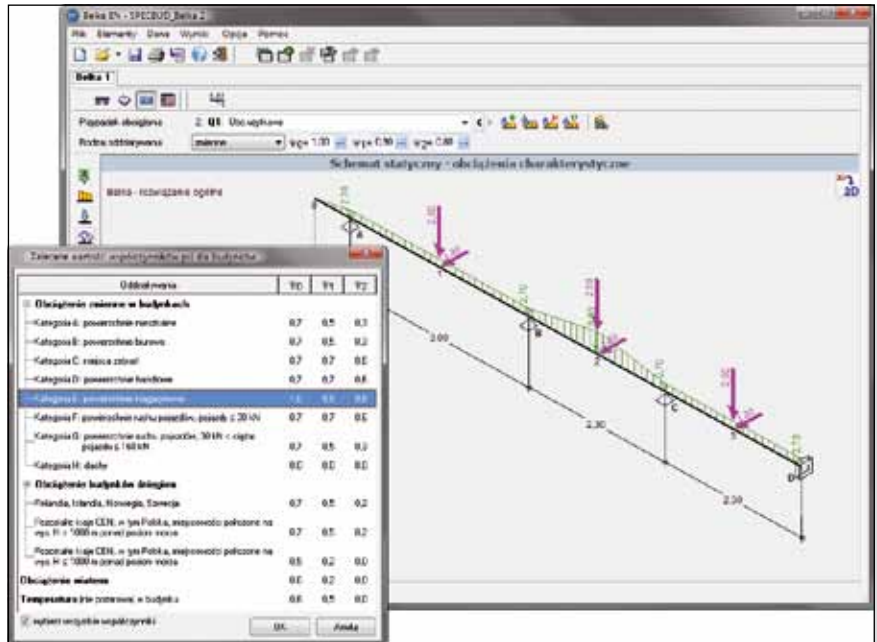
Program Rama EN służy do analizy statycznej płaskich układów prętowych.

lub trapezowe) oraz oddziaływania termiczne. Przy ich deklarowaniu możliwa jest współpraca z modulem obciążeń programu **Kalkulator Oddziaływań Normowych EN**, co zwiększa wygodę i poprawność zestawiania obciążeń oraz zdecydowanie przyspiesza pracę.

Obliczenia statyczne wykonywane są dla wielu przypadków obciążeń, z których można tworzyć kombinacje (automatycznie – zgodnie z postanowieniami Eurokodu PN-EN 1990 lub indywidualnie Użytkownika). Wyniki obliczeń prezentowane są dla poszczególnych przypadków obciążeń, kombinacji i obwiedni w postaci wykresów i tablic sił wewnętrznych, naprężeń i przemieszczeń. Zwartą notkę obliczeniową (o deklarowanym zakresie) można wydrukować albo zapisać w formacie dokumentu MS Word lub innego edytora tekstów.

**Belka EN**

Schemat belki (w widoku płaskim 2D lub izometrycznym 3D) określa się podając liczbę i rozpiętość przęseł i wsporników oraz warunki podparcia, a także położenie przegubów w przęsłach. Podobnie jak w programie Rama EN deklarowanie przekroju i materiału belki ułatwiają wbudowane biblioteki profili i przekrojów różnych typów. Obciążenia mogą działać pionowo lub poziomo. Dostępne są obciążenia rozłożone (prostokątne, trapezowe, trójkątne) oraz siły i momen-



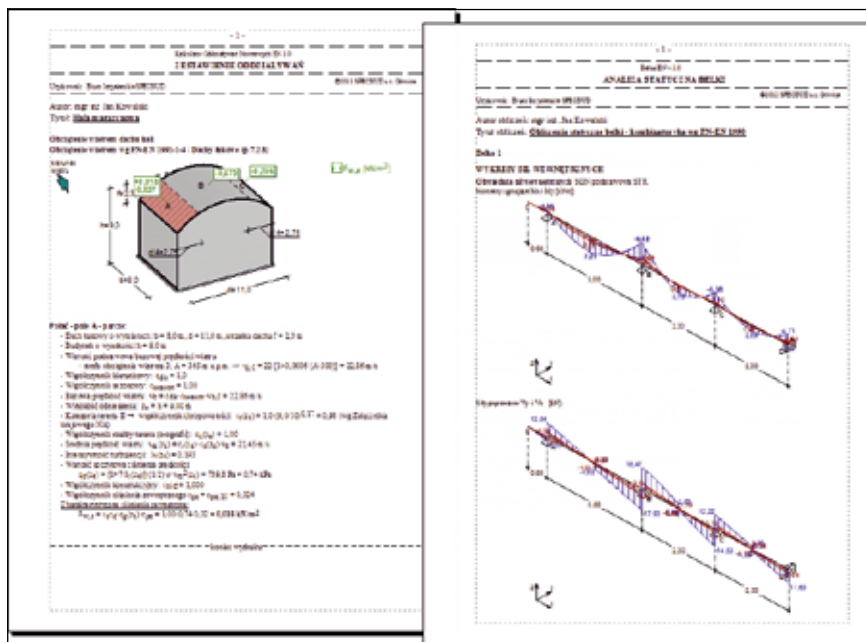
Belka EN (v.1.0) – zadawanie obciążeń oraz przyjęcie współczynników kombinacyjnych dla poszczególnych przypadków obciążeń

ty skupione. Przy deklarowaniu obciążeń możliwa jest współpraca z modulem obciążeń programu Kalkulator Oddziaływań Normowych EN.

Kombinacje można ustalać „ręcznie” lub automatycznie według reguł kombinacyjnych podanych w Eurokodzie podstawowym PN-EN 1990. Ułatwieniem w zakresie kombinatoryki jest generator przypadków i kombinacji, który automatycznie tworzy kolejne przypadki obciążeń zmiennych rozłożonych odpo-

wiadające obciążeniom poszczególnych przęseł belki, a następnie kombinacje z udziałem tych przypadków.

Wyniki obliczeń statycznych prezentowane są (w widoku 2D lub 3D) dla poszczególnych przypadków obciążeń, kombinacji i obwiedni w postaci wykresów momentów zginających i sił poprzecznych oraz linii ugięć belki. Wielkości te podane są też w formie tabelaryzowanej dla charakterystycznych przekrojów belki i innych przekrojów wskazanych dodatkowo przez projektanta.



Belka EN (v.1.0) – zestawienie oddziaływań oraz analiza statyczna belki

Programy **SPECBUD – STATYKA EN** cechuje prostota obsługi i przejrzystość działania, dlatego są przydatne Użytkownikom o różnym poziomie przygotowania zawodowego. Wyniki prezentowane są zwartym układzie inżynierskim, który jest akceptowany przez urzędy kontrolne i firmy wykonawcze. Pakiet SPECBUD jest efektem wieloletniej pracy doświadczonych inżynierów budowlanych firmy przy współpracy zaprzyjaźnionych pracowników naukowych. Uwagi Użytkowników tych programów przyczyniają się do ich rozbudowy merytorycznej i doskonalenia funkcjonalnego.

Na stronie internetowej [www.specbud.pl](http://www.specbud.pl) znajdują się opisy programów oraz ich wersje demonstracyjne, a także pełne wersje kilku programów do nieodpłatnego pobrania i stosowania w pracy zawodowej lub nauce.