



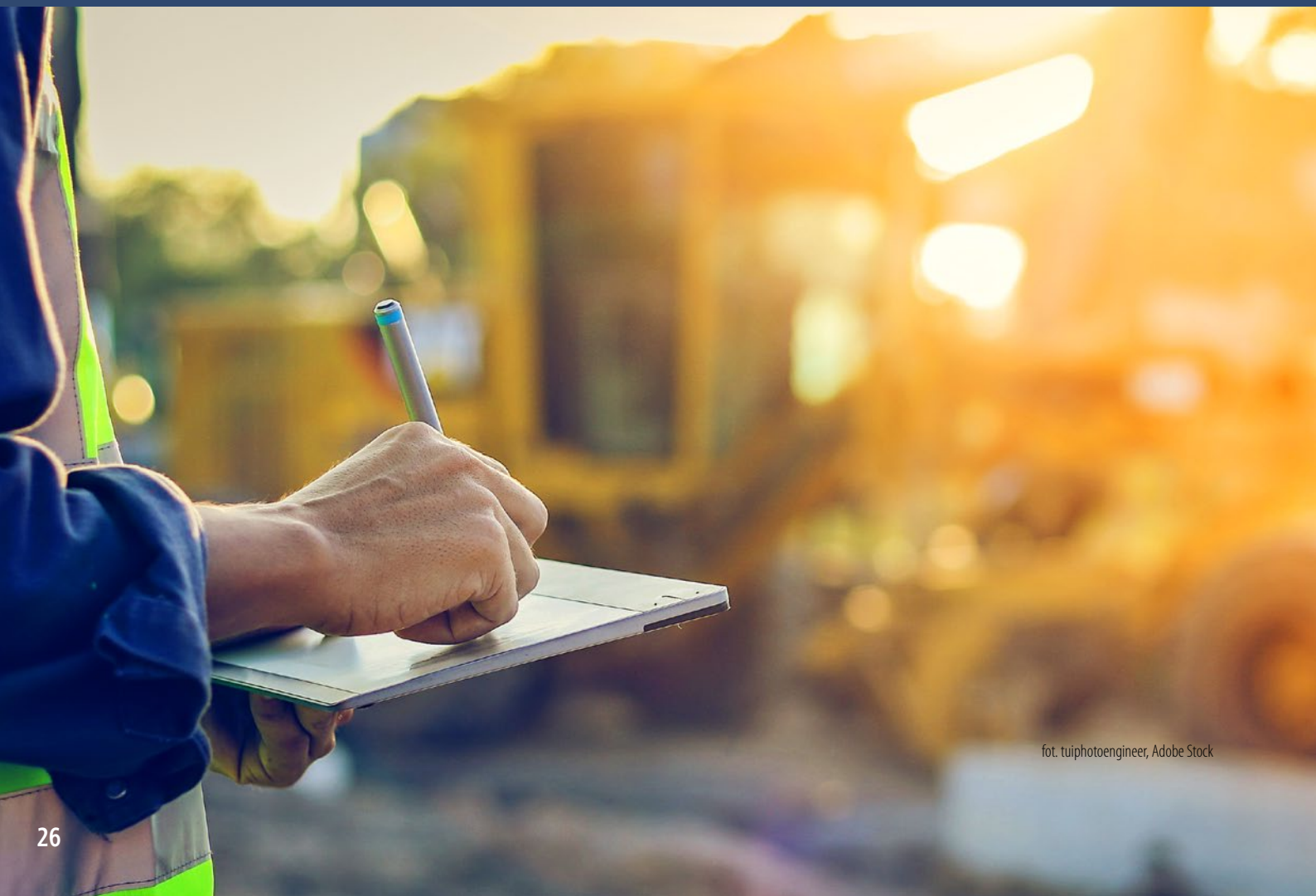
Temat specjalny

# Narzędzia informatyczne wspomagające budownictwo

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



Wzorem innych sektorów także w branży budowlanej widać wyraźnie wzrastający trend związany z informatyzacją. W budownictwie korzysta się z udogodnień z tym związanych już na etapie projektu, przez wykonanie, aż do zarządzania gotowym obiektem. Informatyczne i elektroniczne technologie wspierające procesy budowlane pozwalają na ich lepszą efektywność, poszukiwanie niestandardowych rozwiązań i realizację coraz bardziej nowoczesnych projektów.



fot. tuiphotoengineer, Adobe Stock

**Kompleksowe zarządzanie budową**

Prowadzenie budowy oznacza koordynowanie szeregu zadań i procesów. Na szczęście zdobycze dzisiejszej techniki pomagają w ich usprawnianiu, a zindywidualizowana oferta oznacza rozwiązania szyte na miarę w zależności od potrzeb. Systemy informatyczne w zarządzaniu budową ułatwiają koordynowanie wielu, zwykle bardzo odmiennych procesów, od kwestii formalnoprawnych po zarządzanie współpracą z podwykonawcami.

**Oprogramowanie dla geotechniki**

Rozpoznanie warunków geologicznych jest niezwykle istotnym etapem procesu inwestycyjnego, mającym na celu zapewnienie bezpieczeństwa użytkownikom obiektu w trakcie jego eksploatacji, ochrony pracownikom w trakcie budowy, ale także uniknięcie nieprzewidzianych zdarzeń, mogących skutkować katastrofą w przyszłości. Dostępne obecnie oprogramowanie i narzędzia informatyczne w rękach dobrze przygotowanych specjalistów są z coraz większym powodzeniem wykorzystywane do rozwiązywania różnorodnych zagadnień geologicznych, w tym m.in. do właściwego rozpoznania geologicznego, przeprowadzania analiz statystycznych czy generowania map i przekrojów geologicznych.

Współczesne oprogramowanie geotechniczne umożliwia m.in. generowanie cyfrowego modelu terenu (NMT) na podstawie wprowadzonych punktów, krawędzi oraz odwiertów, wyznaczanie objętości mas ziemnych wykopów i nasypów, definiowanie konstrukcji i etapowania robót ziemnych czy modelowanie zwierciadła wody gruntowej, a także uniwersalny import – eksport danych i osnowy geodezyjnej.

Z kolei dla sprawdzenia słuszności poczynionych podczas projektowania założeń co do zachowania konstrukcji oraz upewnienia się, że po zakończeniu budowy będzie się ona nadal zachowywać zgodnie z założonymi wymaganiami projektowymi, niezbędny jest monitoring. Jest to także skuteczne narzędzie do weryfikacji zachowania się nowych materiałów i technologii stosowanych w geotechnice czy budownictwie. Oprogramowanie instalowane w narzędziach projektowych, np. we współczesnych kontrolerach tachimetrów elektronicznych, umożliwia wykonywanie całości obliczeń w terenie. Dzięki powszechnie dostępnemu oprogramowaniu geodezyjnemu, a także oprogramowaniu CAD i GIS możliwe jest również późniejsze przetwarzanie pomiarów [1].

**Komputerowe wspomaganie projektowania**

Projektanci infrastruktury drogowej mogą liczyć na wsparcie w postaci profesjonalnego oprogramowania przeznaczonego do projektowania nowych i rekonstrukcji istniejących dróg wszystkich kategorii. Szerokie spektrum funkcji tych narzędzi może obejmować oprócz podstawowych poleceń także projektowanie detali, od wprowadzania danych powierzchni po wydruk i tworzenie modeli 3D.

Dzięki zastąpieniu ręcznie wykonywanych czynności przez zarządzanie danymi z poziomu oprogramowania, wykonującego lwią część obliczeń automatycznie, można uniknąć wielu błędów, które nierzadko wiążą się z opóźnieniami w projekcie lub kosztami związanymi z odszkodowaniem. Programy oparte na AutoCADzie cechują się dynamiką, co oznacza szybkie tworzenie różnorodnych analiz projektowych.

*Firma Trimble wypuściła na rynek nowe urządzenie do wizualizacji procesu budowlanego. Na czym polega innowacyjność i większe możliwości tej platformy?*



**SCOTT CROZIER, dyrektor generalny Działu Inżynierii Lądowej i Budownictwa Trimble**

Prototyp Trimble SiteVision zaprezentowaliśmy szerokiej publiczności po raz pierwszy podczas targów Bauma w Monachium w 2019 r. To najnowszej generacji urządzenie – platforma do wizualizacji rozszerzonej rzeczywistości, dzięki której można zobaczyć jeszcze niezbudowane projekty budynków i podziemnych instalacji. Trimble SiteVision wykorzystuje satelity i najnowsze oprogramowanie Trimble Catalyst GNSS do ustalenia rzeczywistej pozycji i lokalizacji. Dodatkowo jest kompatybilny z systemem Android, dzięki czemu na wyświetlaczu telefonu lub innego urządzenia mobilnego pojawia się obraz 3D rozszerzonej rzeczywistości w widoku 360 stopni. Ten innowacyjny produkt pozwala zobaczyć końcowy efekt obiektu, który dopiero będzie zbudowany. Co więcej, można go tak zaprogramować, aby otrzymać wizualizację postępów prac w konkretnym momencie budowy. Co jeszcze daje SiteVision? Umożliwia wizualizację skomplikowanych planów, podziemnych instalacji, a nawet przy użyciu funkcji wytnij / wypełnij znalezienie błędów projektowych już na wczesnym etapie prac budowlanych. Szczególnie przydatna jest opcja wyświetlania szczegółowych informacji o danym komponencie. Wystarczy kliknięcie w wyświetlone na ekranie elementy i otrzymujemy wszystkie dane! Dzięki intuicyjnej obsłudze oraz wszechstronności zastosowań SiteVision może być z powodzeniem wykorzystywany zarówno przez inżynierów, jak i projektantów czy konstruktorów.

Z kolei projektanci konstrukcji mostowych ze stali, betonu zbrojonego, drewna lub innych materiałów mogą się posłużyć m.in. oprogramowaniem do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Narzędzia wykorzystujące potencjał BIM (*building information modeling*) służą nie tylko do usprawnienia etapu projektowania, ale także umożliwiają przechowywanie modelu w chmurze, co znacznie ułatwia komunikację pomiędzy wszystkimi uczestnikami inwestycji, wspierają produkcję i montaż różnego rodzaju podzespołów oraz pozwalają na monitoring tych procesów.

Programy do projektowania przestrzennego konstrukcji uwzględniają różne materiały. Np. oprogramowanie





fot. sculplies, Adobe Stock

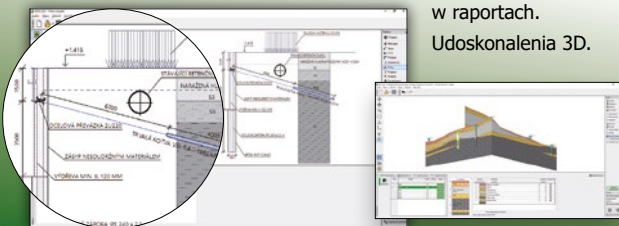
wspierające projektantów konstrukcji stalowych wyposaża się w obszerne bazy profili, a liczne makra sprawiają, że tego typu narzędzia sprawdzą się zarówno przy projektowaniu obiektów halowych, jak i skomplikowanych konstrukcji przemysłowych.

**mmgeo**

MMGEO, ul. Relaksowa 33/110, 02-796 Warszawa  
tel.: +48 501 700 981, e-mail: info@mmgeo.pl

**GEO5 Edycja 2020**

Nowe funkcjonalności  
w raportach.  
Udoskonalenia 3D.



[www.finesoftware.pl](http://www.finesoftware.pl)

### DYSTRYBUTOR OPROGRAMOWANIA GEOTECHNICZNEGO GEO5

Programy GEO5 umożliwiają analizę i projektowanie, m.in. stateczności zboczy, obudów głębokich wykopów, posadowienia bezpośredniego i pośredniego, konstrukcji oporowych, nasypów, itp. Zastosowanie MES pozwala także na analizę bardziej zaawansowanych zagadnień inżynierskich, tj. tunele, zapory wodne, konsolidacja czy przepływ wody. Programy GEO5 posiadają niezwykle intuicyjne środowisko pracy, np. umożliwiają prostą wymianę danych przez schowek, import danych w formatach dxf, txt, xls, proste generowanie graficznych i tekstowych raportów z obliczeń, zawierają wbudowaną pomoc kontekstową, bazę gruntów i norm oraz wiele innych udogodnień.

### Kosztorysowanie i harmonogramowanie prac budowlanych

Praktycznymi narzędziami wspierającymi proces inwestycyjny przez umożliwienie opracowania rzetelnego kosztorysu budowlanego są specjalnie do tego stworzone programy. Te najbardziej popularne zawierają pełną bazę KNR-ów (Katalog Nakładów Rzeczowych), wiele możliwości edytowania kosztorysów, pozwalają na współpracę z najpopularniejszymi cennikami, a ponadto oferują zaawansowane opcje tworzenia i kontroli dokumentów. Wśród najważniejszych cech programów do kosztorysowania można wymienić m.in. możliwość tworzenia kosztorysów uproszczonych, szczegółowych, w kalkulacji FIDIC lub jedynie przedmiaru, obsługę plików trójwymiarowego modelowania BIM. Atutem tego typu oprogramowania jest współpraca z programami do planowania oraz harmonogramowania prac budowlanych. Za pomocą analizy sieciowej systemu wyznaczają czas przedsięwzięcia, ścieżkę krytyczną, a także rezerwy czasu dla poszczególnych czynności. W wyniku harmonogramowania rozkłada się w czasie nakłady rzeczowe, koszty i potrzeby środków pracy w odniesieniu do wybranego zakresu robót (podzbiór zadań) czy całego przedsięwzięcia. Ponadto oprogramowanie do harmonogramowania działań umożliwia zarządzanie zasobami, automatyczne planowanie dostaw materiałów, a efektywność wykonania zadań jest oceniana w kontekście nakładów, czasu i efektów.

Coraz częściej, nie tylko w budownictwie, spotyka się automatycznie sterowane systemy transportu materiałów (poziomego i pionowego), zdalnie sterowane pojazdy transportujące, systemy dozowania materiałów (np. przy produkcji betonu). Dzięki automatyzacji procesów transportu i przeładunku materiałów sypkich o zróżnicowanych własnościach, takich jak różne rodzaje wapna, cement czy mieszanki budowlane, możliwe jest szybkie przesyłanie dowolnych ilości materiałów sypkich nawet na stosunkowo duże odległości. Co ważne, brak właściwego oprogramowania informatycznego w zakresie zarządzania materiałami stanowi istotny czynnik obniżający efektywność zarządzania logistycznego w firmie [2].

## Inteligentne maszyny

Dzięki dostępnym obecnie systemom do sterowania każda maszyna budowlana może znacznie zwiększyć efektywność swojej pracy, co przekłada się na większą oszczędność, wydajność oraz jakość, a także sprawniejsze zarządzanie pracą na placu budowy.

Obniżenie kosztów jest możliwe dzięki zmniejszonemu zużyciu maszyn i mniejszej liczbie godzin pracy. Natomiast optymalizacja zużycia materiałów to zasługa automatycznej kontroli o wysokiej dokładności oraz zredukowania bądź nawet wyeliminowania wytyczeń geodezyjnych i kosztów inżynierskich. Niemalże nieprzerwana produkcja oznacza zwiększenie wydajności – dwu-, trzy-, a nawet czterokrotnie przy zużyciu jedynie niezbędnej ilości materiałów. Dzięki tak samo wysokim parametrom jakości i dokładności na całym terenie budowy wzrasta ogólna jakość wykonywanych robót przy jednoczesnym zminimalizowaniu ryzyka błędów ludzkich czy konieczności powtórzenia części prac. Zarządzanie maszynami stanowi nieodłączny element zarządzania budową. Dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu w łatwy sposób uzyskuje się informacje na temat aktualnej lokalizacji maszyn, poziomu zużycia paliwa czy planowanego serwisowania floty.

Współczesne systemy sterowania maszynami uwzględniają oprogramowanie dla wielu rodzajów sprzętu budowlanego – spycharek, koparek, równiarek, walców, rozściełaczy, frezarek oraz maszyn kompaktowych. Na rynku dostępny jest także duży wybór rozwiązań sprzętowych wykorzystywanych do niwelacji

terenu. Wszystkie te nowoczesne rozwiązania, umożliwiające bezpośrednią komunikację między biurem i parkiem maszynowym, monitorowanie wydajności oraz wgląd w czasie rzeczywistym w stan budowy, mają szansę stać się w branży normą.

## SHM – komputerowe systemy monitorujące stan obiektu

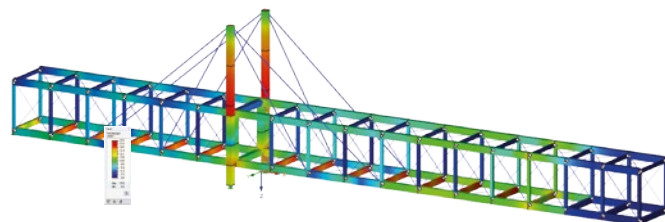
W celu detekcji, lokalizacji, identyfikacji i predykcji uszkodzeń, które mogą spowodować złe funkcjonowanie obiektu obecnie lub w przyszłości, prowadzi się monitorowanie stanu konstrukcji (*structural health monitoring – SHM*), polegające na zastosowaniu czujników, układów transmisji danych i jednostek obliczeniowych zintegrowanych z badanym obiektem. SHM stanowi kolejny etap w ewolucji metod diagnostycznych, a obszar jego zastosowania wzrasta wraz z rozwojem elektroniki, informatyki oraz materiałoznawstwa. System składa się z urządzeń pomiarowych, komputera lub jednostki zarządzającej oraz oprogramowania, które zawiera zbiór algorytmów do interpretacji danych pomiarowych i sformułowania zaleceń dla osoby zarządzającej wybranym procesem czy obiektem. SHM umożliwia organizację, sterowanie i kontrolę procesów budowlanych. Spełnia przy tym dwie funkcje: obserwacyjną i ostrzegawczą, co przekłada się na zwiększenie bezpieczeństwa i trwałości obiektów budowlanych. Uzyskane informacje ułatwiają wybór odpowiednich działań w przypadku stwierdzenia szkodliwego wpływu zdiagnozowanych czynników (zjawisk) na przebieg procesu czy stan bezpieczeństwa obiektu [3].

## Statyka, która bawi...

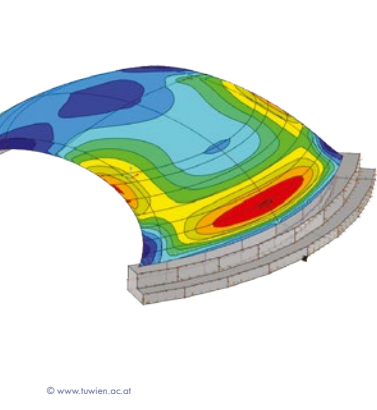
# RFEM

# 5

Zaawansowany program do analizy konstrukcji metodą elementów skończonych



- ➔ BIM / Eurokody
- ➔ Elementy skończone 3D
- ➔ Konstrukcje stalowe
- ➔ Połączenia
- ➔ Konstrukcje mostowe
- ➔ Stateczność i dynamika
- ➔ Konstrukcje żelbetowe, drewniane i inne



**BEZPŁATNA 90-DNIOWA  
WERSJA TRIALOWA**



Oprogramowanie do analizy statyczno-wytrzymałościowej

Dlubal Software Sp. z o.o.  
Jesionowa 22, 40-158 Katowice  
(32) 782 46 26, info@dlubal.pl

[www.dlubal.com](http://www.dlubal.com)



# BIM BUILDING INFORMATION MODELING

CONSTRUCT FILES MANAGEMENT  
INFRASTRUCTURE GENERATION REPRESENTATION  
DECISION SOFTWARE PLACES

fol. mnovelo, Adobe Stock

W Polsce systemy monitoringu konstrukcji (stosowany skrót to SMK) na potrzeby utrzymania obiektu są zainstalowane m.in. na moście w Puławach, autostradzie A1 (na odcinku H autostrady A1 Pyrzowice – Częstochowa między węzłem Zawodzie a węzłem Woźniki) czy Stadionie Narodowym w Warszawie oraz PGE Arena w Gdańsku.

## Wsparcie dla użytkowników

Coraz częściej dzięki otwartej architekturze sprzętowej oraz programowej produkty oferowane przez firmy z branży IT umożliwiają dostosowywanie ich funkcjonalności do indywidualnych potrzeb odbiorcy. Klienci poza zakupem oprogramowania otrzymują również szerokie wsparcie techniczne. W przypadku zakupu urządzeń mogą liczyć na szybki i sprawnie działający serwis. Właściwe użytkowanie programów i urządzeń

zapewniają liczne szkolenia, warsztaty techniczne czy webinaria, pozwalające poznać w praktyczny sposób szczegóły techniczne oferowanych rozwiązań. Często spotykaną praktyką są także indywidualne szkolenia bezpośrednio u klientów. Z kolei takie udogodnienia jak aplikacje mobilne umożliwiają dostęp do wielu wirtualnych narzędzi czy informacji technicznych z pozycji smartfona. Szereg firm budowlanych oferuje swoim klientom wsparcie mobilne, m.in. w postaci wirtualnych kalkulatorów pozwalających konfigurować parametry produktów według potrzeb danego projektu, a następnie dokonać zakupu.

## Prognozy

Rozwój nowych technologii, zwłaszcza informatycznych, przyczynia się do wzrostu efektywności także branży budowlanej. Przyszłość budujemy dziś, dlatego warto sięgać po dostępne technologie i materiały, korzystać z modeli zarządzania oraz analizy danych. Dobrych perspektyw w zakresie projektowania upatruje się nie tylko w rozwoju BIM, ale i programów wyposażonych w sztuczną inteligencję, np. w zakresie najbardziej efektywnego wykorzystania dostępnej przestrzeni. Odpowiedzią na obecne wyzwania rynku pracy jest częściowa automatyzacja procesów budowlanych. Sprzęt budowlany wzbogacony o różnego rodzaju oprogramowanie już teraz staje się łatwiejszy w obsłudze i precyzyjniejszy, co przekłada się na jakość i szybsze tempo realizacji poszczególnych prac. Niewątpliwie światowym liderem w dziedzinie automatyzacji w budownictwie jest Japonia, gdzie wdrożono na pełną skalę zastosowania automatyzacyjne w dziedzinie wznoszenia budynków [4]. Polska także posiada potencjał rozwojowy, a zainteresowanie automatyzacją rośnie, można się więc spodziewać, że również u nas z biegiem czasu zostaną wprowadzone podobne rozwiązania.

## Literatura

- [1] Borecka A., Stopkowicz A., Sekuła K.: *Metoda obserwacyjna i monitoring geotechniczny w świetle przepisów prawa do oceny zachowania podłoża i konstrukcji inżynierskich*. „Przegląd Geologiczny” 2017, t. 65, nr 10/2, s. 685–691.
- [2] Piętowska-Laska R.: *Zarządzanie logistyczne w branży budowlanej – aspekty teoretyczne i empiryczne*. „Logistyka” 2012, nr 5, s. 162–166.
- [3] Orłowski Z., Radziejowska A.: *Diagnostyka i monitoring w ocenie bezpieczeństwa wybranych obiektów budowlanych*. „Logistyka” 2014, nr 6, s. 8187–8196.
- [4] Adamowski J., Lewandowski J.: *Tendencje i wybrane problemy stosowania automatyzacji i robotyzacji w budownictwie*. „Przegląd Budowlany” 2012, nr 7–8, s. 48–52.





Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.  
ul. Okrężna 16, 44-100 Gliwice, tel.: 32 339 63 00





[www.pamline.pl/aplikacja-wirtualny-pam](http://www.pamline.pl/aplikacja-wirtualny-pam)

### APLIKACJA WIRTUALNY PAM

Aplikacja Wirtualny PAM to bezpłatne narzędzie do konfiguracji parametrów systemów wodociagowych i kanalizacyjnych z żeliwa sferoidalnego Saint-Gobain PAM. Dostępna w języku polskim, na smartfony i tablety z systemem operacyjnym Android i iOS. Za pośrednictwem rozszerzonej rzeczywistości można w łatwy sposób dokonać samodzielnej konfiguracji różnych parametrów wybranego systemu. Dla każdej rury czy kształtki systemu określona jest minimalna i maksymalna średnica nominalna, którą można dostosować do indywidualnych potrzeb. Dokonując zmiany średnicy nominalnej rury, kształtki, zasuw czy łącznika automatycznie aplikacja w sposób graficzny przedstawi właściwe parametry dla danej średnicy.



## Portal Budownictwo Inżynieryjne

15 min

Podoba Ci się to co robimy? Wsprzyj nas swoim uczuciem...  
**#polubnasnafb #czytajinspirujsiekreuj**



Lubię to



Komentarz



Udostępnij