

Pomiary
i Monitorowanie
Konstrukcji



SHM
SYSTEM



SHM 

SHM T
PROSTE SYSTEMY MONITOROWANIA
Obiektów Mostowych

Proste Systemy Monitorowania Obiektów Mostowych

Już niewielka liczba zainstalowanych na obiekcie czujników może dostarczyć istotnych dla bieżącego utrzymania obiektów mostowych informacji. W wielu przypadkach dla uproszczenia budowy systemu można przyjąć, że konstrukcja obiektu składa się z możliwych do wyodrębnienia elementów, które uznawane są za bryły sztywne (np. pomost i dwa przyczółki). Zadaniem tak zbudowanego systemu monitorowania jest dokonywanie pomiaru względnych przemieszczeń i obrotów wchodzących w skład konstrukcji brył. Podejście to ma zastosowanie szczególnie w miejscach, gdzie spodziewane są znaczne przemieszczenia gruntu - np. na terenach górniczych czy osuwiskach.

Zdalna kontrola stanu konstrukcji to wyższe bezpieczeństwo, a zarazem możliwość obniżenia kosztów utrzymania obiektów - np. poprzez sygnalizację konieczności naprawy, wymiany lub regulacji urządzeń dylatacyjnych i łożysk, na długo przed wystąpieniem kosztownej awarii.

Cele instalacji:

1. Zdalna kontrola geometrii obiektu
2. Kontrola pracy dylatacji
3. **Wykrywanie nieprawidłowej pracy łożysk**
4. **Alarm o ujawnieniu się oddziaływań górniczych lub osuwisk**
5. Skrócenie czasu ograniczeń prędkości spowodowanych eksploatacją górniczą.

Cechy systemu:

1. **Minimalne koszty wdrożenia i utrzymania** systemu pomiarowego
2. **Centralne zarządzanie** wieloma monitorowanymi obiektami
3. **Łatwy dostęp do danych** przez stronę www
4. **Automatyczne raporty** o bieżącym stanie obiektu
5. Definiowalny system alarmów przez email i SMS.

Warto przeczytać. Literatura:

1. Kadela M., Bednarski Ł., *Wytyczne obserwacji ciągłej obiektów zlokalizowanych na terenach górniczych*, Przegląd Górniczy 8/2014
2. Salamak M., *Obiekty mostowe na terenach z deformującym się podłożem w świetle kinematyki brył*, monografia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
3. Parkasiewicz B., *Monitoring przemieszczeń elementów budowlanych w warunkach prowadzenia eksploatacji górniczej na przykładzie obserwacji wiaduktu w Rudzie Śląskiej*, Przegląd Górniczy 8/2012
4. Bednarski Ł., Sieńko R., Howiacki T.: *Proste systemy monitorowania jako narzędzie bieżącego utrzymania obiektów mostowych*, Mosty w Infrastrukturze Drogowej i Kolejowej, Praca zbiorowa pod redakcją dr hab. inż. Marka Salamaka, 2017

Najczęściej monitorowane wielkości:

- Przemieszczenia względne elementów [mm]
- Odkształcenia elementów konstrukcyjnych [$\mu\epsilon$, %]
- Przemieszczenia poziome i pionowe wybranych elementów obiektu [mm]
- Przemieszczenia kątowe podpór [$^{\circ}$]
- Osiadania podpór [mm]
- Napór gruntu na elementy obiektu [kPa]
- Ciśnienie porowe [kPa]
- Poziom wód gruntowych [m]
- Przyspieszenia drgań [m/s^2]
- Spęłanie i rozpełnianie gruntu [m]
- Ilość opadów (np. deszczu, śniegu) [mm, l/m^2]
- Nasłonecznienie [W/m^2]
- Temperatury wybranych elementów oraz otoczenia [$^{\circ}C$]



Dwukierunkowy punkt pomiaru przemieszczeń kątowych na podporze środkowej wiaduktu



Pierwsze w Polsce mosty kompozytowe

Systemy powstały na obiektach: w Błażowej (o długości 20 [m]), oraz w Nowej Wsi k. Rzeszowa (o długości 10 [m]). Ze względu na zastosowanie pionierskich materiałów kompozytowych, korzystne było wyposażenie tych konstrukcji w proste rozwiązania, umożliwiające kontrolę ich pracy poprzez pomiary odkształceń dźwigarów oraz przemieszczeń łożysk. Każdy z systemów monitorowania złożony jest z 8 czujników

System wdrożony przez: Politechnikę Rzeszowską

Wiadukt drogowo-tramwajowy w Rudzie Śląskiej

Systemem monitorowania objęto obiekt mostowy drogowo-tramwajowy zlokalizowany na obszarze prowadzonej eksploatacji górniczej. Jednoprzęsłowe, niezależne pomosty o prefabrykowanej konstrukcji żelbetowej wsparte są na monolitycznych przyczółkach. Pomiarami objęto przemieszczenia pomostów względem podpór w dwóch prostopadłych kierunkach, temperatury, oraz przechyły przyczółków w dwóch prostopadłych płaszczyznach.

System wdrożony przez: ITB Oddział Śląski



Most kolejowy w Pawłowicach

Systemem monitorowania objęto most kolejowy zlokalizowany na obszarze, gdzie planowano intensywną eksploatację pokładów węgla kamiennego. Pomosty zaprojektowano jako stalowe jednoprzęsłowe, przy czym każdy kierunek jazdy jest niezależny. System wykonuje pomiary przemieszczeń pomostów względem podpór w dwóch prostopadłych kierunkach oraz przechyłów przyczółków w dwóch prostopadłych płaszczyznach.

System wdrożony przez: Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej

Most Autostradowy w ciągu autostrady A1

Most jednoprzęsłowy, sprężony, o przekroju dwubelkowym, zlokalizowany na terenach górniczych. System monitorowania kontroluje pracę łożysk, dylatacji oraz przemieszczenia kątowe podpór wraz z temperaturą elementów konstrukcyjnych obiektu. System automatycznie gromadzi dane pomiarowe i udostępnia je osobom odpowiedzialnym za utrzymanie obiektu na stronie WWW oraz w postaci czytelnych raportów.

System wdrożony przy współpracy: GDDKiA oddział w Katowicach



O SHM System

SHM System to eksperci w pomiarach dla geotechniki i budownictwa. Firma zapewnia pełne merytoryczne i techniczne wsparcie prac budowlanych w zakresie pomiarów i monitoringu konstrukcji. Dzięki unikalnej wiedzy i doświadczeniu zespołu, złożonego z projektantów i wykonawców największych systemów pomiarowych w Polsce, SHM System dostarcza rozwiązań pomiarowych w dowolnej skali – od jednorazowych pomiarów inklinometrycznych, po rozproszone systemy długoterminowego monitorowania konstrukcji obiektów inżynierskich.

Systemy monitorowania

- Monitoring konstrukcji inżynierskich,
- Monitoring drgań otoczenia budowy
- Monitoring obiektów na terenach górniczych
- Światłowodowe pomiary odkształceń, przemieszczeń i temperatury
- Kompleksowe wsparcie inżynierskie dużych inwestycji (drogi, zbiorniki, obiekty wielkogabarytowe) w zakresie badania i monitorowania konstrukcji
- Pomiary w trakcie trudnych prac budowlanych, wymagających szczególnego nadzoru.

Komponenty Systemów

Dostarczamy komponenty niezbędne do budowy systemów monitorowania konstrukcji budowlanych:

- czujniki pomiarowe
- rejestratory i elektronikę pomiarową
- obudowy i uchwyty montażowe
- wiatromierze, deszczomierze, tyczki śniegowe oraz inne komponenty, także opracowywane i wykonywane wg indywidualnych projektów.

Szkolenia i projektowanie

Wykonujemy projekty systemów monitorowania, zapewniamy pomoc i doradztwo w zakresie doboru rozwiązań pomiarowych oraz konstrukcyjnych. Prowadzimy specjalistyczne szkolenia w zakresie instalacji czujników i elementów systemów pomiarowych oraz zastosowania Platformy Pomiarowej SHM Monitor do budowy systemów monitorowania konstrukcji. Wykonujemy audyty systemów monitorowania i pomagamy w ich odbiorach technicznych.

Zapraszamy na naszą stronę internetową www.SHMsystem.pl



SHM System Sp. z o.o. Sp. kom.
Libertów, ul. Jana Pawła II 82A
30-444 Kraków

tel. (+48) 12 356 52 13
email: biuro@shmsystem.pl
www.SHMsystem.pl