



lit. Archwum

Nowoczesny system sprężania

W budownictwie oraz inżynierii dróg i mostów, na obecnym poziomie rozwoju, wykorzystuje się przede wszystkim konstrukcje struno- i kablobetonowe. W porównaniu z elementami żelbetonowymi są one tańsze, lżejsze, sztywniejsze, mają lepsze parametry i trwałość. Nowym rozwiązaniem w tym zakresie jest system ASIN-KPRM.

Sprężanie konstrukcji jest jednym ze sposobów przeciwdziałania niekorzystnym skutkom obciążeń zewnętrznych obiektu, takim jak wyczerpanie nośności, nadmierne ugięcia lub zarysowania. Najogólniej polega to na tym, aby na obciążenie zewnętrzne konstrukcji betonowej odpowiedzieć wstępnie wywołanym obciążeniem przeciwnym. Wielka różnorodność realizacji idei sprężania wpłynęła na rozpowszechnienie się wielu metod i systemów sprężania. Jeden z nich to system ASIN-KPRM, który jest oryginalną, polską, czystą patentowo technologią sprężania i nasuwania betonowych konstrukcji mostowych. Powstała ona w wyniku połączenia ogrom-

nego doświadczenia i wiedzy praktyków – mostowców z Kieleckiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych Skanska z Kielc z dużym potencjałem badawczym naukowców z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, reprezentujących różne dziedziny wiedzy (m. in. automatykę, inżynierię materiałową, elektronikę i teorię konstrukcji).

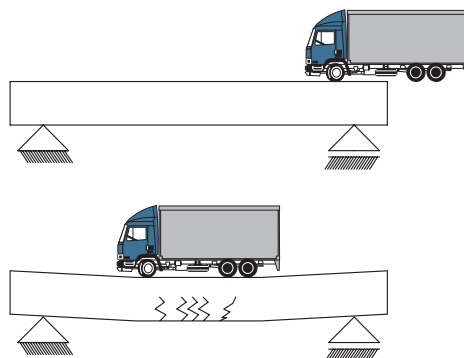
O jakości każdego systemu sprężania w dużej mierze decyduje typoszereg urządzeń odpowiedzialnych za naprężenie cięgien oraz zakotwienia, które zaciskają cięgno w tarczy sprężającej, utrzymując tym samym żądaną siłę w ustroju sprężającym. Ważną rolę odgrywają również hydrauliczne agregaty zasilające. Dokładność i precyzja tych wszystkich urządzeń ma zasadniczy wpływ na przebieg procesu sprężania, podczas którego najmniejszy błąd w naciągu cięgien może spowodować nieodwracalne uszkodzenie konstrukcji. W skład systemu sprężania ASIN-KPRM wchodzi przede wszystkim:

- **urządzenia napinająco-transportujące (UNTM19, UNTM13, UNT15, UNT8)** do technologii stru-

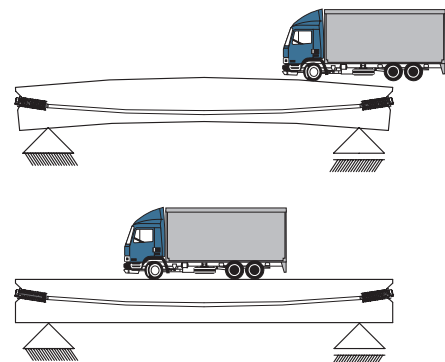


Urządzenie napinająco-transportujące do technologii kablobetonu UNTM 13

Obciążenie belki niesprężonej



Obciążenie belki sprężonej



Sprężanie konstrukcji jest jednym ze sposobów przeciwdziałania niekorzystnym skutkom obciążeń zewnętrznych obiektu

no- i kablabetonu. Zaletą tych urządzeń jest zastosowanie w ich konstrukcji procesora hydraulicznego, który poprawia proces kotwienia cięgna w tarczach sprężających, eliminuje efekty dynamiczne występujące w cięgnach, a w konsekwencji decyduje o zwiększeniu ogólnej jakości procesu sprężania.

- **agregaty hydrauliczne nowej generacji**, w których zastosowano napędy falownikowe. Konstrukcja tych agregatów opiera się na połączeniu prostego układu hydraulicznego z techniką mikroprocesorową. Pozwala to na płynną zmianę prędkości nasuwania i sprężania konstrukcji. Podczas dwustronnego sprężania możliwe jest również połączenie agregatów napędowo-sterowniczych w sieć Lon Work, co pozwala na dokładne sterowanie całym procesem sprężania.

- **tarcze i uchwyty sprężające (ASIM19,12,7 - AJL15,5)** elementy te decydują o jakości ustroju sprężającego. Badania aprobacyjne przeprowadzone w IBDiM wykazały, że charakteryzują się one bardzo wysokimi parametrami eksploatacyjnymi i wytrzymałościowymi.

System ASIN-KPRM posiada odpowiednie zaplecze badawcze utworzone dla ciągłego rozwoju technologii. Laboratorium Badań i Analiz Maszyn i Budowli jest trzecim tego typu w Europie. Stanowisko do badań statycznych i dynamicznych umożliwia badania pras, bloków kotwiących, zakotwień oraz ustrojów sprężających obciążonych siłami do 10.000 kN. Laboratorium zostało wyposażone w pulsator umożliwiający przeprowadzenie badań zmęczeniowych bloków kotwiących zgodnie z Euro-normami. Odpowiednie oprogramowanie pozwala na ocenę wartości odkształceń i naprężeń w konstrukcji na drodze modelowania i symulacji. Obliczenia przeprowadzane są w środowisku MES z wykorzystaniem pakietów obliczeniowych, m.in. ANSYS lub MARC.

Materiały stosowane w betonowych konstrukcjach sprężanych

W betonowych konstrukcjach sprężanych, oprócz urządzeń wykonawczych i ustrojów sprężających, decydującym o efektywności i trwałości konstrukcji



foto: Archiwum

czynnikiem są materiały wykorzystywane do budowy obiektu. Beton i stal sprężająca muszą spełniać szereg rygorystycznych wymagań jakościowych. Przykładowe parametry betonu przyjęte do opracowania programu sprężania Drogowej Trasy Średnicowej w Katowicach:

- Beton B60 o gwarantowanej wytrzymałości $R_b=60$ MPa
- Moduł sprężystości $E_b=41$ GPa
- Wytrzymałość charakterystyczna przy osiowym ściskaniu $R_{bk}=45$ MPa
- Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie $R_{btk0,05}=2,7$ MPa
- Wiek betonu w chwili obciążenia 7 dni
- Wilgotność 70%
- Wytrzymałość gwarantowana betonu w chwili sprężenia min. 48 MPa

Stanowisko do badań statycznych i dynamicznych umożliwia badania pras, bloków kotwiących, zakotwień oraz ustrojów sprężających obciążonych siłami do 10.000 kN



foto: Archiwum

Urządzenie napinająco-transportujące do technologii kablabetonu UNTM-19 podczas procesu sprężania

Przykłady realizacji

przy wykorzystaniu systemu ASIN-KPRM

1. Most Zwierzyniecki – sprężanie wiaduktów dojazdowych
2. Węzeł Wielicki w Krakowie
3. DTŚ Katowice

*dr inż. Andrzej Jurkiewicz
mgr inż. Sebastian Mularz
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Katedra Automatykacji Procesów*



foto: Archiwum

Agregat napędowo-sterowniczy UHF-ASIM 10/7,5/180



foto: Archiwum

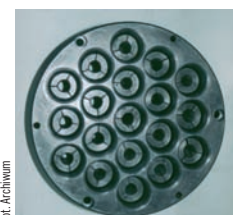


foto: Archiwum

Tarcza sprężająca ASIM 19-AJL 15,5