

ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE CALENBERG

we współczesnych konstrukcjach prefabrykowanych



mgr inż.
MATEUSZ ŁASKA
Specjalista ds. Technicznych
PFEIFER

Łożyska elastomerowe to niewielkie i niewidoczne elementy konstrukcji, których zadaniem jest przeniesienie obciążeń oraz sprostanie odkształceniom układu. Zastosowanie elastycznego oparcia konstrukcji zapewnia swobodę przemieszczeń elementów względem siebie, co ważne, niezależnie od źródła wpływów. Przykładowo: rozszerzalność termiczna elementów, naturalne ugięcia, parcie wiatru czy osiadania gruntu pod wpływem szkód górniczych to czynniki, których negatywny wpływ może być kompensowany przez właściwie dobrane łożyska Calenberg.

Wyzwania inżynierskie w przeszłości i dzisiaj znajdują cechy wspólne. Od zawsze ludzie chcieli budować z rozmachem i budzić podziw. Dawne oraz współczesne konstrukcje różnią się jednak nie tylko poziomem stawianych wymagań funkcjonalno-użytkowych, ale przede wszystkim – dostępem do innych technologii.

Realizacja oparcia na zaprawach jest już reliktem minionych epok. Aktualnie standardem jest opieranie

konstrukcji na podkładkach elastomerowych, a co więcej – rozwój technologii wytwarzania materiałów polimerowych poszerza wciąż nasze możliwości.



Włochy, Sycylia, Valle dei Templi

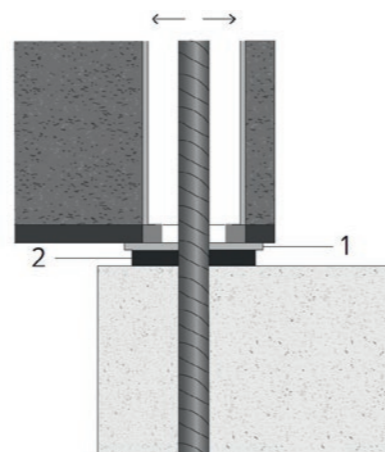
Elastyczne oparcie

Podatne łożyska elastomerowe Calenberg pozwalają na realizowanie co najmniej dwóch schematów statycznych oparcia. Z punktu widzenia mechaniki budowli elastomery znakomicie odwzorowują pracę przegubową oraz przegubowo-przesuwną.

Oparcie przegubowe realizowane jest za pomocą niezbrojonych podkładek o gładkiej powierzchni, np. Calenberg S65 lub S70 o nośnościach odpowiednio 14 i 21 MPa. Podkładki niezbrojone występują również w wariacie perforowanym oraz o strukturze tzw. wafla (podkład perforowany 205 Calenberg o nośności do 25 MPa oraz podkład CR2000 Calenberg dla naprężeń do 20 MPa).

Innym rodzajem przegubowego łożyska są elastomery zbrojone płytkami ze stali kortenowskiej, do których zaliczymy podkładki warstwowe Q Calenberg, znajdujące zastosowanie jako łożyska belek podsuwnicowych. Najmocniejszym typem łożysk zbrojonych Calenberg są podkłady perforowane typu Z dla uśrednionych naprężeń ściskających równych 25 MPa. Podpora przesuwna może zostać zrealizowana przy zastosowaniu łożysk Ciparall lub Civalit Calenberg o nośnościach do 15 MPa. Dla jeszcze większych naprężeń ściskających idealnie nadaje się ślizgowy podkład perforowany typ Z Calenberg, który przejmie nawet

25 MPa. Istotnym elementem połączenia są trzpienie lub ograniczniki zabezpieczające opierany element konstrukcyjny przed niekontrolowanym zsunięciem. Oprócz wysokich wytrzymałości na ściskanie elementy składowe łożysk ślizgowych charakteryzują się wzajemną współpracą z zapewnieniem niskiego współczynnika tarcia nieprzekraczającego 2%. Ponadto wysoka trwałość i niezmienność parametrów technicznych łożysk ślizgowych Calenberg sprawia, że elementy te nie wymagają wymiany w całym okresie użytkowania konstrukcji.



Oparcie belki prefabrykowanej na podkładce ślizgowej, 1) płytka poślizgowa GFK, 2) korpus elastomerowy pokryty teflonem

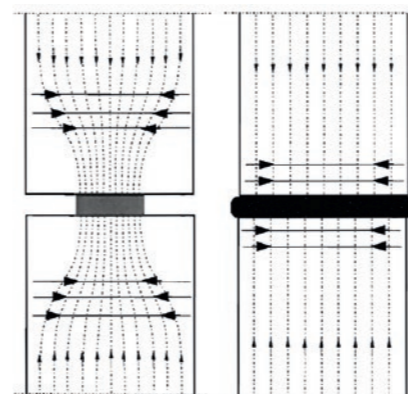
Specyficzny transfer sił

Łożyska budowlane mają za zadanie przenieść reakcję pionową (ściskającą) oraz umożliwić swobodny obrót elementu na podporze. Zastosowanie łożysk elastycznych niesie ze sobą konsekwencje specyficznego przekazywania naprężeń, a zatem zrozumienie zasady ich pracy jest kluczowym zagadnieniem przy doborze.

Popularne podkładki niezbrojone (np. S65 / S70 / CR2000 / perforowany 205 Calenberg) pod wpływem ściskania mocno rozszerzają się na zewnątrz połączenia. W tym przypadku linie naprężeń ściskających są w przybliżeniu równoległe, jednak ubocznym efektem jest powstawanie przypowierzchniowych naprężeń rozciągających.



W przypadku współpracy konstrukcji z łożyskiem zbrojonym płytkami stalowymi (np. podkład warstwowy Q / podkład perforowany typ Z Calenberg) naprężenia ściskające są z kolei mocno skupione i przekazywane punktowo przez łożysko. Taki sposób przekazywania obciążenia pozwala skutecznie ochronić krawędzie przed odspojeniem.



Różne sposoby przekazywania naprężeń ściskających przez łożysko niezbrojone (A) oraz zbrojone (B), wg EC-2

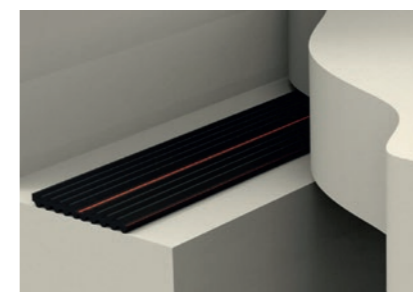
Ochrona płyt kanałowych zgodna z PN-EN 1168

W przypadku opierania płyt kanałowych na elementach podatnych, jakimi są elementy belkowe nieposiadające odpowiedniej sztywności, istotny jest fakt uwzględnienia redukcji nośności na ścinanie, spowodowanej poprzecznym oddziaływaniem płyt między sobą.

Zastosowanie liniowych podkładek elastomerowych (np. podkład kompresyjny / S65 Calenberg) o grubości 10 mm pozwala zapewnić oparcie zgodne z normą PN-EN 1168 „Prefabrykaty z betonu – Płyty kanałowe” oraz zniwelować efekt osłabienia płyt.

Komfort akustyczny

Wysokie wymagania odnośnie do komfortu nowo budowanych obiektów mieszkaniowych wpływają na dużą popularność podkładek akustycznych, służących do wygłuszania dźwięków uderzeniowych z klatek schodowych. Właściwie dobrane i odpowiednio zamontowane podkładki bi-Trapezowe Calenberg mogą zapewnić wytlumienie dźwięków uderzeniowych na poziomie 22–27 dB.



Podkładka bi-Trapezowa Calenberg podpierająca elementy klatki schodowej

Podkładki elastomerowe Calenberg w złączach ogniowych

W przypadku złączy objętych wymaganiami pożarowymi istnieje kilka sposobów zabezpieczenia styku przed działaniem ognia.

Podstawowym sposobem zabezpieczenia złączy z podkładkami Calenberg jest zastosowanie osłon ogniochronnych Ciflamon, wykonanych ze skalnej wełny mineralnej. W przypadku wystąpienia pożaru zniszczeniu ulega jedynie osłona, zapewniając niezmienną nośność elastomeru w określonym klasie pożarowej czasie.

Alternatywną opcją jest przeprowadzenie obliczeń osłabienia podkładek, bazując na współczynnikach degradacji ogniowej wg Krajowej Oceny

Technicznej ITB-KOT-2020-1230. Większość podkładek Calenberg charakteryzuje się niskim tempem spalania, co umożliwia spełnienie warunków pożarowych do REI120 bez stosowania dodatkowych osłon.

Warto nadmienić, że coraz popularniejszymi sposobami zabezpieczania złączy przeciw działaniu ognia stają się nowoczesne masy i sznury ogniochronne.

Właściwy dobór gwarancją niezawodności i oszczędności

Bagatelizowanie właściwego doboru i jakości stosowanych łożysk w dłuższej perspektywie generuje znaczne koszty. Początkowo skutki błędów przy doborze i montażu mogą być niewidoczne, jednak negatywne efekty potęgują się na zasadzie „śnieżnej kuli”, powodując w konsekwencji widoczne, kosztowne awarie konstrukcji.

Zróżnicowanie dostępnych typów podkładek Calenberg oraz nieustanny rozwój nowych linii produktowych umożliwiają dobór rozwiązań dla różnych zakresów obciążeń i dostępnych powierzchni podparcia. Łożyska Calenberg są bezobsługowe, poza tym nie wymagają wymiany w całym okresie użytkowania konstrukcji przy spełnieniu warunków odpowiedniego doboru oraz montażu. Podkładki elastomerowe stanowią niezbędny element współczesnych konstrukcji prefabrykowanych, realizując przegubowy lub przegubowo-przesuwny schemat oparcia. Łożyska niwelują ryzyko uszkodzenia konstrukcji wynikające z niewłaściwego transferu naprężeń, gwarantując rezerwy nośności na wypadek wystąpienia nieprzewidzianych obciążeń. ■