

Brecon Vibrationstechnik GmbH, 50933 Kolonia, Niemcy

Zapobieganie uszkodzeniom podczas stosowania wibratorów

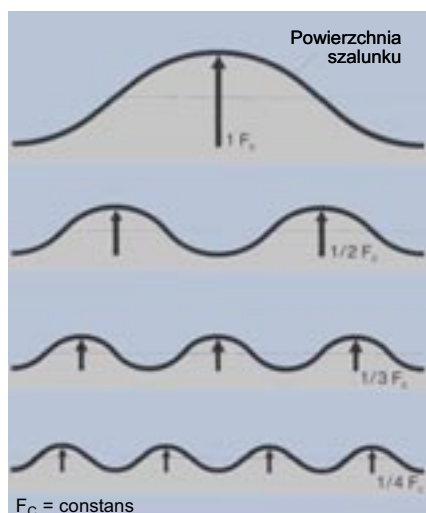
Do zagęszczania mieszanek betonowych wykorzystuje się wibratory zarówno o zwykłej (50 - 60Hz) jak i wysokiej częstotliwości (100 - 200Hz). Wyboru wibratora dokonuje się zazwyczaj na podstawie wartości siły odśrodkowej przy określonej prędkości obrotowej. Od właściwego wyboru wibratora i jego prawidłowego zamocowania na szalunku lub w maszynie formującej wyroby betonowe zależy to, czy uda się uzyskać wymagany stopień zagęszczenia mieszanki, czy też dojdzie do uszkodzeń. Poniżej przytoczono wskazówki, które pozwolą przybliżyć czytelnikowi problematykę właściwego wyboru techniki wibrowania i jej znaczenie.

Rozchodzenie się drgań

Dużą uwagę należy poświęcić kwestii rozchodzenia się drgań w stalowych formach. Dotyczy to zarówno małych systemów wibrowania, w których zamontowane są jeden czy dwa wibratory przyczepne, jak i form o dużej powierzchni, na których montuje się po 50 wibratorów przyczepnych i więcej. Podczas produk-



1: Przykład wzorowego zamontowania wibratorów przyczepnych.



2: Drgania powodujące ugięcie płyty szalunku o dużej powierzchni. Bardziej jednolite rozchodzenie się drgań (najniższa krzywa) można uzyskać poprzez rozłożenie całkowitej siły odśrodkowej na większą liczbę wibratorów.

cji prefabrykatów betonowych najważniejszym kryterium przesądającym o uzyskaniu doskonałej jakości ich powierzchni i wysokiego stopnia zagęszczenia, oprócz wartości przyspieszenia i czasu wibrowania, jest równomierne rozchodzenie się drgań, które gwarantuje jednolite zagęszczenie mieszanki. Korzystnie jest tak rozmieścić niezbędne siły odśrodkowe, aby drgania rozchodziły się z jak największej liczby miejsc układu wibrowania. W tych miejscach generowane są tak zwane drgania gnące (ugięcie wspornika wibratorów). Poszczególne wibratory przyczepne są mocowane w taki sposób, by np. w przypadku szalunków o dużej powierzchni każdy wibrator wprowadzał w drgania otaczający go obszar, a obszary drgań nieco na siebie nachodziły. Przy większej liczbie wibratorów przyczepnych zamocowanych na dużym szalunku wskutek nakładania się na siebie obszarów drgań powstają tak zwane interferencje drgań. Są one słyszalne, gdyż dźwięk towarzyszący wibrowaniu cyklicznie rośnie i opada. W przypadku zbyt elastycznych form powstaje zjawisko rezonansu, któremu należy zapobiegać stosując różne środki, np. dodatkowe usztywnienia, zmianę rozmieszczenia wibratorów lub regulację częstotliwości, gdyż w przeciwnym razie istnieje ryzyko pęknięcia szalunku w miejscach spoin i przejść profili. Prawidłowe rozmieszczenie większej liczby wibratorów przyczepnych (na szalunkach o dużej powierzchni) oraz odpowiednia sztywność formy przyczyniają się do zmniejszenia obciążeń miejscowych i zwiększenia trwałości szalunku. **Rysunek 2** przedstawia wpływ rozłożenia siły odśrodkowej na kilka miejsc rozchodzenia się drgań.

Miejsce zamocowania wibratora

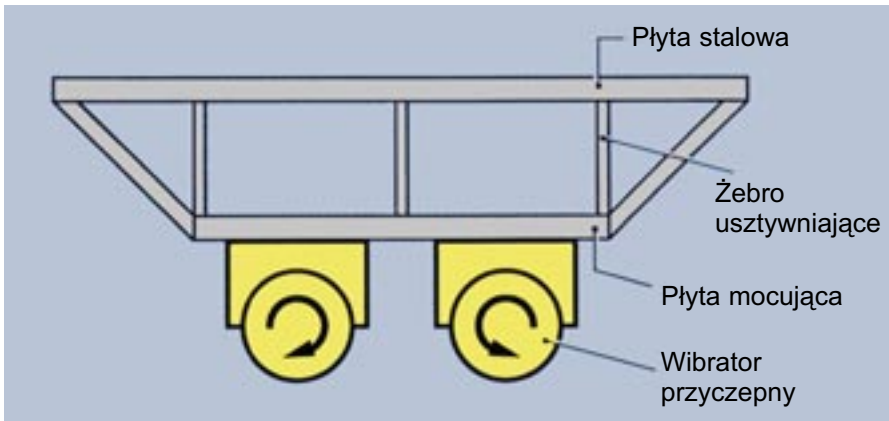
Przy wyborze punktów przyczepienia wibratorów należy zwrócić uwagę na dobre przeniesienie generowanych drgań gnących. Najlepiej już podczas konstruowania systemu wibrowania położyć nacisk na usztywnienie konstrukcji za pomocą ciągłych profili lub odpowiednich wymiarach. Są to tak zwane wsporniki wibratorów, do których mocuje się wibratory przyczepne i które zapewniają jednolite rozmieszczenie drgań. Nieprawidłowo zamoco-

wane wibratory przyczepne lub niekorzystna konstrukcja systemu wibrowania to czynniki, które podczas zagęszczania mieszanki betonowej mogą prowadzić do powstawania tzw. martwych obszarów szalunku lub obszarów szalunku, w których drgania są zbyt intensywne. Również w przypadku mniejszych, sztywniejszych szalunków, wibratory przyczepne powinny być mocowane w taki sposób, by wprowadzały układ w równomierne drgania, tj. we wszystkich miejscach generowały drgania o mniej więcej tej samej amplitudzie międzyszczytowej.

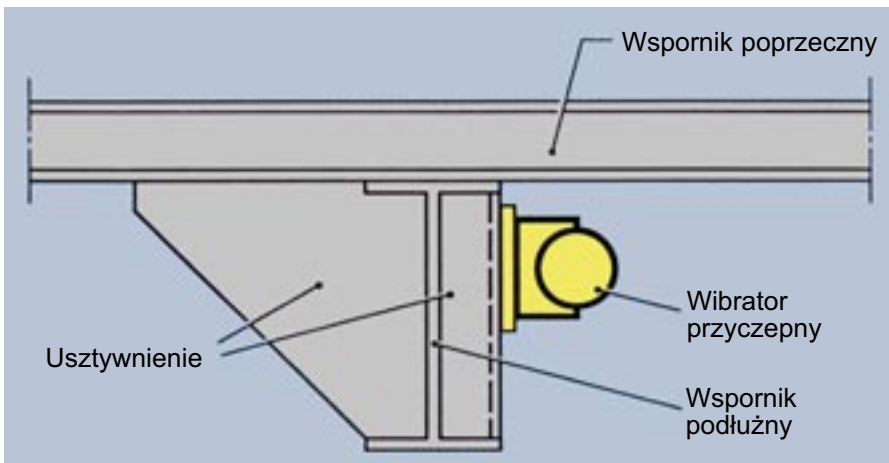
Montaż wibratorów przyczepnych

Aby wszystkie drgania generowane przez wibrator przyczepny rozchodziły się w układzie wibrowania z jak najmniejszymi stratami, należy podczas montażu wibratorów przestrzegać następujących zasad:

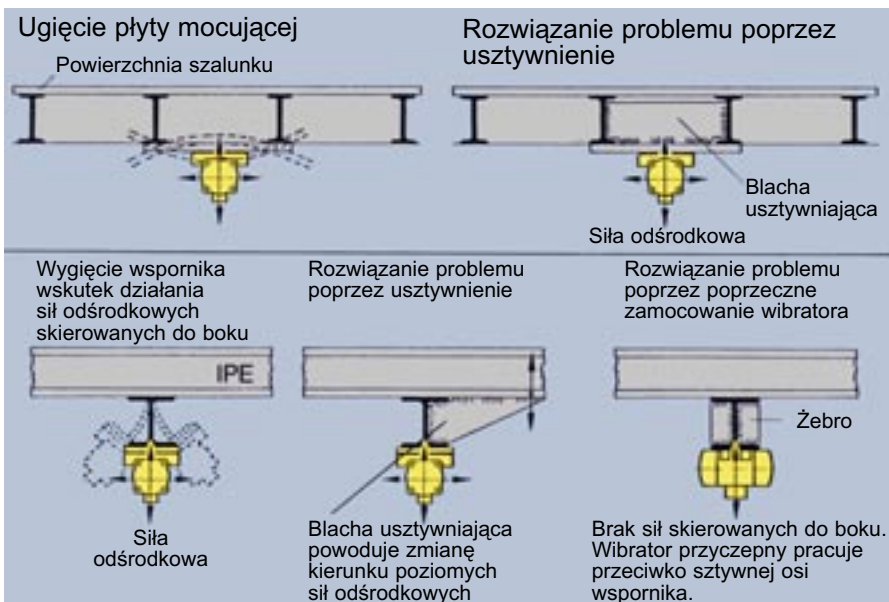
- Każdy wibrator przyczepny powinien być zamocowany na płycie o grubości 15 - 20 mm. Płyta powinna być równa i starannie przyspawana do profili usztywniających. Jeżeli drgania liniowe mają być generowane przez dwa przeciwbieżne wibratory przyczepne, to połączenie między nimi musi być maksymalnie sztywne, by była możliwa synchronizacja wibratorów (ich absolutnie współbieżny ruch). Efekt ten uzyskuje się poprzez odpowiednie usztywnienie. Na **rysunku 3** przedstawiono przykład takiego usztywnienia.
- Aby generowane drgania o określonej amplitudzie międzyszczytowej były przenieszone bez strat we właściwe miejsce oddziaływania, należy zwrócić uwagę na to, by mocowania wibratorów (płyty, wsporniki) nie ugięły się. Na przykład dla wibratorów przyczepnych o wysokiej częstotliwości, które przy dużej wartości siły odśrodkowej generują drgania o amplitudzie międzyszczytowej wynoszącej zaledwie 0,4 mm, ugięcie mocowania wibratorów rzędu 0,1 - 0,2 mm oznacza stratę energii wynoszącą 25 - 50%. Szczególną uwagę należy zwrócić na główne kierunki oddziaływania generowanych sił odśrodkowych. Są to siły odśrodkowe skierowane



3: Mały stół wibracyjny z usztywnieniami.



4: Wibrator przyczepny z usztywnieniem, zamocowany na wsporniku podłużnym dużego stołu wibracyjnego.



5: Możliwe usztywnienia i miejsca mocowania wibratorów przyczepnych.

prostopadle i równoległe do płaszczyzny mocowania, przy czym siły przesunięte o 90° względem pożądanego kierunku oddziaływania mogą powodować pęknięcie spawów przy mocowaniach wibratorów. Dlatego należy przyspawać dodatkowe usztywnienia, np. blachy węzłowe. Na rysunku 4 przedstawiono kilka możliwości opisanych usztywnień.

- Potrzebne są profile stalowe, które równomiernie rozpraszają drgania. Na takie rodzaje wsporników bardzo dobrze nadają się stalowe profile konstrukcyjne typu HE-B 140 (IPB 140).
- Wibratory przyczepne należy mocować do profili usztywniających, a nie bezpośrednio do cienkościennych elementów konstrukcyjnych takich jak ściany silosów

lub powierzchnie szalunków do elementów betonowych.

- Dobre zamocowanie wibratorów przyczepnych przesądza o tym, czy układ wibrowania stanowi drgającą całość. Ze względu na duże obciążenia dynamiczne, wibratory przyczepne należy mocować bardzo starannie. Doskonale sprawdzają się śruby ze stali szlachetnej klasy 8.8 wg DIN931 oraz podkładki wg DIN125. Sprężystość długich śrub stalowych zwiększa niezawodność mocowania wibratorów. Warunkiem koniecznym jest przy tym wysoka osłona w przypadku śrub dłuższych niż 120 mm. Śruby należy dokręcać zalecanym momentem. W przypadku mocowania za pomocą śrub przelotowych należy stosować śruby zabezpieczające i kontryjące. Po upływie stosunkowo niedługiego czasu eksploatacji należy dokręcić śruby mocujące, a co jakiś czas wymagana jest kontrola ich zamocowania. Poluzowanie połączeń skręcanych może spowodować zniszczenie obudowy, awarię wibratorów przyczepnych lub pęknięcie szalunku. Nieprawidłowe mocowanie bądź poluzowanie śrub jest jedną z najczęstszych przyczyn usterek.

Nowoczesne techniki wibrowania dla szalunków do betonu bazują praktycznie wyłącznie na sterowaniu za pomocą przetwornic częstotliwości. W związku z tym istnieje możliwość zapobiegania uszkodzeniom poprzez ograniczenie natężenia prądu w wyniku odpowiedniej regulacji przetwornicy lub przełącznika bezpieczeństwa silnika. Bowiernie gdy tylko mocowanie jednego z wibratorów przyczepnych ulegnie poluzowaniu, gwałtownie rośnie pobór prądu. Przełącznik bezpieczeństwa silnika chroni jego uzwojenie przed przegrzaniem, wyłączając silnik. Uruchomienia przełącznika bezpieczeństwa nie wolno wtedy zignorować. Należy ustalić przyczynę usterki, a w razie potrzeby zasięgnąć pomocy eksperta do spraw urządzeń wibracyjnych. Rzadko kiedy wyzwolenie przełącznika bezpieczeństwa wskazuje na problem z samym wibratorem przyczepnym. Prawie zawsze usterka dotyczy mocowania lub pęknięcia spoiny.

WIĘCEJ INFORMACJI



Brecon Vibrationstechnik GmbH
Stolberger Strasse 393
50933 Kolonia, Niemcy
T +49 221 9544270 · F +49 221 9544277
info@brecon.de · www.brecon.de

IPHA International Prestressed Hollowcore Association

Budowanie długotrwałych relacji z klientami - Creagh Concrete Products Ltd., Irlandia Północna

Stowarzyszenie IPHA (International Prestressed Hollowcore Association) ma na celu promowanie sprzedaży i zastosowania systemów stropowych ze sprężonych płyt kanałowych na całym świecie. Wspólnie z ZBI, IPHA stwarza swoim przedsiębiorstwom członkowskim możliwość opublikowania artykułów na temat ich działalności. Więcej informacji o IPHA i jego przedsiębiorstwach członkowskich można znaleźć na stronie internetowej www.hollowcore.org.

W tym wydaniu IPHA ma zaszczyt zaprezentować pierwszy artykuł z tej serii, poświęcony firmie Creagh Concrete Products Ltd. z Irlandii Północnej.

Założone ponad 40 lat temu Creagh jest obecnie ogromnym przedsiębiorstwem, dostarczającym wyroby betonowe na terenie całej Wielkiej Brytanii i Irlandii.

Dziś, znajdując się w rękach drugiego i trzeciego pokolenia właścicieli, Creagh jest w dużej mierze przedsiębiorstwem świadomym swojej odpowiedzialności społecznej, stale inwestującym w kształcenie, zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników, a także ochronę środowiska.

Troska o ludzi nie ogranicza się jednak tylko do pracowników. Firma Creagh aktywnie angażuje się w rozwój lokalnej społeczności, budowę ośrodków rekreacyjnych i sponsoring kluczowych imprez sportowych.

Irlandia Północna jest bogata w naturalne kruszywa, więc firma Creagh pozyskuje piasek i żwir z własnych kamieniołomów

przeznaczając przy tym surowych procedur gwarancji jakości, minimalizując szkodliwy wpływ kamieniołomów na środowisko oraz chroniąc dzięki przyrodę i zwierzęta. Główna siedziba firmy Creagh znajduje się w Toomebridge, a kilka zakładów produkcyjnych przedsiębiorstwa zlokalizowanych jest nad Lough Neagh – największym jeziorem Wysp Brytyjskich i trzecim największym jeziorem w Europie. Lough Neagh jest największym europejskim komercyjnym łowiiskiem dzikich węgorzy pomimo tego, że rocznie z dna jeziora wydobywa się 1,7 mln t piasku, wykorzystywanego przez większość lokalnego przemysłu budowlanego Irlandii Północnej.

Firma Creagh systematycznie rozwijała się i oferując tradycyjne produkty takie jak bloczki betonowe, beton towarowy oraz elementy

wykorzystywane w rolnictwie, wyrobiła sobie silną reputację na rynku budownictwa mieszkaniowego i rolniczego. W następnej kolejności zdecydowano się na rozwój takich produktów jak płyty stropowe kanałowe, płytki brukowe i bloczki murowe Bradstone, prefabrykowane betonowe ramy konstrukcyjne i płyty architektoniczne.

Duży nacisk położono na płyty kanałowe i dlatego w 1994 roku firma Creagh zakupiła od Echo Engineering nv pierwszą linię technologiczną do produkcji sprężonych płyt kanałowych. Fabryka w Ardboe w ciągu ostatnich lat bardzo się rozrosła, a gdy na rynku pojawił się zakład w Edynburgu w Szkocji, firma Creagh kupiła go i wyposażyła w kolejną linię technologiczną firmy Echo do produkcji sprężonych płyt kanałowych.



Plac składowy z płytami kanałowymi w Ardboe.



Załadunek prefabrykowanych płyt ściennych na specjalną naczepę w Toomebridge.