Fundamenty ze zbrojeniem z włókien szklanych pod urządzenia wysokiego napięcia

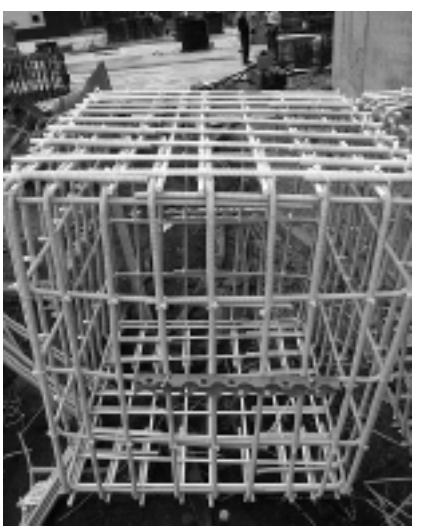
Urządzenia wysokiego napięcia, m.in. cewki dławikowe kompensatora, przetwornice napięcia będące podstawowymi elementami nowoczesnej infrastruktury do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej wytwarzają wokół siebie silne pola magnetyczne, generujące prądy błądzące w stalowym zbrojeniu betonowych fundamentów. W rezultacie zmniejsza się nośność fundamentu. Bardzo dobrym rozwiązaniem eliminującym to niekorzystne zjawisko jest zbrojenie z włókien szklanych.

Prądy indukcyjne uszkadzają betonowe fundamenty. Urządzenia i instalacje wysokiego napięcia najczęściej umieszcza się na żelbetowych fundamentach. Pod wpływem pola elektromagnetycznego w zbrojeniu ułożonym w formie siatki z prętów stalowych powstaje elektryczna pętla przewodząca, która powoduje nagrzewanie stali. W rezultacie następuje rozszerzanie prętów osłabiające połączenie pomiędzy stalą a betonem i uszkadzające betonową otulinę. Przez powstałe pęknięcia betonu może wnikać woda, powodująca korozję stali zbrojeniowej. W efekcie doprowadza do zmniejszenia nośności fundamentu.

Eliminowanie prądów indukcyjnych w zbrojeniu stalowym. Dotychczasowe rozwiązania polegały na przerywaniu elektrycznej pętli przewodzącej przez izolowanie gumowymi wężami ogrodowymi (fotografia 1) punktów styku między zbrojeniem podłużnym a poprzecznym. W tym celu standardowe węże ogrodowe rozcinano na połowę, układano między stalowe pręty i mocowano opaskami kablowymi. Metoda ta wymaga dużego nakładu pracy, jest czasochłonna i kosztowna. Musi być też zapewniona kontrola prawidłowości wykonania izolacji, aby podczas wibrowania betonu nie doszło do zsunięcia się kawałków węży ze zbrojenia.

Fot. 1. Izolacja zbrojenia fundamentu wężami ogrodowymi

Zbrojenie z włókien szklanych sprawdza się w praktyce. Mniej czasochłonnym rozwiązaniem jest zastąpienie stalowych prętów zbrojeniem z włókien szklanych Schöck ComBAR. Na świecie zrealizowano już wiele projektów z tego typu zbrojeniem. Włókien szklanych ComBAR użyto do wykonania zarówno małych betonowych fundamentów cewek dławikowych kompensatorów i prostowników (fotografia 2) w stalowniach, jak i dużych fundamentów (o powierzchni ponad 1000 m^2) w zakładach wytopu aluminium w Islandii, Arabii Saudyjskiej i Katarze (fotografia 3). W ten sposób wyeliminowano problem prądów indukcyjnych w zbrojeniu fundamentu. Pręty z włókien szklanych nie różnią się pod względem możliwości zakotwienia i nośności od zwykłej stali zbrojeniowej, a przy tym mają od niej korzystniejsze parametry wytrzymałości i trwałości. Ze względu na brak składników ferromagnetycznych pręty z włókien szklanych nie przewodzą elektryczności i nie ulegają magnesowaniu, co wyklucza indukcję prądów błądzących przez silne pola magnetyczne. Materiał ten jest też odporny na korozję i środowisko agresywne chemicznie. Należy podkreślilć, że ze względu na niski współczynnik Younga E i elastyczności liniowej włókien szklanych, przy wymiarowaniu zbrojenia występują różnice w porównaniu do stali zbrojeniowej. Dlatego też inżynierowie z firmy Schöck służą pomocą przy wymiarowaniu zbrojenia, a także prowadzą szkolenia na placu budowy, instruują pracowników oraz nadzorują montaż zbrojenia z włókien szklanych. Włókna szklane Schöck ComBAR oferowane są jako pręty proste średnicy 8 – 32 mm, strzemiona oraz pręty z zakotwieniami główkowymi.



Fot. 2. Fundament pod prostownik. Zbrojenie wykonane z włókien szklanych ComBAR, PeineTräger GmbH

Fot. 3. Fundamenty ze zbrojeniem z włókien szklanych ComBAR, Qatalum Aluminum Factory, Katar

mgr inż. Maciej Kowalczyk
Schöck Sp. z o.o.

Fotografie: Schöck Bauteile GmbH