

dr inż. Janusz Kubiak*
 dr inż. Aleksy Łodo*
 dr inż. Jarosław Michalek*
 mgr inż. Stanisław Wójcik**

Badania wdrożeniowe strunobetonowych słupów wirowanych trakcji kolejowej

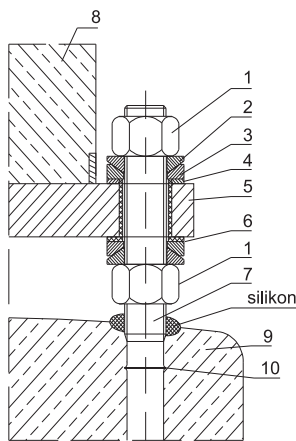
The implementation investigations on post-tensioned prestressed spun concrete columns of rail traction

Modernizacja tranzytowych linii kolejowych w Polsce stwarza warunki do zastosowania nowoczesnych konstrukcji wsporczych trakcji kolejowej. Po 17 latach od zastosowania pierwszych słupów trakcyjnych z betonu wirowanego na szlaku kolejowym w rejonie Wrocławia i na torze doświadczalnym w Węglewie koło Żmigrodu [1], w 2011 r. zrealizowano pół sekcji na linii kolejowej Nr 61 Częstochowa – Kielce (odcinek Małogoszcz – Bukowa), a w 2012 r. kilka sekcji naciagowych o łącznej długości ok. 7 km na słupach trakcyjnych typu ETG i ETGw z betonu wirowanego, których producentem jest firma Strunobet-Migacz Sp. z o.o. Słupy zaprojektowano i wykonano zgodnie z normą zharmonizowaną PN-EN 12843:2008 [2].

Strunobetonowe słupy trakcyjne typu ETG i ETGw z betonu wirowanego osadzone są na prefabrykowanych palach żelbetowych za pomocą głowic stalowych (rysunek). W symbolach handlowych słupów trakcyjnych ETG i ETGw (tabela 1) część literowa ETG oznacza typ słupa (Elektroenergetyczny, Trakcyjny z Głowicą stalową), a część cyfrowa po kresce – funkcję nośną słupa (1 – słup przelotowy, 2 – krzyżowy i kotwienia środkowego, 3 – kotwowy). Litera „w” oznacza słup wysoki (podwyższony o 1,0 m w stosunku do słupa ETG). Znamionową siłę wierzchołkową P_k określa się jako zastępczą siłę charakterystyczną przyłożoną w odległości 0,2 m od wierzchołka słupa.

Badania wytrzymałości słupów ETG

Przed wdrożeniem do masowej produkcji konstrukcje słupów ETG i ETGw poddano badaniom. W związku z tym, że w miejscu połączenia z głowicą stalową



Szczegół połączenia głowicy słupa ETG ze śrubą fundamentu palowego: 1 – nakrętka; 2 – podkładka kulista wypukła; 3 – podkładka stożkowa; 4 – podkładka izolacyjna; 5 – głowica stalowa; 6 – tulejka izolacyjna; 7 – śruba fundamentu palowego; 8 – strunobetonowy słup wirowany; 9 – palka żelbetowa typu B lub P; 10 – połączenie zgrzewane śruby ze zbrojeniem

i na długości 8,2 m powyżej niej słupy ETG i ETGw o tej samej funkcji nośnej (np. ETG-1 i ETGw-1) mają identyczne wymiary i podobne charakterystyki wytrzymałościowe oraz odkształcalnościowe (tabela 1) zdecydowano się na badania pełne słupów wysokości 9,2 m (czyli ETGw), które obejmowały:

- sprawdzenie oznakowania słupów wg normy PN-EN 12843:2008 [2];
- sprawdzenie wymiarów i charakterystyk powierzchni wg PN-EN 12843:2008 [2] i PN-B-10021:1980 [4];
- sprawdzenie masy słupów wg PN-EN 13369:2005 [5];
- sprawdzenie ugięcia i wytrzymałości słupów na zginanie wg norm PN-EN 12843:2008 [2]; PN-B-03265:1987 [6] i PN-B-06281:1973 [7];
- sprawdzenie wytrzymałości słupów na skręcanie ze zginaniem wg PN-EN 12843:2008 [2] i PN-B-06281:1973 [7];

Tabela 1. Dane techniczne słupów trakcyjnych typu ETG i ETGw długości 8,2 oraz 9,2 m

Charakterystyka słupów		Oznaczenie słupów					
		ETG-1	ETG-2	ETG-3	ETGw-1	ETGw-2	ETGw-3
Długość L [m]		8,2			9,2		
Średnica zewnętrzna	wierzchołek d_w [mm]	177	233		162	218	
	podstawa d_p [mm]	300	356		300	356	
Grubość ścianki	wierzchołek t_w [mm]	60	65		60	65	
	podstawa t_p [mm]	75	85		75	85	
Wymiar głowicy stalowej A1 x B1 [mm]		440 x 320	505 x 365	555 x 375	440 x 320	505 x 365	555 x 375
Rozstaw otworów w głowicy A2 x B2 [mm]		320 x 190	385 x 225	435 x 255	320 x 190	385 x 225	435 x 255
Średnica otworów w głowicy ϕ [mm]		ϕ 43	ϕ 49	ϕ 55	ϕ 43	ϕ 49	ϕ 55
Śruby fundamentu palowego M [mm]		M30	M36	M42	M30	M36	M42
Zastępcza siła wierzchołkowa	znamionowa P_k [kN]	6,4	8,0	10,0	5,7	7,1	8,9
	niszcząca P_n [kN]	11,6	14,3	18,1	10,3	12,7	16,1
Masa nominalna m [kg]		875	1150	1190	940	1240	1290
Projektowana klasa betonu wirowanego		C40/50 (B50)					

* Politechnika Wrocławska
 ** Strunobet-Migacz Sp. z o.o.