

GEWI® i GEWI®-Plus

w budownictwie hydrotechnicznym

Autor Dipl.-Ing. Marcus Schönfeldt - SUSPA-DSI GmbH
mgr inż. Cezary Sternicki - SUSPA-DSI Polska sp. z o.o.

Wszeczhronność i możliwości zastosowania prętów gwintowanych oraz mikropali z rozwijającego się asortymentu firmy SUSPA-DSI

Po wynalezieniu i opatentowaniu przez firmę Dyckerhoff & Widmann AG (DYWIDAG) na początku lat 60. systemu *GEWI*® z gwintem ciągłym był on stosowany wyłącznie w budownictwie żelbetowym. Dzisiaj system ten znajduje zastosowanie jako mikropala, kotwy i gwoździe gruntowe oraz ściągi konstrukcyjne.

Dopiero na początku lat 70. inżynierowie geotechniki odkryli korzyści gwintowanej stali, którą najpierw stosowano w fundamentowaniu jako mikropale. Narodziny tego typu zastosowania wynikły z przekonania, że mikropale o obciążeniach użytkowych rzędu 500 kN, wykonywane analogicznie do technologii kotwienia, są łatwiejsze w wykonaniu również pod względem cenowym, aniżeli pale wiercone wykonywane na miejscu budowy. Dodatkowo

mikropale *GEWI*® charakteryzują się optymalną zależnością średnicy otworu wiertniczego i wysokiej nośności.

W tym czasie była sto-

sowana stal *GEWI*® $\phi 50$ (wtedy BSt 42/50 U) z obciążeniem użytkowym 470 kN i w roku 1980 system DYWIDAG otrzymał po raz pierwszy Aprobatę Techniczną na system mikropali *GEWI*®. Stan aktualny jest taki, że pręty *GEWI*® 500/550 S dla $\phi 30$, 40 i 50 mm i 555/700 dla $\phi 63,5$ mm są dopuszczone do obrotu na rynku polskim na podstawie aprobaty IBDiM: AT/2006-03-2081 wystawionej na hutę Stahlwerk Annahütte, będącą poddostawcą dla grupy DYWIDAG-Systems International oraz certyfikatu zgodności ITB dla firmy SUSPA-DSI Polska. W ten sposób zostało pokryte zapotrzebowanie na mikropale o nośnościach przewyższających 1000 kN.

Konsekwencją coraz częstsze wykorzystania stali *GEWI*® w geotechnice okazało się rosnące zapotrzebowanie na stal gwintowaną, która rozszerzyła istniejącą paletę produktów i nadawała się do zastosowania w budownictwie tunelowym oraz przy wzmacnianiu i stabilizacji gruntów. Celem było otrzymanie pręta *GEWI*® o cechach stali zbrojeniowej, ale z wyższą wytrzymałością, tak aby przy podobnych obciążeniach użytkowych uzyskać oszczędność materiału i większą poręczność na placu budowy.

Klasa stali S 670/800 noworozwiniętej stali *GEWI*®-Plus ma o 34% wyższą granicę plastyczności i o 45% wyższą wytrzymałość na rozciąganie w porównaniu z konwencjonalną stalą BSt 500 S. Pomimo swojej wysokiej wytrzymałości *GEWI*®-Plus nie jest podatny na korozję naprężeniową i kruchość wodorową stali,

a pod względem odporności na korozję klasyfikuje się w grupie stali zbrojeniowych do betonu.

Aktualnie obowiązująca aprobata IBDiM dopuszcza zastosowanie prętów gwintowanych jako mikropali, kotew i gwoździe gruntowych, ściąгов konstrukcyjnych



Fot. 1. Zastosowanie prętów *GEWI*® jako ściągi konstrukcyjne



Fot. 2. Zastosowanie stali *GEWI*® jako mikropale



Fot. 3. Przykład połączenia przegubowego

strukcyjnych czy też stali zbrojeniowej. Zastosowanie wymienionych elementów konstrukcyjnych jako trwałych i tymczasowych regulowane jest również odmiennymi przepisami, a w szczególności, w przypadku kotew gruntowych, normą PN-EN 1537. Aprobata ta zostanie z czasem rozszerzona na inne kraje członkowskie i na podstawie obowiązujących norm i przepisów europejskich zostanie wydana Aprobata Europejska (ETA).

Dzięki rozwojowi i powiększającemu się asortymentowi od niedawna w ofercie SUSPA-DSI jest, również opracowany przez grupę DYWIDAG-Systems International, pręt gwintowany *GEWT*[®] o średnicy 75 mm. W połączeniu z wysoką klasą stali, udało się w tym przypadku osiągnąć granicę plastyczności bliską 3000 kN. *GEWT*[®] $\phi 75$ jest wykorzystywany przy wykonywaniu pali wg PN-EN: 14199 „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych – Mikropale” oraz przy wykonywaniu zakotwień ciężkich ścianek szczelnych w budownictwie hydrotechnicznym. Dla ekstremalnie wysokich obciążeń konieczny był rozwój rozwiązań połączeń przegubowych dla tego typu średnic.

Pierwsze zastosowanie prętów *GEWT*[®]-Plus $\phi 75$ mm i 63,5 mm ze stali 670/800 nastąpiło na terenie Airbus GmbH w Hamburg-Finkenweder. Dla zmiany charakteru użytkowania istniejących 5 hal było konieczne wzmocnienie posadowienia. Realizacja wzmocnienia przebiegała w warunkach ograniczonej wysokości manewrowej, a wymogiem zamawiającego była minimalizacja drgań związanych z wykonawstwem pali, co od samego początku przekreślało możliwość zastosowania wierconych lub wbijanych pali wielkośrednicowych.

Zadanie to zostało wykonane przy zastosowaniu mikropali *GEWT*[®]-Plus $\phi 75$ mm i 63,5 mm ze standardową ochroną antykorozyjną jako projekt alternatywny do przewidzianego w fazie przetargu.

Podczas realizacji wykorzystano 63 mikropale o długościach od 19 do 31 m. Ponieważ system ten nie posiada jeszcze aktualnego świadectwa dopuszczenia, został złożony wniosek o aprobatę w indywidualnym przypadku i dnia 23 października 2007 r. został on pozytywnie zaopiniowany przez odpowiedni urząd Wolnego Miasta Hanzatyckiego Hamburg.

Projekt został z sukcesem zakończony

TECHNOLOGIE SPRĘŻANIA



ZASTOSOWANIA SPECJALNE



SYSTEMY GEOTECHNICZNE



gwoździe skalne

kotwy prętowe



mikropale

kotwy samowierzące



kotwy linowe

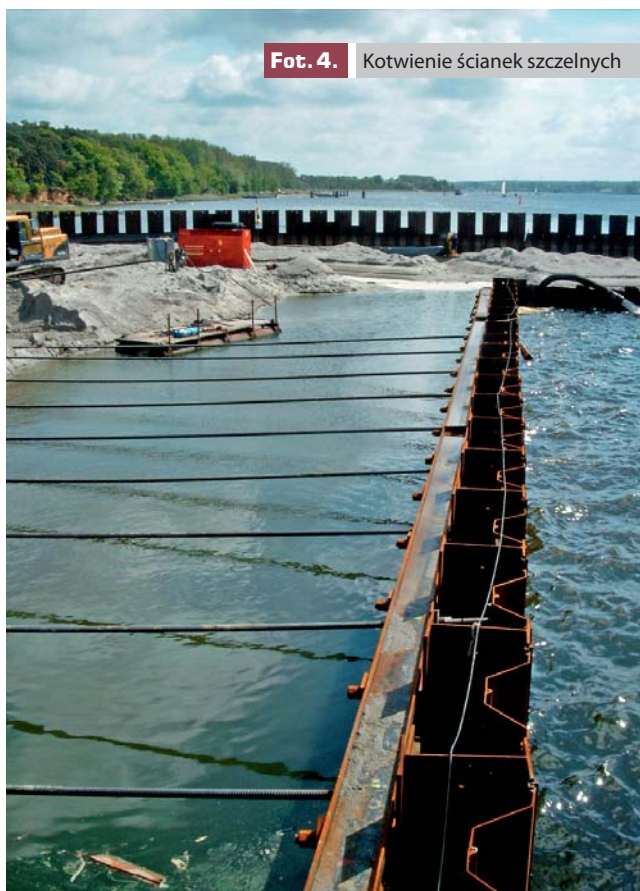
GEWI[®] -
pręty gwintowane

NOWOŚĆ: Kotwy Manta Ray i Duckbill

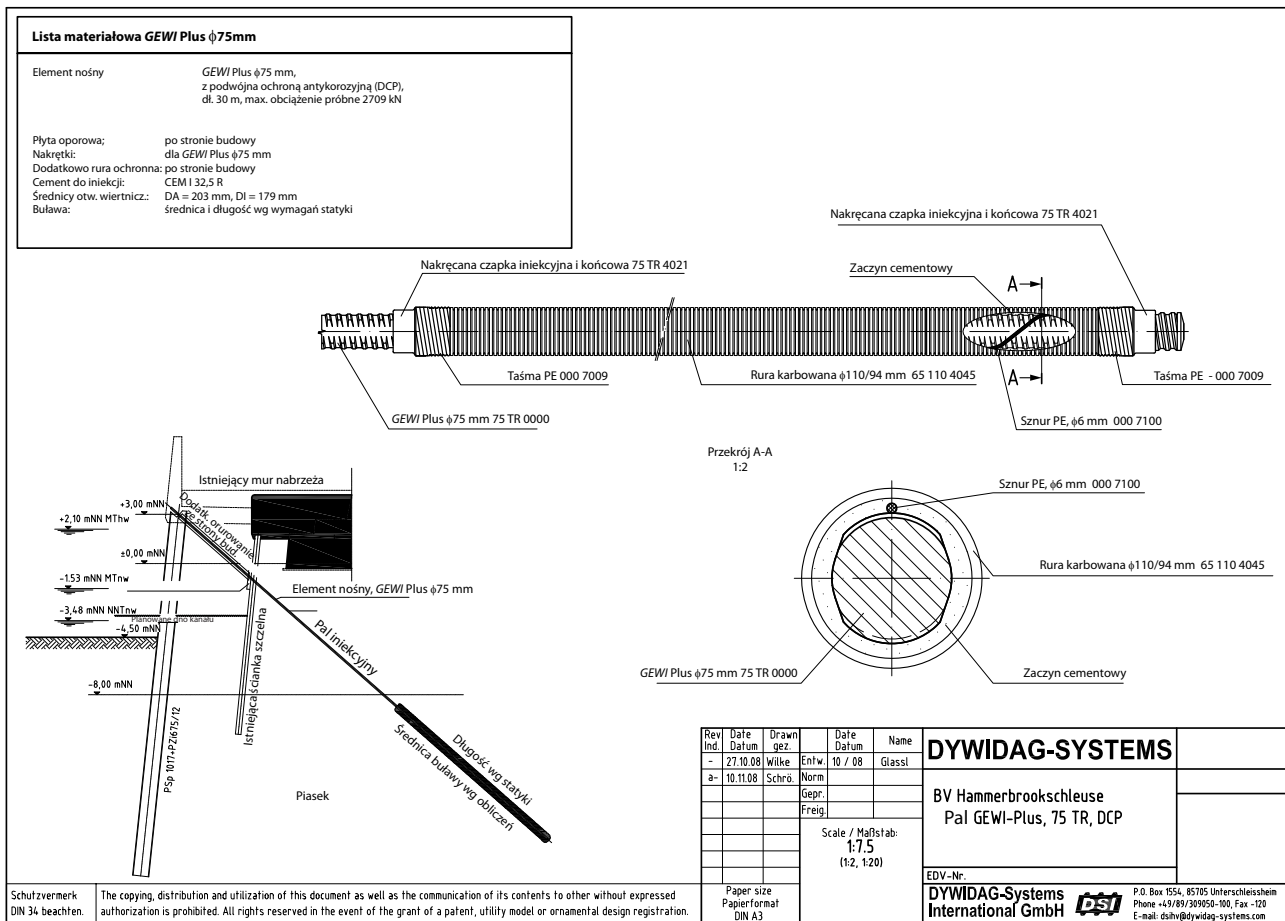
w 2007 r. Na podstawie pozytywnych doświadczeń z wykorzystaniem tego materiału, w ramach programu ochrony przed wysokimi stanami wody, w Hamburgu są już planowane kolejne realizacje. Program przewiduje naprawę i dopasowanie do aktualnych wymagań technicznych szeregu śluz znajdujących się w linii ochrony przeciwwalowej. Do kotwienia nowych ciężkich ścianek szczelnych zostaną wykorzystane mikropale *GEWT®-Plus*.

Decydującą dla zastosowania mikropali *GEWT®-Plus*, jako alternatywy dla innych rozwiązań, była kombinacja sprawdzonego i przez dziesięciolecia wytrzymałego systemu *GEWT®* w podwójnej ochronie antykorozyjnej (DCP) oraz również względy ekonomiczne. Dzięki zastosowaniu wyższej klasy stali można było zaoszczędzić do 45% materiału w stosunku do konwencjonalnych pali ze stali S355.

Artykuł niniejszy pokazuje wszechstronność i możliwości zastosowania prętów gwintowanych *GEWT®*. W dobie coraz liczniejszych realizacji budowlanych w Polsce, wszystkie strony biorące udział w przedsięwzięciu budowlanym, począwszy od inwestora, poprzez nadzór, projektanta a skończywszy na wykonawcy, powinny, poza aspektami ekonomicznymi, brać pod uwagę również kompetencje i know-how dostawcy znającego swój produkt i gwarantującego profesjonalne doradztwo techniczne na każdym etapie realizacji. *SUSPA-DSI* Polska reprezentująca dziesięciolecia doświadczeń na polu geotechniki firmy *DYWIDAG-Systems International*, oferuje wiedzę techniczną inżynierów z pionu technicznego z całego świata, mających doświadczenia przy największych wyzwaniach inżynierskich.



Fot. 4. Kotwienie ścianek szczelnych



Rys. 1. Rysunek kotwienia śluzy Hammerbrook przy zastosowaniu *GEWT®-Plus* $\phi 75$ z DCP

DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.
Post-Tensioning Systems
ul. Przywidzka 4/68
80-174 Gdańsk, Polska
Phone +48 58 300 13 53
Fax +48 58 300 13 54
E-mail dsi-polska@dywidag-systems.com

DYWIDAG-Systems International Sp. z o.o.
Geotechnical Systems
ul. Bojowników o Wolność i
Demokrację 38/121
41-506 Chorzów, Polska
Phone +48 32 241 09 98
Fax +48 32 241 09 28
E-mail dsi-polska@dywidag-systems.com

Uwaga:

Celem niniejszej broszury jest realizowanie tylko i wyłącznie celów informacyjnych. Wszelkie dane techniczne i informacje zawarte w niniejszym dokumencie nie mogą zostać uznane jako bezwzględnie wiążące i podlegają prawu do wprowadzenia zmian bez konieczności wcześniejszego powiadomienia ze strony podmiotu odpowiedzialnego. Oświadczamy, iż nie ponosimy jakiegokolwiek odpowiedzialności za szkody lub straty powstałe na skutek zastosowania zawartych w niniejszej broszurze danych technicznych, ani też za jakiegokolwiek przypadki zastosowania produktów przedstawionych w niniejszym dokumencie niezgodnie z celem ich przeznaczenia. W przypadku konieczności zasięgnięcia dodatkowych informacji dotyczących niniejszych produktów służymy pomocą.

AUSTRIA
ARGENTINA
AUSTRALIA
BELGIUM
BOSNIA AND HERZEGOVINA
BRAZIL
CANADA
CHILE
COLOMBIA
COSTA RICA
CROATIA
CZECH REPUBLIC
DENMARK
EGYPT
ESTONIA
FINLAND
FRANCE
GERMANY
GREECE
GUATEMALA
HONDURAS
HONG KONG
INDONESIA
ITALY
JAPAN
KOREA
LEBANON
LUXEMBOURG
MALAYSIA
MEXICO
NETHERLANDS
NORWAY
OMAN
PANAMA
PARAGUAY
PERU
POLAND
PORTUGAL
QATAR
SAUDI ARABIA
SINGAPORE
SOUTH AFRICA
SPAIN
SWEDEN
SWITZERLAND
TAIWAN
THAILAND
TURKEY
UNITED ARAB EMIRATES
UNITED KINGDOM
URUGUAY
USA
VENEZUELA