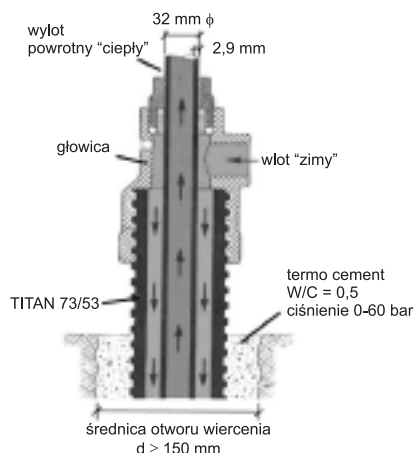


mgr inż. Jakub Sierant*

Mikropalowa (r)ewolucja – mikropale geotermalne

Od ponad trzydziestu lat system TITAN wyznacza nowe kierunki w geoinżynierii, umożliwia realizowanie coraz ambitniejszych przedsięwzięć w tej dziedzinie, podnosi granice możliwości technicznych, zachowując przy tym przyjazną prostotę projektowania i wykonawstwa. Jest to efekt konsekwentnie realizowanej misji określającej jako priorytet jakość oraz innowacyjność, która wyprzedza obecne potrzeby. Gotowe rozwiązania są efektem globalnej, ścisłej współpracy i wstępowania się w zdanie i opinie partnerów, zarówno projektantów, jak i wykonawców. Nie dziwi zatem fakt, iż próby ślepego naśladowania lub kopiowania pomysłów, bez zrozumienia ich podstaw, idei i sensu pozostają jedynie mało celnymi a czasem wręcz groźnymi w skutkach próbami nadążenia za techniczną lokomotywą.

Naturalną konsekwencją rozwoju technicznego jest odpowiedź na rosnące zainteresowanie i zapotrzebowanie na alternatywne źródła energii w postaci **dwufunkcyjnego mikropala geotermalnego TITAN 73/53** (rysunek 1).



Rys. 1. Dwufunkcyjny mikropal geotermalny TITAN 73/53

* TITAN Polska

Warto przy tym dodać, iż chodzi o szerokie pojęcie energii geotermalnej pochodzącej z gruntu, a nie ograniczonej tylko do wód termalnych. Rosnące zainteresowanie źródłami energii odnawialnej znajduje swoje odbicie w ustawodawstwie. Zgodnie z prawem o energii odnawialnej w Niemczech, jedna trzecia energii dla nowych budynków ma pochodzić ze źródeł odnawialnych.

O co chodzi?

Ośrodek gruntowy charakteryzuje się w miarę stałą temperaturą na głębokości od -2 do -20 m. Pozwala to na wykorzystanie zgromadzonej tam energii przez proste układy jednoobiegowe o temperaturze użytkowej ok. 8 °C lub cieszące się coraz większą popularnością dwuobiegowe z wykorzystaniem pompy ciepła o temperaturze użytkowej ok. 35 °C (optymalna wydajność instalacji). W rozwiązaniu wykorzystywany jest mikropal TITAN jako element dwufunkcyjny:

- mikropal fundamentowy o nośności obliczeniowej 680 kN;
- mikropal geotermalny o zdolności odzyskiwania energii na poziomie 100 W/m.

Jak to działa?

Dotychczas stosowane w pompach ciepła wymienniki gruntowe oparte są na osadzonych w otworach wiertniczych podwójnych przewodach U-kształtnych. W celu wykonania takiego układu należy:

- zastosować metodę wiertniczą z pełnym rurowaniem;
- osadzić w otworze przewody obiegu;
- usunąć rury osłonowe;
- wykonać tzw. cementację otworu.

W przypadku mikropali geotermalnych TITAN procedura wykonania zasadniczo nie odbiega od standardowej, powszechnie już znanej i opisywanej na łamach „Materiałów Budowlanych”. Różnica polega na **wykonaniu iniekcji zaczynem ThermoCem® na bazie**

cementu o podwyższonej przewodności cieplnej. Po wykonaniu iniekcji końcowej wypłukuje się z wnętrza żerdzi (fotografia) zaczyn i wprowadza



Żerdź TITAN z koronką wiertniczą, dykstanserem oraz mufą połączeniową

przewód wypływu powrotnego w postaci rurki średnicy 32 mm. Powstaje w ten sposób pełnowartościowy mikropal fundamentowy, pozwalający jednocześnie na wytworzenie w jego wnętrzu obiegu medium cieplnego, co umożliwia odzyskiwanie ciepła. **Mikropale geotermalne łączą zalety standardowych mikropali TITAN: łatwość i szybkość instalacji, możliwość wykonywania w miejscach trudnodostępnych i na ograniczonej przestrzeni, z pozyskiwaniem energii cieplnej z ośrodka gruntowego.**

W celu sprawdzenia skuteczności takiej instalacji wykonano 16 mikropali geotermalnych TITAN 73/53 długości 10, 20, 40 i 80 m i poddano je badaniu TRT (Thermal Response Test). Wyniki badania zestawiono w tabeli.

Wyniki badań mikropali geotermalnych TITAN 73/53

Badany parametr	Wartości z literatury	Wartości pomierzone
Przewodność cieplna λ [W/mK]	2,4	3,8
Oporność otworu [mK/W]	0,05 – 0,10	0,05
Charakterystyczna zdolność odzysku ciepła [W/m]	40 – 70	105 – 111

Wynikowe wartości pomierzone są wyższe o ok. 50% niż wyniki publikowane w literaturze dla tego samego ośrodka gruntowego i instalacji wykonywanych innymi metodami.

(dokończenie na str. 23)

miast, a kończąc na drogach powiatowych, wiejskich i leśnych. Drugą gałąź budownictwa to budownictwo wielokubaturowe – głównie hale przemysłowe, centra logistyczne i parkingi. Zapotrzebowanie na nasze spoiwa stale rośnie, ponieważ umożliwiają modyfikację gruntu rodzimego i wykorzystanie go do konstrukcji nasypów. Pozwala to uniknąć wymiany gruntu, która, szczególnie na dużych budowach, jest skomplikowana logistycznie.

EK: Proszę wymienić kilka ważnych inwestycji.

SP: Dostarczamy spoiwa na budowy na terenie całej Polski. Z większych inwestycji warto wymienić nowo budowany odcinek autostrady A1 Belk – Świerklany, węzeł Sośnica w Gliwicach czy obwodnicę Serocka. Inter-

ującym przykładem, ze względów logistycznych, jest obwodnica Słupska.

EK: Kto jest głównym odbiorcą spoiw firmy Spoiwex?

SP: Naszymi odbiorcami są przede wszystkim firmy zaangażowane w realizację kontraktów na budowy dróg i autostrad oraz firmy wyspecjalizowane w stabilizacji gruntów.

EK: W jaki sposób dbacie Państwo o jakość usług i produktów?

SP: Zgodnie z wymaganiami prowadzimy zakładową kontrolę produkcji. Każda partia towaru badana jest przez niezależne laboratorium na zgodność z dokumentem odniesienia znakiem budowlanym „B”. Dzięki temu mamy pewność, że produkowane przez nas spoiwa mają żądane parametry.

EK: Wiele firm budowlanych narzeka obecnie na ciężką sytuację na rynku. Za perspektywiczne uznawane jest właśnie budownictwo infrastrukturalne. Jak zatem ocenia Pan rynek budowlany w pierwszej połowie 2010 r.?

SP: Nie jestem specjalistą w dziedzinie makroekonomii, więc nie pokuszę się o taką analizę. Niemniej jednak ze względu na długą i ciężką zimę oraz nieprzewidywalne warunki atmosferyczne w maju, zmagaliśmy się z niezależnymi od nas czynnikami. Mam jednak nadzieję, że warunki pogodowe nas już nie zaskoczą, czego sobie i naszym klientom życzę.

EK: Dziękuję za rozmowę i życzę samych słonecznych dni oraz wielu inwestycji.

Mikropalowa (r)ewolucja...

(dokończenie ze str. 8)

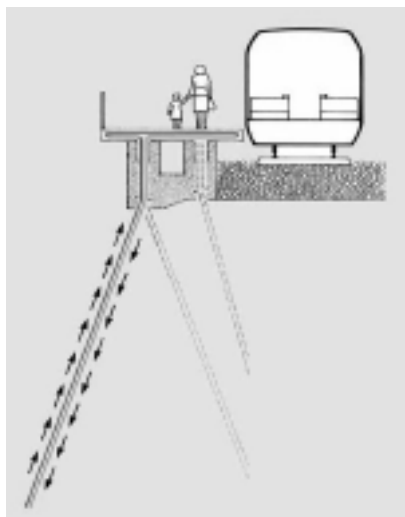
Potwierdzają więc dużą skuteczność odzyskiwania energii z ośrodka gruntowego przez mikropale geotermalne TITAN. Ponadto, badania modelowe wykazały długoletnią sprawność układu i znaczne ograniczenie efektu przemarzania (wychłodzenia) ośrodka, co bywa obecnie sporym problemem oraz, że w czasie 25 letniego okresu użytkowania średnia temperatura medium spada z 8,2 °C do 4,5 °C. Świadczy to o wyraźnie większej sprawności długoletniej w porównaniu z technikami tradycyjnymi, w przypadku których w tym samym okresie eksploatacji spadek temperatury wynosi z 8,1 °C do 2,1 °C, co ogranicza możliwości instalacji.

Zastosowania

Pomyślne wyniki testów na rzeczywistych instalacjach oraz wyniki badań modelowych wykazały długoletnią, wysoką skuteczność mikropali geotermalnych TITAN w zakresie odzyskiwania energii cieplnej z ośrodka gruntowego. Połączenie tych efektów z dotychczasowymi zaletami technologii w zakresie fundamentowania otwiera nowe możliwości.

Obecnie najbardziej obiecujące wydaje się zastosowanie mikropali geotermalnych do wykonania bez-

piecznych, pozbawionych zimowego utrzymania „niezamarzających” mostów, kładek dla pieszych, peronów kolejowych (rysunek 2), itp. Fundamenty mikropalowe są ekonomicznym rozwiązaniem, zaś możliwość pozyskania i utrzymania w obiegu medium o temperaturze ok. 8 °C, po rozprowadzeniu odpowiednią instalacją pod nawierzchnią obiektu wystarcza do „podgrzania” nawierzchni w stopniu uniemożliwiającym jej oblodzenie. Dodatkowy koszt związany z ułożeniem instalacji rozprowadzającej medium



Rys. 2. Wykorzystanie ciepła z gruntu do zimowego utrzymania peronu kolejowego

pod nawierzchnią (w sposób podobny do ogrzewania podłogowego) nie stanowi większego problemu technicznego ani ekonomicznego.

W fazie eksploatacji do kosztów użytkowania obiektu należy doliczyć koszt energii elektrycznej zasilającej pompę wymuszającą obieg medium. Biorąc pod uwagę, że prawidłowe funkcjonowanie instalacji nie wymaga dodatkowego wkładu energii (podgrzewania, itp.) koszty pracy pompy w okresie zimy, w stosunku do kosztów i nakładów na właściwe utrzymanie takich obiektów, są nieistotne.

Przyszłość? Innowacja, nie imitacja

Informacje zawarte w artykule mają charakter skrótowy, a celem jest zwrócenie uwagi na bardzo interesujące, nowe możliwości mikropali. Pojawia się szansa na tworzenie bezpiecznych w eksploatacji obiektów oraz nadanie im, nawet tym najmniejszym, wymiaru odpowiedniego dla obecnego stulecia przez zastosowanie najnowszych osiągnięć myśli technicznej. Po raz kolejny, jak można sądzić, motto „Innowacja, nie imitacja” okazuje się aktualne i świadczy o zaangażowaniu w tworzenie lepszej rzeczywistości. Artykuł jest zaproszeniem do wymiany myśli i dyskusji.

mgr inż. Jakub Sierant