

Rozwiązania Lapp Kabel do pracy w ekstremalnych warunkach

Tomasz Nowacki

Kable i złącza przemysłowe Lapp Kabel znalazły zastosowanie m.in. podczas eksploracji Bieguna Północnego, wypraw w Himalaje, do komunikacji ratowniczej w kopalni, w badaniach podwodnych jaskiń, w infrastrukturze zimowych imprez sportowych czy w biogazowniach. W takich sytuacjach od połączeń elektrycznych wymagana jest odporność na ekstremalne warunki pracy: bardzo wysokie lub bardzo niskie temperatury, obciążenia mechaniczne, kontakt z agresywnymi mediami, kwasami lub ługami.

W trudnych i agresywnych środowiskach pracy, a także w miejscach trudno dostępnych zastosowanie nieodpowiedniego okablowania może narazić życie ludzi, spowodować awarię czy utratę kosztownego sprzętu.

Zastosowania w Arktyce

Jednym z obszarów ekstremalnych zastosowań rozwiązań Lapp Kabel jest Arktyka, gdzie zimą temperatura spada do poziomu poniżej -50°C . Z powodu warunków klimatycznych nawet sama żegluga po Morzu Arktycznym wiąże się z wieloma wyzwaniami technicznymi. Urządzenia żeglugowe muszą charakteryzować się trwałością i niezawodnością, ponieważ miejsca ich zastosowania są często aż tak trudno dostępne, że prace konserwacyjne wykonuje się jedynie co dwa lata. Z tego względu rosyjska firma Technomarine z Petersburga, specjalizująca się w opracowywaniu i produkcji radiowych systemów nawigacyjnych dla żeglugi morskiej i powietrznej, w zakresie okablowania swoich urządzeń nawigacyjnych i oświetleniowych w obszarze arktycznym wykorzystuje wyłącznie odpowiednio przystosowane produkty Lapp. Firma w szczególności składa zamówienia na przewody, które są łatwe w montażu w niskich temperaturach. Stosowane są one do okablowania systemów solarnych, akumulatorów i modułów zasilających urządzeń nawigacyjnych i oświetleniowych. W rozwiązaniach Lapp są wypo-



Rys. 1. W okablowaniu sygnałów i systemów nawigacji w Arktyce rosyjski firma Technomarine z siedzibą w St. Petersburgu opiera się wyłącznie na produktach firmy Lapp

LAPP KABEL STUTTGART ÖLFLEX® HEAT 180 EWKF CE

Rys. 2. Przewody serii Ölflex Heat:

a – Ölflex Heat 180 EWKF

b – Ölflex Heat 205 SC.

Charakteryzują się dużym zakresem temperaturowym, dzięki czemu mogą być wykorzystywane w ekstremalnych warunkach

sażone np.: generator wiatrowy z automatycznym układem smarowania, moduły słoneczne, zestaw akumulatorów i system radarowy SART (urządzenie, które pozwala służbom ratowniczym szybciej znaleźć statki i samoloty). Podobny sprzęt został zainstalowany m.in. w pobliżu Dikson – punktu startowego wielu wypraw polarnych – oraz blisko portu Tiksi na wybrzeżu Morza Arktycznego.

W tych ekstremalnych lokalizacjach wykorzystywane są przewody Ölflex Heat. Produkty z tej serii mają wszechstronne zastosowanie jeśli chodzi o zakresy temperatur i radzą sobie zarówno z ciepłem, jak i zimnem.

Ölflex Heat 180 EWKF

Ölflex Heat 180 EWKF to przewód silikonowy charakteryzującym się podwyższoną wytrzymałością mechaniczną. Jest odporny na promieniowanie UV, jak również na wiele olejów, alkoholi, tłuszczów roślinnych i zwierzęcych oraz innych substancji chemicznych, wytrzymuje temperatury do -50°C . Przewód ma większą trwałość w trudnych warunkach niż zwykłe przewody silikonowe, jest odporny na przecięcia, dzięki czemu nie są wymagane wersje opancerzone. Jego dobra elastyczność upraszcza instalację tam, gdzie przestrzeń jest ograniczona. Zastosowana powłoka posiada właściwości izolacyjne po spaleniu, ze względu na pozostały popiół SiO_2 .

Ölflex Heat 205 SC

Jeżeli przewidywane są jeszcze niższe temperatury, firma Technomarine używa przewodu Ölflex Heat 205 SC. Jest on odpowiedni do pracy w warunkach do -100°C , a także funkcjonuje niezawodnie w agresywnych środkach chemicznych. Przewód ma wysoką wytrzymałość dielektryczną, jest odporny na ścieranie, rozdarcia, płyny hydrauliczne i mikroby. Izolacja żył, wykonana z FEP (teflonu), umożliwia pracę w szerokim zakresie temperatur. FEP posiada również bardzo dobre właściwości w zakresie odporności na promienie UV, oleje i inne płyny. Ölflex Heat 205 SC na-

daje się też do zastosowań w przypadku, gdy wymagana jest oszczędność miejsca.

Ölflex Heat 180 SIF

W przypadku okablowania zewnętrznego światła nawigacyjnych, Technomarine bazuje na rozwiązaniu Ölflex Heat 180 SIF z przewodów plecionych mogących pracować w temperaturze od -50 do $+180^{\circ}\text{C}$. Ze względu na duże wahania temperatury w Arktyce, materiały izolacyjne konwencjonalnych żył skruszałyby już po krótkim czasie pracy. W przypadku Ölflex Heat 180 SiF izolacja wykonana jest na bazie silikonu, dlatego przewód nadaje się do zastoso-

wań w ekstremalnych środowiskach. Ten typ przewodu jest również odporny na wiele substancji chemicznych.

Wypożyczenie wypraw w Himalaje

Przewody Ölflex Heat miały także okazję sprawdzić się w bardzo wysokich górach, gdzie temperatura często waha się od -50 do 40°C w słońcu. Z produktów Lapp korzystali członkowie polskiej ekspedycji zakładającej wejście po zachodniej ścianie na Annapurnę (8 091 m n.p.m.) w Himalajach i na Gaszerbrum (8 035 m n.p.m.) w Karakorum. Żyłą pojedyncza Ölflex Heat 205 SC została wykorzystana do podłączenia generatora w bazie. Silikonowymi przewodami Ölflex Heat 180 EWKF połączono natomiast centralną rozdzielnię z instalacją oświetleniową kantyny, kuchni i namiotów na wysokości 5 100 m n.p.m. Rozdzielnia zapewniła tak-



Rys. 3. Podczas polskich wypraw w Himalaje i Karakorum zastosowano przewody Ölflex Heat 205 SC i Ölflex Heat 180 EWKF. Były one używane do okablowania generatora i połączenia głównego oraz przełączania światła w kuchni i namiotach w obozie podstawowym na wysokości 5 100 metrów n.p.m.



foto irena stangińska

Rys. 4. Lampy nurkowe firmy GralMarine pozostają szczelne do głębokości 1 000 metrów. Parametry te uzyskano m.in. dzięki okablowaniu przewodami Ölflex i dławnicami Skintop

że zasilanie telefonu satelitarnego i radiostacji. Ponadto podczas wyprawy zastosowano wytrzymałe złącza przemysłowe Epic.

Akcja ratownicza w kopalni w Chile

Przewody Lapp Kabel zostały również użyte podczas akcji ratowania górników w Chile, w 2010 roku. Do wypadku doszło w kopalni złota i miedzi w San José. 33 uwięzionych górników wydostało się na powierzchnię po 70 dniach. Ważną rolę w akcji ratunkowej odegrał kabel sieciowy Unitronic. Około dwa tygodnie po katastrofie ratownikom udało się przez wąski otwór opuścić do górników telefon – na głębokość 700 metrów. Standardowy kabel telefoniczny mógłby w takich warunkach zostać łatwo uszkodzony lub nawet zerwać się pod własnym ciężarem. W związku z tym telefon został podłączony 700-metrowym miedzianym przewodem Unitronic, którego splot chronił go przed zniszczeniem mechanicznym podczas obniżania telefonu do górników przez otwór. Dzięki przewodom Unitronic ratownikom udało się uzyskać pierwszy kontakt telefoniczny z uwięzionymi górnkami.

Eksploatacja podwodnych jaskiń

Przewody Lapp Kabel są często wykorzystywane do aplikacji nurkowych. Przykładem może być polska firma GralMarine, która specjalizuje się w produkcji lamp

do nurkowania. Do połączeń w podwodnych lampach stosowane są przewody Ölflex i dławnice kablone Skintop. Dzięki dławnicom Skintop BS i przewodom Ölflex Classic 440P lub Ölflex Classic 550P lampy i systemy GralMarine działają niezawodnie nawet na głębokościach ponad 1 000 metrów. Oba przewody nadają się do trudnych warunków, są elastyczne w niskich temperaturach, odporne na ścieranie, wodę i kurz. Rozwiązania Lapp były wykorzystane w najbardziej spektakularnych wyprawach nurkowych, m.in. do poszukiwania połączeń pomiędzy dwoma podwodnymi systemami jaskiniowymi (każdy mający ponad kilka kilometrów) na półwyspie Jukatan w Meksyku. Użyte tam lampy

GralMarine były wyposażone w przewody Ölflex 550 P z pomarańczową izolacją poliuretanową, które posłużyły do połączenia lamp wyładowczych 200 W HMI i lamp LED z akumulatorami. Przewody te są odporne na ścieranie i charakteryzują się wysoką wytrzymałością mechaniczną i chemiczną.

Zakłady wytwarzające biogaz

Schmack Biogas AG, przedsiębiorstwo należące do grupy Viessmann, używa kabli Ölflex Robust w swojej dużej wytwórni biogazu w Schwandorf w Niemczech. Przewody specjalne Öflex Robust zasilają zatapialne mieszkadło zanurzone bezpośrednio w zbiorniku gnojowicy. Kable w tej lokalizacji muszą być szczególnie wytrzymałe na różnego rodzaju kisonki, agresywne soki i kwasy powstające podczas procesu fermentacji, gdzie szybko rozpadają się izolacje przewodów standardowych.

Przewody serii Robust można wykorzystać w ekstremalnych warunkach środowiskowych. Dzięki wytrzymałej oponie zewnętrznej mogą one pracować w oczyszczalniach, podczas produkcji żywności i napojów (w szczególność produktów mlecznych i mięsnych), a także przy sprzęcie rolniczym. Mają dobrą odporność mechaniczną i chemiczną, nie szkodzą im m.in. oleje, tłuszcze, woski roślin, zwierząt lub pochodzenia syntetycznego, ich emulsje czy też temperatury około +40°C w zbiornikach gnojowicy. Portfolio serii Robust jest bardzo obszerne i obejmuje nieekranowane i ekranowane przewody



Rys. 5. Złącza okrągłe Powerlock Epic były wykorzystywane do zasilania podczas Pucharu Świata w biathlonie IBU E. ON w Ruhpolding w Niemczech



Rys. 6. Wytrzymałe złącze Epic Ultra – odporne na zarysowania, uderzenia i korozję

sterownicze Ölflex, przewody sieci i magistrali danych Unitronic, a także przewody Etherline do sieci przemysłowych.

Infrastruktura zimowych imprez sportowych – złącza Epic

W sezonie zimowym każdego roku miliony widzów śledzą zawody biathlonowe. Aby zapewnić dostawy energii podczas biathlonowego Pucharu Świata IBU E. ON w Ruhpolding w Niemczech, użyto jednobiegunowych złączy okrągłych Epic Powerlock. Przy wydarzeniu wymagana była łączna moc 16 MW, porównywalna z zapotrzebowaniem dwóch szybkich pociągów. Złącza były używane do przenośnej dystrybucji i zasilania silników elektrycznych, transformatorów i generatorów. Elementy Powerlock Epic są szczególnie odporne na wpływy mechaniczne w trudnych warunkach środowiskowych. W związku z tym seria ta bardzo dobrze sprawdza się w zastosowaniach zimowych, w śniegu i lodzie. Stopień ochrony IP67 zapewnia odporność połączenia na kurz i chwilowe zanurzenie w wodzie.

Równie wytrzymałe jest złącze Epic Ultra. Prostokątne, nowa obudowa jest odporna na uderzenia i korozję, dzięki czemu można ją stosować w trudnych warunkach, np. w turbinach wiatrowych lub wytwórniach biogazu. W połączeniu z dławnicą kablową Skintop Brush zachowana zostaje kompatybilność elektromagnetyczna EMC. Obudowa niklowana, która tworzy na całej powierzchni powłokę metaliczną, funkcjonuje jak klatka Faradaya. Jest to szczególnie ważne dla transmisji wrażliwych sygnałów. Ze złączem zintegrowana jest dławnica Skintop, co zapewnia optymalne uszczelnienie i szybki montaż.

Najdłuższy tunel kolejowy

W czerwcu 2016 roku, po ponad 20 latach budowy odbyło się uroczyste otwarcie najdłuższego tunelu kolejowego na świecie – Gotthard Base w Szwajcarii. Podczas realizacji obiektu znalazły zastosowanie złącza przemysłowe Epic. Były one używane podczas drążenia tuneli z północy na południe w twardych skałach. Każda z użytych maszyn kruszących dysponowała ponad 26 tonami siły docisku (tzw. TBM chwybaka), urządzenia miały po 400 m długości i 9 m szerokości. Złącza Epic były używane jako przedłużenie zasilania od dalszej maszyny do głównego wiertła tunelu. Złącze Epic H-BE było łączone z obudową i wstawiane co 50 metrów. Produkty z tej grupy nadają się szczególnie do wyższych napięć i prądów. Nowy, 57-kilometry tunel skraca czas przejazdu pociągów kursujących między Zurychem a Mediolanem o jedną godzinę – do 2 godzin i 40 minut.

Inne rozwiązania Lapp

Dla szczególnie ekstremalnych warunków, takich jak przemysł wydobywczy, oleje i gaz ziemny, Lapp oferuje możliwość dostarczenia dodatkowego osprzętu dla zapewnienia lepszej ochrony mechanicznej kabli. W tej dziedzinie specjalizuje się firma Camuna Cavi, przedsiębiorstwo należące do grupy Lapp mające siedzibę we Włoszech. Z kolei Muller Lapp z siedzibą w Grimaud w południowej Francji produkuje kable dla szczególnie trudnych zastosowań. Firma projektuje i produkuje specjalne kable do zastosowań podwodnych, np. dla sektora ropy i gazu, bezpieczeństwa i technologii wojskowych, jak również dla robotyki i zastosowań specjalnych, takich jak np. kontrola robotów do kanalizacji.

Tomasz Nowacki

Autor jest pracownikiem firmy Lapp Kabel



KONTAKT

Lapp Kabel Sp. z o.o.

ul. Profesjonalna 1 Biskupice Podgórne
55-040 Kobierzyce
tel. (71) 330 63 00
fax (71) 330 63 06
e-mail: info@lapppolska.pl
www.lapppolska.pl