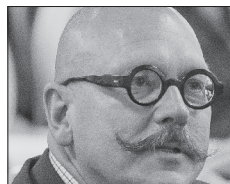


# Diagnostyka lin stalowych stanowiących elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych



prof. dr hab. inż.  
**JERZY KWAŚNIEWSKI**  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
ORCID:0000-0002-6577-4707



dr hab. inż.  
**MACIEJ ROSKOSZ PROF. AGH**  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
ORCID:0000-0002-6916-683X



dr inż.  
**TOMASZ KRAKOWSKI**  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
ORCID:0000-0002-7842-3885



dr inż.  
**HUBERT RUTA**  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
ORCID:0000-0002-4186-9541



dr inż.  
**SZYMON MOLSKI**  
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza,  
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
ORCID:0000-0002-3822-8911



dr hab. inż.  
**KRZYSZTOF SCHABOWICZ PROF. PWR**  
Politechnika Wrocławska,  
Wydział Budownictwa  
ORCID:0000-0001-6320-9539

W artykule przedstawiono charakterystykę stosowanych metod oraz wyniki diagnostyki lin stalowych na przykładzie wybranych realizacji. Omówiono sposób regulacji sił naciągu stężeń linowych konstrukcji zabytkowego hangaru oraz przebieg i wyniki kompleksowych badań stanu technicznego lin konstrukcji wsporczej gazociągu i odcigów linowych masztu radiowo-telewizyjnego.

Linie stalowe, bez względu na to, czy są stosowane w transporcie liniowym, czy w budownictwie (odciągi, liny nośne, liny podtrzymujące itp.), należą do obiektów nieodnawialnych, o ograniczonej trwałości zmęczenia. Decyzja o dopuszczeniu danej liny do dalszej eksploatacji lub kwalifikująca ją do wymiany podejmowana jest na podstawie wyników przeprowadzonych procedur diagnostycznych mających na celu zebranie informacji niezbędnych do określenia stopnia zużycia liny. Ocena stopnia zużycia liny stalowej dokonywana jest na podstawie wyników badań nieniszczących, z których najszersze zastosowanie znalazły badania wizualne (VT) i badania magnetyczne (MTR) [1].

W procesie wytwarzania lin badania VT obejmują ocenę powierzchni poszczególnych drutów, w tym ich pokryć (ocynkowanie), ściśłości upakowania spletek, kierunku zwicia, długości skoku, sposobu połączenia (lutowa-

ne, zgrzewane lub skręcane), sposobu zabezpieczenia końców liny przed rozkręceniem itp. Badania obejmują pomiar rzeczywistej średnicy liny oraz owalizacji. W procesie montażu badania VT obejmują ocenę stanu liny po odwinieciu z bębna lub kręgu (zwraca się uwagę na powstawanie pętli, zagięć liny czy jej falistości) oraz sposobu zabezpieczenia końców uciętej na wymiar liny przed rozkręcaniem. Osobnym zagadnieniem jest ocena zakończenia liny (uchwyty klinowe, zaciski, tuleje zakute itp.). Badania wizualne uwzględniają wtedy również obserwacje samych uchwytów, tulei czy zacisków, a badania VT mogą być wspomagane badaniami penetracyjnymi (PT) czy magnetyczno-proszkowymi (MT). Badania wizualne w procesie eksploatacji są prowadzone w celu wykrycia uszkodzeń i odkształceń powodujących zmniejszenie nośności liny do stopnia, przy którym dalsza eksploatacja liny byłaby niebezpieczna. Zużycie lin stalowych

w procesie eksploatacji zależy od wielu czynników, takich jak rodzaj urządzenia i liny, warunki pracy, sposób eksploatacji urządzenia, rodzaj oraz jakość smarowania itp. i może mieć charakter zmęceniowy, korozyjny lub tarciovowy.

Badania magnetyczne lin (MTR) prowadzone są zarówno na etapie wytwarzania, jako element kontroli jakości, jak i na etapie eksploatacji w celu określenia stanu technicznego i stopnia zużycia eksploatacyjnego. Początki rozwoju defektoskopii magnetycznej lin stalowych w Polsce przypadają na lata czterdzieste XX wieku. W Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie ten kierunek badań został podjęty w roku 1946. Należy podkreślić, że wszystkie wykonywane prace mają kompleksowy charakter, obejmując teoretyczne oraz doświadczalne badanie zależności między wskazaniami defektografów i defektoskopów a rzeczywistym osłabieniem li-





Rys. 1. Badany hangar ze stężeniami linowymi



Rys. 2. Kalibracja czujnika siły (1 – kalibrowany czujnik Henning LS, 2 – linę, 3 – czujnik siły CL15, 4 – rejestrator siły, 5 – system rejestracji wartości siły PIP\_02, 6 – klucz dynamometryczny)

ny, doskonalenie aparatury i wdrażanie badań magnetycznych do przemysłu [1÷8]. Opracowana w AGH „polska metoda” pod względem stanu techniki badań i oceny jakości lin odpowiada aktualnym oraz spodziewanym potrzebom w zakresie aparaturowym (np. rejestracja wielokanałowa, wykorzystanie sztucznej inteligencji) i metodologicznym (np. opracowanie systemów ekspertowych). Pojawiające się nowe konstrukcje lin, ciągów linowych oraz struktur mechanicznych zawierających liny stalowe (np. przenośniki taśmowe, ciągnia stalowo-poliuretanowe) wymuszają potrzebę opracowywania nowych rozwiązań urządzeń pomiarowych i implementację metody magnetycznej w kolejnych działach gospodarki.

### Regulacja naciągu stężeń linowych konstrukcji zabytkowego hangaru lotniczego

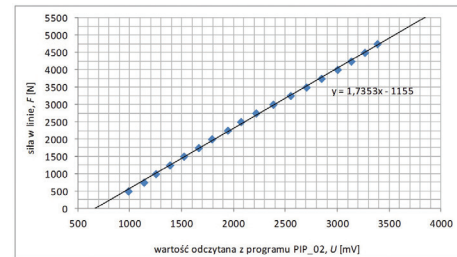
Każda konstrukcja nośna hali pod względem projektowym musi zachować przestrzenne warunki geometrycznej niezmienności ustroju. Taką rolę spełniają stężenia układów poprzecznych, do których należą przede wszystkim stężenia popalciowe umieszczone na dachu hali. Rozmieszczenie tych stężeń powinno być takie, żeby zapewniły one stateczność oraz sztywność przestrzenną hali zarówno na etapie jej montażu, jak i użytkowania.

Istotny wydaje się w tym przypadku optymalny układ i rodzaj stężeń. Kryterium ograniczenia liczby stężeń i jak najprostszego wykonania konstrukcji związane jest z zastosowaniem stężeń ramowych lub tarczowych. Jest to jednak rozwiązanie znacznie droższe od stosowanych powszechnie stężeń prętowych. Mankamentem takiego rozwiązania jest potrzeba dozoru oraz regulacji stężeń, wynikająca ze zmienności obciążeń między innymi takich jak wiatr, gradient temperatury i innych. Wpisane jest to także w ustawie Prawo budowlane w zakresie obowiązków osoby dokonującej okresowych kontroli takich obiektów budowlanych.

Zakres prac związanych z regulacją naciągu stężeń linowych w konstrukcji zabytkowego hangaru (rys. 1.) obejmował:

1. Kalibrację aparatury na dostarczonym odcinku ciągnia.
2. Pomiary sił naciągów w linach  $\varnothing 14$  mm o konstrukcji T6x37, wykonanych z ocynkowanych drutów o wytrzymałości 1770 MPa (dopuszczalne obciążenie zawiesia WLL 20kN).
3. Regulację sił w linach.
4. Opracowanie sprawozdania wraz z zaleceniami dotyczącymi warunków eksploatacji hali.

Przed badaniami wykonano kalibrację czujnika w warunkach laboratoryjnych na dostarczonym odcinku linowym (rys. 2.). Na odcinku (2) zamontowano kalibrowany czujnik siły (1) Hen-



Rys. 3. Charakterystyka kalibracyjna  $F=1,7355U-1155$  [N]

ning LS. Zadaną wartość siły w linii mierzono za pomocą wcześniej skalibrowanego siłomierza (3) CL15 połączonego z rejestratorem (4). Czujnik (1) składa się z dwóch ruchomych ramion, które stanowią podparcie dla liny oraz trzeciego (stałego) ramienia wyposażonego w tensometr. Do pomiaru niezbędne jest wygenerowanie napięcia wstępnego w czujniku, dociągając ruchome ramię z odpowiednim momentem dokręcenia śruby. Podczas pomiaru i kalibracji zapewniono jednakowe napięcie wstępne w czujniku (1) które regulowano kluczem dynamometrycznym (6) (moment dokręcenia o wartości 6 Nm). W wyniku kalibracji opracowano zależność siły w linii  $F$  [N] od wskazania napięciowego czujnika  $U$  [mV] (rys. 3.).

Na rysunku 4. przedstawiono sposób pomiaru sił w odciągach. Regulacja ich wartości odbywała się za pomocą śruby rzymskiej (rys. 5.). Zmierzone wartości sił mieściły się w zakresie od 700 do prawie 6000 N. Wszystkie odciągi zostały wyregulowane do wartości siły wynoszącej średnio 3050 N.

Dokonano również badań wizualnych miejsc zakotwienia lin. Nie stwierdzono uszkodzeń zagrożających bezpiecznej eksploatacji konstrukcji.

### Ocena stanu technicznego napowietrznego przekroczenia kanału

Celem pracy było:

- wykonanie badań wizualnych i magnetycznych lin stalowych nośnych  $\varnothing 39$  mm i odciągowych  $\varnothing 23$  mm,
- obliczenie stopnia zużycia oraz sformułowanie opinii o stanie technicznym lin odciągowych.

Badanie magnetyczne lin napowietrznego przekroczenia kanału gazociągami DN700 (rys. 6.) wykonano za pomocą zestawu pomiarowego składającego się z defektografu typu MD-120 nr fabryczny 021/96, głowicy magnetycznej GP-3 nr fabr. 01/90 i głowicy GP3R bez numeru wyposażonej w czujniki indukcyjne CI-2 bez wkładek redukcyjnych. Zmierzona wartość współczynnika przetwarzania sygnałów czujnika wewnętrznego, dla rzeczywistych warunków badania z kompensacją wpływu prędkości, wynosi:  $1 \text{ mV} = 0,03 \text{ mm}^2$ .

Podczas badań stosowano następujące nastawy aparatury:

- czułość toru pomiarowego: 10 mV/mm,
- mnożnik wskaźnika sygnału integrowanego: x 1,

- odcinek (integracji) sumowania uszkodzeń: 30d,
- wartość przelożenia pomiędzy ruchem taśmy a liny ustawiono równą 10 i 20 mm/s podczas odtwarzania z pamięci SRAM.

Wyniki badań przedstawione zostały w tabeli 1., przykładowe uszkodzenia zaprezentowano na rysunkach 7 i 8. Liny charakteryzuje bardzo silnie rozwinięta korozja wżerowa (korozja poważna „ciężka”, gdzie na powierzchni drutów występują duże wżery korozyjne). Obliczone na podstawie badań zużycie wyniosło od 8 do 30% (licząc zużycie w strefie wpływu równej 30d.). Przykładowy defektogram, sygnał z badania MTR, zaprezentowano na rysunku 9.

1. Największe zużycie korozyjne występuje na linach od strony obszaru pokrytego roślinnością.

2. Stwierdzono występowanie zarówno pojedynczych pęknięć, jak również skupisk pęknięć drutów na badanych linach.

3. Podczas wylamywania pękniętych drutów stwierdzono utratę ich własności plastycznych, co sugeruje zmniejszenie własności plastycznych wszystkich lin.

4. Maksymalne sumaryczne uszkodzenie (suma zużycia korozyjnego i zużycia obliczonego na podstawie liczby pękniętych drutów) zawiera się w granicach od 9,5 do 45%. Największą wartość tego zużycia stwierdzono na linach odciągowych od strony obszaru pokrytego roślinnością. (L18, L19 oznaczenie wg rys. 6.). Duże wartości tego zużycia występują również w poziomych linach konstrukcji oznaczonych L11 ÷ L15 (rys. 6.).

5. Należy usunąć wszelką roślinność bezpośrednio w pobliżu lin stalowych.

6. Z uwagi na brak kryterium odkładania dla lin występujących w tego typu konstrukcjach przyjęto kryteria stosowane w urzędzeniach górnictwa odkrywkowego (wartość dopuszczalnego zużycia liczonego na podstawie badań wizualnych dla lin dwuzwitych wynosi 15% dla 30d) oraz w proponowanych kryteriach odkładania lin odciągowych wysokich masztów radio-telewizyjnych (wg propozycji dla lin odciągowych dla obiektów eksploatowanych około 30 lat dopuszczalne zużycie liczone według metody magnetycznej przyjęto na poziomie 12%).

7. Wszystkie liny należy niezwłocznie wymienić na nowe.

### Ocena stanu technicznego lin odciągowych konstrukcji masztu radio-telewizyjnego

Maszty telekomunikacyjne, obok wież, są jedną z dwóch podstawowych konstrukcji umożliwiających montaż nadajników do przesyłania sygnałów radiowych, telewizyjnych oraz sygnału z sieci komórkowych. Charakteryzują się dużymi wysokościami oraz zastosowaniem stabilizujących lin odciągowych. Największą trudnością przy eksploatacji masztów jest określenie kryteriów odkładania odciągów liny. Obiekty te są różnicowane pod względem wieku oraz poddane są działaniu środowiska naturalnego zależnego od miejsca usytuowania. Nie można w taki



Rys. 4. Pomiar siły w wybranej linii



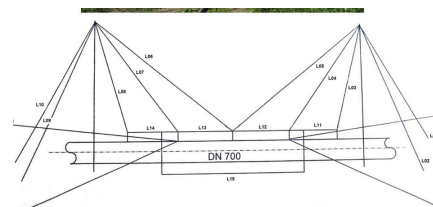
Rys. 5. Śruba rzymska do regulacji napięcia



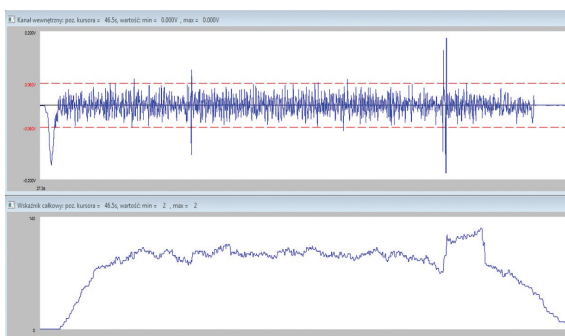
Rys. 7. Uszkodzenia i zaawansowana korozja drutów linii L01



Rys. 8. Wybrane zdjęcia pęknięć drutów warstwy zewnętrznej na linii L19



Rys. 6. Widok i schemat badanego obiektu



Rys. 9. Defektogram z badania linii L03. Ruch w dół

sam sposób podchodzić do masztów eksploatowanych w regionach mocno uprzemysłowionych, takich jak np. Śląsk, i masztów znajdujących się na polskim wybrzeżu, gdzie duży wpływ na stan i trwałość konstrukcji ma wiatr. W chwili obecnej nie ma jasno sprecyzowanych przepisów dotyczących czasu pracy i dopuszczalnego zużycia lin oraz trwałości poszczególnych elementów.

Maszty podczas eksploatacji poddawane są różnym niekorzystnym czynnikom, takim jak:

- działania atmosferyczne (zanieczyszczenie powietrza, wpływ wiatru oraz stopień działania śniegu),
- osiadanie terenu,

- wydłużanie się lin z postępem czasu, ewentualne uszkodzenie mechaniczne.

W prezentowanym przykładzie celem badań była ocena stanu stalowej linii odciągowej o następujących parametrach:

- średnica linii: 32 mm,
- data montażu ok. 1998 r.,
- konstrukcja: T1x61,
- przekrój metaliczny: 553, mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie: 140 kG/mm<sup>2</sup>.

Powodem badania było stwierdzenie widocznego uszkodzenia drutów linii odciążu (rys. 10.).

Za pomocą zestawu pomiarowego składającego się z defektografu typu MD-120 numer fa-

Tabela 1. Wyniki badań magnetycznych lin mostu DN 700

Oznaczenie liny	Średnica liny [mm]	Zużycie korozyjne	Pęknięte druty	Maksymalne sumaryczne uszkodzenie
L01	39	10%	Trzy miejsca z uszkodzeniami pojedynczymi i skupionymi. Maksymalnie zużycie 2,5%	12,5%
L02	39	10%	Brak	10%
L03	39	8%	Uszkodzone dwa druty około 4 metra od pylonu i jeden drut około 18 m od pylonu. Maksymalne zużycie 2%	10%
L04	39	16%	Brak	16%
L05	39	15%	Brak	15%
L06	39	15%	Dwa miejsca z uszkodzeniami pojedynczymi. Maksymalne zużycie 2,5 i 1,5%	17,5%
L07	39	14%	Brak	14%
L08	39	BRAK DOSTĘPU DO LINY		
L09	39	15%	Brak	15%
L10	39	20%	Brak	20%
L11	39	12%	Brak	12%
L12	39	20%	Brak	20%
L13	39	15%	Skupisko pękniętych drutów. Maksymalne zużycie 3%	20%
L14	39	15%	Brak	15%
L15	39	20%	Pojedyncze i skupione uszkodzenia. Maksymalne zużycie 5%	25%
L16	23	25%	Brak	25%
L17	23	30%	Brak	30%
L18	23	30%	Brak	30%
L19	23	30%	Skupisko uszkodzeń. Maksymalne zużycie 15%	45%

bryczny 021/96 i prototypu rozbielanej głowicy magnetycznej GM60 SPLIT wyposażonej w czujnik indukcyjny CI-2 bez wkładek redukcyjnych wykonano badanie nieniszczące odciążu. Zmierzono wartości współczynników przetwarzania sygnałów czujnika wewnętrznego, dla rzeczywistych warunków badania z kompensacją wpływu prędkości, wynoszą:  $1 \text{ mV} = 0,1 \text{ mm}^2$  lub bez kompensacji dla prędkości 1 m/s dla tzw. uszkodzenia rzeczywistego. Stała przetwarzania toru całkowitego  $1 \text{ mV} = 1 \text{ mm}^2$ .

Podczas badań stosowano następujące nastawy aparatury:

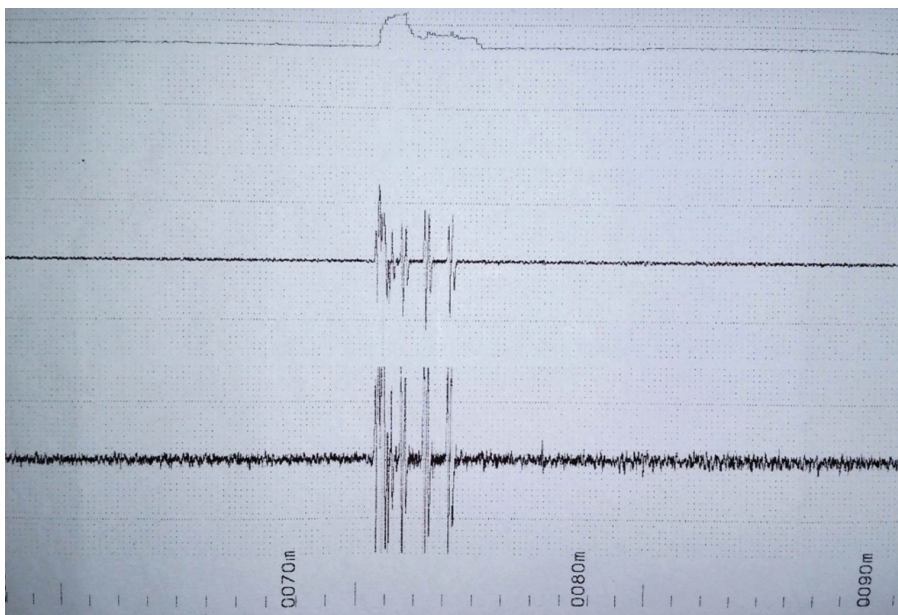
- czułość toru pomiarowego:
- czujnik wewnętrzny: 5 i 10 mV/mm,
- czujnik zewnętrzny: 5 i 10 mV/mm,
- mnożnik wskazań sygnału integrowanego: x 1,
- odcinek (integracji) sumowania uszkodzeń: 40d,
- wartość przełożenia pomiędzy ruchem taśmy a liny ustawiono równą 5 mm/s pod-

czas rejestracji i 20 mm/s podczas odtwarzania z pamięci SRAM.

Obliczenia stopnia zużycia badanej liny odciążowej oraz ocenę jej stanu zużycia wykonano po przeprowadzeniu analizy sygnałów zarejestrowanych na taśmie papierowej defektografu i sygnałów odtworzonych z pamięci PCIMCIA, oraz na podstawie oględzin wizualnych tego odcinka liny. Obliczenia wykonano zgodnie z normą PN-92/G-46603 – Liny stalowe okrągłe. Ocena stopnia zużycia metodą magnetyczną. Na ry-



Rys 10., 11. Widok uszkodzenia liny



Rys.12. Defektogram z badania odciągu A3 skupione uszkodzenie w okolicy 74 m od dolnego mocowania liny

sunku 11. przedstawiono widok miejsca pęknięcia drutów, na rysunku 12. zamieszczono defektogram z zarejestrowanym miejscem pęknięcia drutów. Miejscowe zużycie liny obliczone na podstawie badań magnetycznych w miejscu uszkodzenia określono na poziomie 4,9% (tj. ~ 3 druty). Zużycie liny obliczone na podstawie badań wizualnych w miejscu pęknięcia skupionego i w strefie jego wpływu określono na poziomie 8,2% (całociśowy ubytek przekroju metalicznego ~ 5 drutów).

Wygląd złomów pękniętych drutów, jak również bezpośrednio miejsca ich pęknięcia (rys. 11.) sugeruje, iż przyczyną ich powstania jest działanie wysokiej temperatury w chwili uderzenia pioruna. Taki efekt „stopienia” drutów mógł być spowodowany brakiem prawidłowego „uziemia” odciągu.

Obecnie nie ma przyjętych kryteriów określających dopuszczalny poziom zużycia lin odciągowych masztów. Posiłkując się przepisami dotyczącymi maszyn podstawowych górnictwa odkrywkowego, w których eksploatowane są liny tej samej konstrukcji, za dopuszczalne zużycie lin uważa się ubytek przekroju metalicznego na poziomie 4% liczony na długości 6 średnic liny i 8% ubytku na długości 30 średnic: zgodnie z normą PN-M-80284:1997 Górnictwo odkrywkowe – Dopuszczalne zużycie lin stalowych. Z kolei wizualne kryterium odkładania określające widoczną liczbę pękniętych drutów, powyżej której linę należy wymienić, określono w normie branżowej BN-87/1717-22 Górnictwo odkrywkowe. Dopuszczalne zużycie lin stalowych. Norma ta podaje, iż kryterium odkładania jest przekroczone dla liny o konstrukcji T1x61, gdy liczba pękniętych drutów na długości 6 średnic jest równa 2 druty, oraz na długości 30 średnic – 4 druty pęknięte.

Na podstawie wyżej przedstawionych kryteriów lina powinna zostać odłożona.

### Podsumowanie

W artykule przedstawiono wybrane przykłady diagnostyki lin stalowych, dotyczące regulacji naciągu stężeń linowych w konstrukcji zabytkowego hangaru oraz kompleksowych badań stanu technicznego lin konstrukcji wsporczej gazociągu i odciągów linowych masztu radiowo-telewizyjnego. Diagnostyka lin stalowych to głównie nieniszczące badania defektoskopowe zorientowane na wykrycie pęknięć drutów, deformacji, starć oraz korozji. Jako metody badań stosowane są najczęściej różnego rodzaju metody magnetyczne (aktywne i coraz częściej pasywne) oraz wizualne.

### Literatura

- [1] Kwaśniewski J., Zastosowanie wybranych metod analizy sygnału niestacjonarnego w diagnozowaniu lin i rur stalowych. „Studia Monografie Rozprawy”, PAN, IGSMiE, Nr 86, Kraków 2001.
- [2] Hansel J., Polska metodyka badań magnetycznych lin stalowych, Problemy Eksploatacji, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – Państwowego Instytutu Badawczego, Radom 2012.
- [3] Hansel J., Badania magnetyczne lin stalowych – 60 lat rozwoju metody w AGH. „Zeszyty Naukowo-Techniczne” nr 35, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Transportu Linowego, Kraków 2006.
- [4] Kawecki Z., Stachurski J., Defektoskopia magnetyczna lin stalowych. Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1969.
- [5] Kwaśniewski J., Krakowski T., Ruta H., Molski S., Pypno M., Ratuszny K., Qualitative assessment of the working condition of ropes in rope attachments, „Applied Mechanics and Materials”, vol. 683, 2014.
- [6] Lankosz L., Badanie lin w miejscach ich zakończeń przy stożkach, „Zeszyty Naukowo-Techniczne Katedry Transportu Linowego”, Nr 36, Wydawnictwo KTL AGH, Kraków 2006.
- [7] Tytko A., Eksploatacja lin stalowych. Wyd. Naukowe Śląsk, Katowice – Warszawa 2003.
- [8] Wojas M., Dobrowolski M., Kwalifikacja i certyfikacja osób wykonujących badania nieniszczące lin stalowych (MTR). Urząd Dozoru Technicznego, Warszawa 2004.

### PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Kwaśniewski Jerzy, Roskosz Maciej, Krakowski Tomasz, Ruta Hubert, Molski Szymon, Schabowicz Krzysztof, 2020. Diagnostyka lin stalowych stanowiących elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych. „Builder” 02 (271). DOI: 10.5604/01.3001.0013.7538

**Streszczenie:** Zastosowanie lin stalowych w budownictwie obejmuje między innymi ciągną i stężenia w konstrukcjach stalowych. Diagnostyka lin stalowych to głównie nieniszczące badania defektoskopowe zorientowane na wykrycie pęknięć drutów, deformacji, starć oraz korozji. Jako metody badań stosowane są najczęściej różnego rodzaju metody magnetyczne (aktywne i coraz częściej pasywne) oraz wizualne. W artykule przedstawiono charakterystykę stosowanych metod oraz wyniki diagnostyki lin stalowych na przykładzie wybranych realizacji. Omówiono sposób regulacji sił naciągu stężeń linowych konstrukcji zabytkowego hangaru oraz przebieg i wyniki kompleksowych badań stanu technicznego lin konstrukcji wsporczej gazociągu i odciągów linowych masztu radiowo-telewizyjnego.

**Słowa kluczowe:** konstrukcje stalowe, ciągną, stężenia, liny stalowe, diagnostyka, badania nieniszczące

**Abstract:** Diagnostics of steel ropes constituting structural elements of building objects

The use of steel ropes in construction includes, among others, tension members and bracing in steel structures. Steel rope diagnostics are mainly non-destructive flaw detection tests focused on detecting wire cracks, deformations, abrasions and corrosion. As research methods, various magnetic (active and increasingly passive) and visual methods are most often used. The article presents the characteristics of the methods used and the results of wire rope diagnostics on the example of selected implementations. The method of adjusting the tension forces of rope bracing of the historic hangar structure, as well as the course and results of comprehensive tests of the technical condition of ropes of the gas pipeline supporting structure and radio mast haul-offs are discussed.

**Keywords:** steel constructions, tension members, steel ropes, diagnostics, non-destructive testing