	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data
		11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 1 z 7

Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania

1. Dokumenty odniesienia

Badanie emisją akustyczną (AT) hydroakumulatorów na wieżach turbin wiatrowych, zgodnie z wymaganiami w normach i specyfikacji:

- PN-EN 13554:2011 „Badania nieniszczące. Emisja akustyczna. Zasady ogólne”,
 - PN-EN 14584:2013-07 „Badania nieniszczące. Emisja akustyczna. Sprawdzenie metalowych urządzeń ciśnieniowych podczas próby odbiorczej. Planarna lokalizacja źródeł AE”,
 - PN-EN ISO 16148:2016-08 „Butle do gazów. Bezszywowe stalowe butle i zbiorniki rurowe do gazów wielokrotnego napełniania. Badania metodą emisji akustycznej (AT) i uzupełniające badania ultradźwiękowe (UT) w kontroli i badaniach okresowych”,
 - ASME BPVC.V-2019 „Article 12 - Acoustic emission examination of metallic vessels during pressure testing”,
- oraz w normach związanych, które zostały w nich wykazane.


2. Zakres badania

Badanie metodą emisji akustycznej (AE) obejmuje zlokalizowanie i określenie klasy źródeł sygnałów emisji akustycznej generowanych przez powierzchniowe i wewnętrzne wady w ściankach, połączeniach i elementach ścianek badanego urządzenia, podlegających działaniu obciążenia w trakcie badania.

Wynik zostanie przedstawiony w jednej z klas aktywności źródła emisji akustycznej (AE), zgodnie z tablicą 1 – według norm PN-EN 13554:2011 i PN-EN 14584:2013-07.

W przypadku wykrycia źródła AE klasy 2 lub 3, wymagana jest identyfikacji i ocena źródła innymi metodami nieniszczącymi (NDT), a ich wykonanie zleca i odpowiada za nie właściciel obiektu.



	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data 11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 2 z 7

Tablica 1. Klasyfikacja aktywności źródeł emisji akustycznej

Klasyfikacja aktywności źródeł emisji akustycznej wg PN-EN 13554:2011 i PN-EN 14584:2013-07		
Klasa źródła	Definicja	Zalecane działania
1	Źródło mało istotne	Nie są wymagane dalsze działania. Źródło do uwzględnienia w następnych badaniach.
2	Źródło aktywne	Zaleca się badanie innymi metodami nieniszczącymi, jeżeli źródło jest powiązane z charakterystycznymi elementami urządzenia ciśnieniowego (np.: spoiny króćców, uchwyty itd.).
3	Źródło bardzo aktywne	Zanim urządzenie ciśnieniowe zostanie włączone do eksploatacji, powinna być przeprowadzona dalsza ocena innymi odpowiednimi metodami badań nieniszczących.

3. Warunki wykonania badania


a) środowiskowe

- Badanie urządzenia ciśnieniowego wykonuje się w warunkach zapewniających możliwość przeprowadzenia próby hydraulicznej, pneumatycznej lub hydrauliczno-pneumatycznej i przy temperaturze otoczenia w granicach -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$.
- Okres stabilizacji warunków środowiskowych określa prowadzący badanie na podstawie obserwacji parametrów AE.
- W trakcie badań AT temperatura płaszcza badanego urządzenia nie może przekroczyć wartości maksymalnej temperatury pracy czujników AE (85°C).

b) zakłócenia

- Strefa badania urządzenia i sąsiadujące bezpośrednio z nim obiekty muszą być zamknięte dla prac remontowych i innych prac mogących zakłócać pomiary zarówno podczas samego badania jak i podczas prac przygotowawczych – warunki szczegółowe ustalane z klientem (użytkownikiem urządzenia) na etapie realizacji badań.
- Na czas trwania pomiarów na urządzeniu (kilka godzin), inne urządzenia i obiekty znajdujące się w najbliższej okolicy, połączone bezpośrednio lub pośrednio z badanym obiektem i mogące mieć wpływ na badany obiekt powinny zostać wyłączone – warunki szczegółowe ustalane z klientem (użytkownikiem urządzenia) na etapie realizacji badań.
- Badania AT nie mogą być wykonywane, jeżeli poziom tła akustycznego określony na podstawie parametrów AE, jest zbyt wysoki i wynika z zakłóceń zewnętrznych lub wewnętrznych (czynniki powodujące podniesienie tła to między innymi praca innych urządzeń, silny wiatr lub opady atmosferyczne, itp.).
- W przypadku generowania zakłóceń przez systemy sterujące i/lub pomiarowe i/lub inne, może wystąpić konieczność ich wyłączenia, jeżeli uniemożliwia to wykonanie pomiarów i

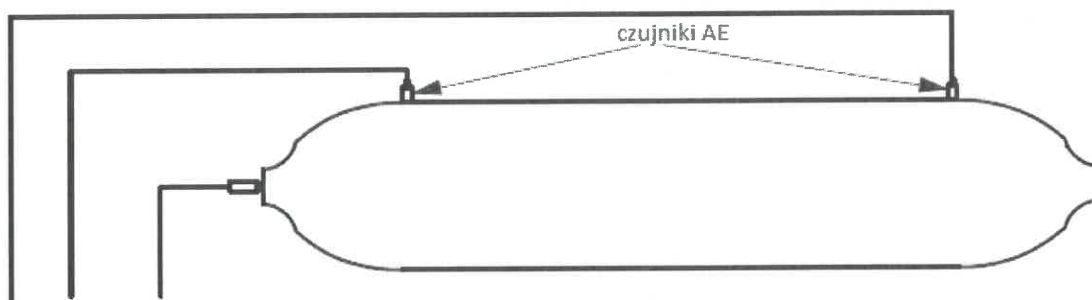


	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data
		11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 3 z 7

jest dopuszczalna taka możliwość – warunki szczegółowe ustalane z klientem (użytkownikiem urządzenia) na etapie realizacji badań.

c) montaż czujników

- W miejscu montażu czujników może być konieczność wyczyszczenia powierzchni ścianek urządzenia do czystego metalu – tj. usunięcie powłoki lakierniczej oraz zabrudzeń mechanicznych (powierzchnia ok. 5 x 5 cm).
- W przypadku konieczności mocowania czujników pomiarowych w miejscach niedostępnych, niezbędne jest zabezpieczenie dostępu do tych miejsc. W przypadku konieczności wykonywania prac na wysokości, prace te zabezpiecza zleceniodawca (czujniki montuje wykonawca, jeżeli dostęp jest z rusztowań, stałych konstrukcji lub podestów ruchomych). Możliwe jest również wsparcie prac na wysokości ze strony wykonawcy.
- Do wykonywania badań używany zestaw czujników standardowych rezonansowych nisko- i wysokoczęstotliwościowych.
- Rozmieszczenia czujników na pojedynczym hydroakumulatorze wg PN-EN ISO 16148 pokazano na rys. 1




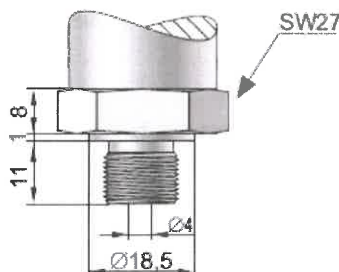
Rys. 1 . Schemat rozmieszczenia czujników na pojedynczym hydroakumulatorze

d) badania wstępne

- Badane urządzenia powinny być udostępnione, co najmniej 4-6 godziny wcześniej, w celu przygotowania i montażu systemu oraz jego sprawdzenia przed przystąpieniem do wykonywania badania.
- Przed przystąpieniem do obciążania obiektu należy podłączyć przetwornik ciśnienia dostarczony przez UDT – rys 2.



	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data
		11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 4 z 7




Typ G1/4

Rys. 2 Przetwornik ciśnienia na wyposażeniu zespołu badawczego.

- Dla weryfikacji odległości pomiędzy czujnikami pomiarowymi konieczne jest przeprowadzenie wyznaczenia krzywej tłumienia oraz sprawdzenie poziomu tła akustycznego. Na rozmieszczenie czujników wpływ ma również geometria obiektu i jego konstrukcja wraz z osprzętem, króćcami itp. Wynik weryfikacji może wskazywać na konieczność korekty odległości między czujnikami.
- Ilość czujników AE zostanie określona na podstawie wykonanej w trakcie prac przygotowawczych krzywej tłumienia.

e) obciążanie obiektu i badania właściwe

- Badanie zostanie przeprowadzone w uzgodnionym wcześniej terminie podczas próby obciążeniowej z uwzględnieniem zapisów niniejszego załącznika oraz według ustalonego schematu obciążania – schemat podstawowy obciążania przedstawiono na rysunku 3.
- Warunkiem koniecznym przeprowadzenia badania AT jest obciążenie badanego urządzenia ciśnieniowego do wartości maksymalnego ciśnienia badania (P_{bad}), $P_{bad} = 110\% P_{max.rob.}$ - maksymalnego osiągniętego ciśnienia roboczego w ciągu ostatnich 12 miesięcy pracy urządzenia ($P_{max.rob.}$).
 - $P_{max.rob.}$ - maksymalne ciśnienie robocze osiągnięte w ciągu ostatnich 12 miesięcy pracy urządzenia,
 - P_{bad} - maksymalne ciśnienie badania (ciśnienie o 10% większe od $P_{max.rob.}$)
- Wymagane maksymalne ciśnienie badania P_{bad} podczas próby obciążeniowej określone jest na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej oraz ustaleń z przedstawicielem klienta/użytkownika w porozumieniu z właściwym inspektorem UDT.
- **W żadnym przypadku badane urządzenie ciśnieniowe nie może być obciążane do wartości P_{bad} do momentu przeprowadzania badania.**
- Wymagane jest zapewnienie możliwości sterowania parametrami obciążenia (ciśnienia) badanych urządzeń podczas obciążania – maksymalna prędkość obciążania 1% wartości P_{bad} na minutę lub wg szczegółowych wytycznych.
- Wymagane jest obciążanie badanego urządzenia co najmniej w jednym (w uzasadnionych przypadkach w dwóch cyklach) do wartości P_{bad} .

	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data
		11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 5 z 7

- Jeśli w pierwszym cyklu obciążania nie zostaną zlokalizowane ani wykryte żadne źródła AE na badanym urządzeniu, to drugi cykl obciążania nie jest wymagany.
- Niektóre etapy obciążania (rys.3) mogą zostać pominięte, jeżeli czas badania lub inne aspekty mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo personelu obsługującego lub bezpieczeństwo badanego urządzenia, jednak wymagane maksymalne ciśnienie badania P_{bad} musi zostać osiągnięte.

f) ogólne


- Dla przeprowadzenia badania, turbina wiatrowa powinna być udostępniona 4-6 godziny wcześniej, w celu realizacji badań wstępnych, przygotowania i montażu systemu pomiarowego oraz sprawdzenia i weryfikacji kanałów pomiarowych.
- Konieczne jest zapewnienie zasilania 230V, w miejscu w którym umieszczona będzie aparatura pomiarowa – dotyczy zarówno badań wstępnych jak i badań właściwych.
- Udostępnienie przez zleceniodawcę książki rewizji danego urządzenia wraz z wykazem przeprowadzonych remontów i modernizacji oraz wynikami badań NDT, w tym wyników wcześniejszych badań AT (jeżeli występowały),
- Ze strony zleceniodawcy – właściciela/użytkownika urządzenia konieczne jest: wypełnienie formularza „Dane Obiektu Badania” dla danego urządzenia w złączeniu i poświadczenie na piśmie maksymalnego osiągniętego ciśnienia roboczego w ciągu ostatnich 12 miesięcy pracy danego urządzenia – zaleca się dołączenie „protokołu z wykonania czynności dozoru technicznego” i wydruku ciśnienia pracy urządzenia,
- Warunki wykonania pomiarów są każdorazowo uzgadniane z klientem i właściwym inspektorem UDT.

4. Wykonanie badania metoda emisji akustycznej – kolejność postępowania

Badanie przeprowadzane jest wg poniższego planu:


- inwentaryzacja osprzętu zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia,
- określenie ilości i rozmieszczenia punktów pomiarowych (czujników) z uwzględnieniem krzywej tłumienia dla określonych warunków badania,
- przygotowanie miejsc montażu czujników polegające na usunięciu izolacji (jeśli wymagane), powłoki lakierniczej oraz wyczyszczeniu miejsc montażu z wszelkich zabrudzeń mechanicznych,
- montaż oraz podłączenie czujników pomiarowych, sprawdzenie poprawności połączenia czujników oraz przewodów do systemu i eliminacja ewentualnych błędów,
- badania wstępne i kalibracja torów pomiarowych,
 - weryfikacji poprawności rozmieszczenia i ilości czujników AE zamontowanych na ścianie urządzenia,
 - weryfikacji czułości torów pomiarowych, w korelacjach pomiędzy poszczególnymi czujnikami, w danej grupie lokacyjnej,

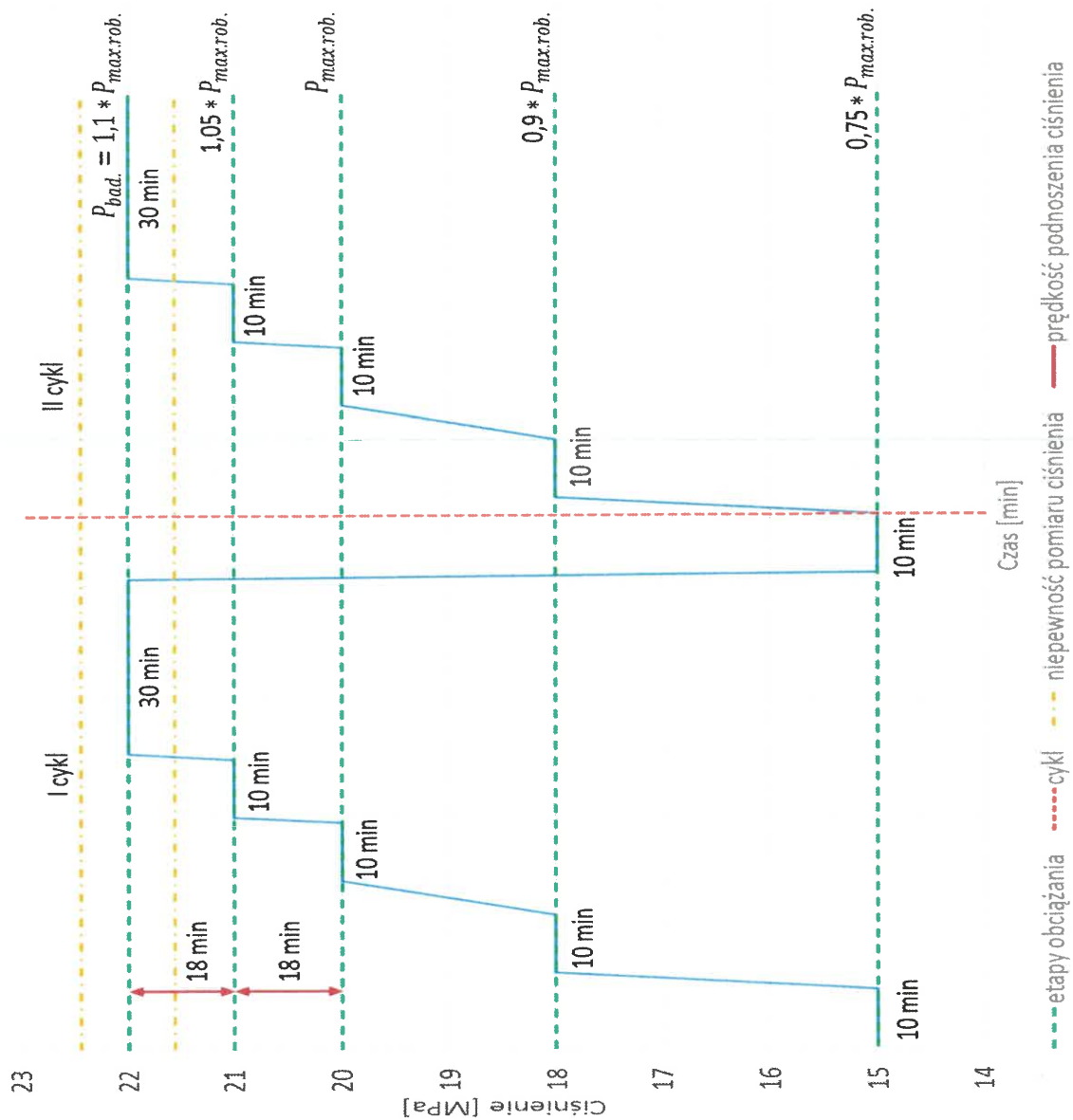


	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data 11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 6 z 7

- wyznaczenie prędkości propagacji fal AE w ścianie urządzenia, w korelacji pomiędzy czujnikami, w danej grupie lokacyjnej,
- korekty rozmieszczenia czujników w wyniku ww. weryfikacji,
- pomiar tła akustycznego,
- obciążanie urządzenia wg schematu ustalonego na podstawie powyższych ustaleń wraz z pomiarem i zapisem sygnałów AE,
- sprawdzenie czułości torów pomiarowych po badaniu,
- demontaż czujników i układów pomiarowych,
- analiza i ocena zarejestrowanych danych pomiarowych – klasyfikacja źródeł i określenie wyników wstępnych badania urządzenia – wskazanie i weryfikacja lokalizacji istotnych źródeł AE,
- zabezpieczenie miejsca badania.



	Oddział UDT w Poznaniu ul. Małachowskiego 10 61-129 Poznań	Data
		11.10.2021 r.
	Badanie metodą emisji akustycznej hydroakumulatorów - warunki wykonania badania	Strona/stron 7 z 7



Rysunek 3. Schemat obciążania urządzenia ciśnieniowego podczas badania AT (przykład).

Otrzymałem zgodę z dnia 22.08.2024r
od UDT Golanisk



Dane Obiektu Badania

Dane ogólne						
Zleceniodawca						
Znak zlecenia						
Przedstawiciel zleceniodawcy (imię i nazwisko/ telefon kontaktowy)						
Proponowana data badania						
Dane obiektu						
Nr ewidencyjny UDT						
Nr fabr./rok budowy						
Pojemność zbiornika [m ³]						
Ciśnienie dopuszczalne PD [MPa]						
Maksymalne ciśnienie robocze z ostatnich 12 miesięcy [MPa]						
Maksymalne ciśnienie poprzedniego badania (obciążenia)						
Data poprzedniego badania (obciążenia)						

data i podpis:.....