

mgr inż. Marek Lipnicki

Koli Sp. z o o. – Banino-Dąbrowa k/Gdańska

dr inż. Gracjan Wiśniewski

Urząd Dozoru Technicznego - Warszawa

WYTYCZNE DOTYCZĄCE SZKOLENIA PERSONELU BADAŃ NIENIESZCZĄCYCH

- analiza i przykład rozwiązania wybranego problemu kwalifikacji

Wprowadzenie

Kwalifikacja i certyfikacja personelu wykonującego badania nieniszczące jest tradycją od wielu lat, czego dowodem są istniejące dokumenty normatywne i specyfikacje lub wymagania prawne, szczególnie w obszarze Unii Europejskiej. Wiarygodność badań nieniszczących zależy w znaczącym stopniu od spełnienia wymagań dotyczących kwalifikacji personelu. Dlatego też w ostatnich latach w obszarze tym opublikowano lub zmodyfikowano kilka dokumentów normatywnych – dostosowując ich treść do obowiązujących wymagań prawnych. Do najważniejszych z nich należą:

- znowelizowana **EN 473: 2000**, dotycząca zasad ogólnych kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących (w kraju opracowana jako PN EN 473:2002),
- ustanowiona **EN 10256: 2000** (wzorowana na ISO 11484), dotycząca kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących w sektorze wytwarzania rur (krajowy dokument PN EN 10256 będzie opublikowany w 2003 r.),
- ustanowiona **EN 4179:2000**, dotycząca kwalifikacji i uznawania personelu badań nieniszczących w sektorze lotnictwa (krajowy dokument opracowany jako PN EN 4179:2002),
- projekt **ISO/DIS 20807:2000** dotyczący kwalifikowania personelu badań nieniszczących w ograniczonych zastosowaniach,
- projekt **ISO/DIS 9172:2002** (jako nowelizacja ISO 9712:1999) dotyczący zasad ogólnych kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących.

Wymienione dokumenty określają odpowiednie wymagania dla **szkolenia personelu badań nieniszczących**. Jednak nie zawsze są one jednoznaczne i spójne (oraz jednolite!), a przez to często błędnie interpretowane przez ich użytkowników. Powoduje to określone problemy oceny ich wartości do celów kwalifikacji i certyfikacji przez jednostki certyfikujące.

Zagadnienie to dotyczy szczególnie okresów przejściowych, np. uznawania przez jednostki certyfikujące świadectw udziału w kursach badań nieniszczących wydanych przed rozpoczęciem właściwej (wg EN473:2000) certyfikacji.

Niniejsze opracowanie stanowi próbę analizy zagadnienia w oparciu o dostępne dokumenty normalizacyjne, odpowiednie wytyczne dotyczące wymagań dla prowadzenia szkoleń, praktykę stosowaną przez uznane jednostki certyfikujące pracujące w warunkach ustabilizowanych wymagań prawnych oraz te dokumenty normatywne, które dotyczą innych działań, ale warunkują ich wykonywanie spełnieniem wymagań szkolenia, kwalifikowania i certyfikowania personelu (m.in. NDT).

Nie bez znaczenia dla pełnego i perspektywicznego spojrzenia na problem są także wymagania innych dokumentów takich jak:

dyrektywy nowego podejścia - dokumenty prawa europejskiego wprowadzane do polskich przepisów prawnych. I tak w dyrektywie **97/23/EC (PED)** z dnia 29 maja 1997 roku dotyczącej

urządzeń ciśnieniowych (Załącznik I, rozdział 3.1.3 „*Badania nieniszczące*”) stwierdza się, że jednym z warunków stawianych wytwórcom urządzeń ciśnieniowych jest wykazanie przez nich, że urządzenia wytwarzane są zgodnie z wymaganiami dyrektywy, a mianowicie:

„... i **kwalfikowany personel** prowadzący **badania nieniszczące** muszą być uprawnione przez kompetentną jednostkę będącą **trzecią stroną** (ang. = *third party*) .

oraz

„ ..W przypadku urządzeń ciśnieniowych, **badania nieniszczące złączy spawanych** **muszą być wykonywane przez odpowiednio kwalfikowany personel.** ...”

PN ISO/IEC 17025: 2001 „Ogólne wymagania dotyczące laboratoriów badawczych i wzorcujących”, gdzie w podrozdziale **5.2.1** stwierdza się ,że:

„ ... **laboratorium powinno zapewnić**, aby **każdy kto.... przeprowadza badania** (...), **ocenia wyniki i podpisuje sprawozdanie z badań** (....) **miął kompetencje**. Do realizacji określonych zadań **personel powinien być kwalfikowany**, zależnie od wymagań, na podstawie właściwego wykształcenia, **przeszkolenia**, doświadczenia, i/lub wykazanych umiejętności”.

Jednocześnie w **Uwadze 1** do wymienionego punktu normy czytamy, że:

„W pewnych dziedzinach techniki (np. **badaniach nieniszczących**) może być wymagane, aby pracownik realizujący określone zadania miał **osobisty certyfikat**. Laboratorium jest odpowiedzialne za spełnienie wyspecyfikowanych **wymagań dotyczących certyfikacji personelu**”.

Podobne stwierdzenia można znaleźć w znowelizowanych **wytycznych dotyczących akredytacji** jednostek prowadzących badania nieniszczące (**EA4/08** - uprzednio EAL G-15).

1. Wymagania wybranych dokumentów dotyczących szkolenia personelu

1.1 PN EN 473:2002

Norma ta zawiera postanowienia znane z wcześniejszej wersji (PN EN 473:1996) i niepublikowanego Raportu Technicznego CR CEN/TC oraz nowe wymagania dotyczące m.in. harmonizacji z wymaganiami odpowiednich dyrektyw europejskich, a zwłaszcza 97/23/EC dotyczącej urządzeń ciśnieniowych.

W rozdz. 3 (3.1 oraz 3.2) podane są dwa zasadnicze terminy i definicje dotyczące rozpatrywanego problemu:

Kwalfikacja - udowodnione wyszkolenie, wiedza zawodowa, ... umożliwiająca personelowi badań nieniszczących prawidłowe wykonanie badań nieniszczących.

Certyfikacja - procedura stosowana do wykazania kwalfikacji personelu badań nieniszczących w metodzie,

które określają zarówno wymagania dla kandydata, jak i procedury certyfikacji stosowanej w jednostce certyfikacji personelu.

Z kolei w rozdz. 6 stwierdza się, że : „ Kandydat, aby spełnić warunki ubiegania się o certyfikację, powinien ... spełniać **wymagania dotyczące szkolenia**, ... w badaniach nieniszczących ...” .

I dalej w przypadku kandydatów na 1. stopień oraz 2. stopień kwalfikacji „**Kandydat powinien przedstawić świadectwo ukończenia z pozytywnym wynikiem kursu szkoleniowego, który spełnia wymagania jednostki certyfikującej** w metodzie i stopniu, w którym ubiega się o certyfikację. Jako wytyczne do ustalania **programów szkolenia** i egzaminowania przez jednostkę certyfikującą, mogą być wykorzystane zalecenia ICNDT WH od 16-85 do 21-85, wydane przez Międzynarodowy Komitet Badań Nieniszczących” (lista dokumentów jest przytoczona w załączniku bibliograficznym do omawianego dokumentu).

W tym miejscu należy stwierdzić, że norma odwołuje się do dokumentu opracowanego ponad 16 lat przed jej ustanowieniem. Zatem w wielu przypadkach nie uwzględnia on rozwoju nieniszczących technik i metod badawczych (np. badania wizualne -

VT) objętych nową wersją EN 473 oraz wymagań innych aktualnych norm i specyfikacji w zakresie zapewnienia jakości.

1.2 PN EN 10256:2003

Dokument ten dotyczy kwalifikacji personelu badań nieniszczących 1. i 2. stopnia wykonującego badania nieniszczące rur stalowych bez szwu i spawanych oraz wyrobów pokrewnych, łącznie z płaskimi wyrobami hutniczymi do wytwarzania rur stalowych.

W **rozdz. 6.2.2** wymienionego dokumentu stwierdza się, że : „ **kandydat** powinien przedstawić **świadczenie ukończenia z pozytywnym wynikiem kursu** w odpowiedniej metodzie i stopniu, **uznanego** przez jednostkę kwalifikującą wytwórcy”.

Norma nie przytacza wytycznych ani wymagań szczegółowych dotyczących **szkolenia personelu** (ramowy zakres programu, minimalna ilość godzin kursu, itp.).

1.3 PN EN 4179:2002

Norma określa zasady kwalifikacji i uznawania personelu badań nieniszczących w sektorze lotnictwa. Stanowi ona przykład odmiennego podejścia do zagadnienia normatywnych wymagań dotyczących szkolenia personelu badań nieniszczących. Stawia odpowiednie wymagania wobec sposobu zatwierdzania, zawartości programu szkoleniowego, personelu szkolącego (instruktorów) jak i jednostek (instytucji) przeprowadzających takie szkolenia. Ponadto ustala zasady uznawania wcześniejszego wyszkolenia oraz zasady przeprowadzania szkoleń uzupełniających personelu, który nie uzyskał uprzednio kwalifikacji.

W **rozdz. 3.21** oraz **4.1.3** podane są zasadnicze terminy i definicje dotyczące interesującego nas tematu:

Szkolenie – procedura kształcenia opracowana dla przekazania wiedzy i umiejętności niezbędnych do uzyskania kwalifikacji (3.21),

Program szkolenia – program, który powinien obejmować **ramowy zakres szkolenia** przewidywany przez pracodawcę jak i instytucje zewnętrzne, **włączając wymagane godziny szkolenia dla każdej metody i stopnia kwalifikacji** (4.1.4)

W **rozdz. 6** (6.2 Szkolenie) omawianego dokumentu stwierdza się, że: „ **Kandydaci** ubiegający się o uznanie kwalifikacji 1. lub 2. stopnia **powinni ukończyć odpowiednie szkolenie** pozwalające na uzyskanie znajomości zasad i praktyki stosowanych metod i technik badania. **Kurs powinien posiadać uznanie przez osobę z 3. stopniem kwalifikacji, odpowiedzialną za przeprowadzenie szkolenia** zgodnie z pisemną procedurą pracodawcy. Uznanie to może być udzielone przez krajową radę ds. badań nieniszczących w lotnictwie, jeżeli taka istnieje.

Szkolenie ogólne, specjalistyczne i praktyczne może być uzyskane u pracodawcy lub w instytucji zewnętrznej i powinno być zawsze uzupełnione szkoleniem stanowiskowym u pracodawcy.”

Zasadniczym elementem normy jest załącznik A (normatywny), który ustala minimalne wymagania dotyczące szkolenia i egzaminowania personelu celem zapewnienia jednolitości przeprowadzania tych czynności w zakresie zasad ogólnych, wyposażenia (pomieszczeń, próbek szkoleniowych, aparatury badawczej) oraz zagadnień dotyczących bhp podczas wykonywania specyficznych metod badawczych (szczególnie badań RT i PT).

Wymieniona norma europejska jest do tej pory jedynym dokumentem, który opisuje ramowe wymagania dla szkolenia.

1.4 ISO/DIS 20807:2002

Norma ta dotyczy personelu prowadzącego badania nieniszczące w ograniczonym zakresie i stanowi uzupełnienie normy ISO 9712:1999 (międzynarodowego odpowiednika EN 473) z zastrzeżeniem odmiennej kwalifikacji i odpowiednio certyfikacji personelu badań nieniszczących.

W **rozdz. 3.19** oraz **3.20** wymienionego dokumentu podane są zasadnicze terminy i definicje dotyczące rozpatrywanego zagadnienia:

szkolenie w badaniach nieniszczących – proces **kształcenia teoretycznego i praktycznego** w zastosowaniach badań nieniszczących, dla których jest wymagana kwalifikacja i który **przyjmuje formę kursów obejmujących uznane programy (3.19)**

W **rozdz. 7.1** tej normy ISO stwierdza się, że : „ ... **kandydat powinien przedstawić świadectwo ukończenia kursu** w badaniach nieniszczących odpowiednio do zakresu oczekiwanej kwalifikacji ” a dalej w **Uwadze 1** : „Zaleca się, aby jednostka szkoleniowa wydała dokument **pozytywnego ukończenia szkolenia ...**” oraz w **Uwadze 2** : „Informacje zamieszczone w normie mogą być stosowane jako wytyczne dla **opracowania sylabusów szkolenia** i nauki oraz czasu szkolenia”.

Norma ta jako pierwsza prezentuje ramowe programy szkolenia, które mogą być stosowane lub adoptowane do określonych sytuacji. Ponadto określa czas i zawartość szkolenia oraz długość odpowiedniej praktyki przed upoważnieniem do przeprowadzania badań nieniszczących, a także wytycza cele ogólne i szczegółowe określone modułu szkolenia.

Przedstawiony przegląd dokumentów normatywnych obejmuje wyłącznie zasady ogólne ustalone w każdym z tych dokumentów i nie dotyczy dokumentów szczegółowych – procedur certyfikacji opracowanych przez jednostki certyfikujące, które muszą uwzględniać kryteria i zasady uznawania programów szkolenia, a częściowo też ośrodków szkoleniowych.

2. Nowe wytyczne dotyczące szkolenia personelu badań nieniszczących

Przedstawiona wyżej analiza wykazuje jednoznacznie niespójności pomiędzy poszczególnymi sektorowymi dokumentami normalizacyjnymi. Problem ten został dostrzeżony przez odpowiednie gremia normalizacyjne w najbardziej znanej i najszerzej stosowanej EN 473:2000. Jest on szczególnie ważny wobec konieczności zapewnienia spójności oraz harmonizacji rzeczowej z odpowiednimi europejskimi dokumentami normatywnymi – badań i wyrobu, a także wobec warunku spełnienia zasadniczych wymagań odpowiednich dokumentów prawa europejskiego.

Niemal jednocześnie z ustanowieniem w październiku 2000 roku znowelizowanej normy EN 473 ICNDT przyjął w listopadzie tegoż roku znowelizowane zalecenia **ICNDT WH od 16-85 do 21-85:2001, które tylko w nieznacznym sposób uwzględniały postęp techniczny jak i wprowadzały do systemu certyfikacji nowe metody badawcze (AE, VT).**

Konieczność harmonizacji szkolenia z wymaganiami wprowadzanych norm europejskich, wielokrotnie zharmonizowanych z wymaganiami przepisów europejskich (co jest zaznaczane w każdym dokumencie normalizacyjnym jako załącznik ZA) przesądziła o tym, że dokument ten nie uzyskał uznania zainteresowanych gremiów europejskich. Został uznany za nieodpowiedni szczególnie w zakresie uznawania kompetencji personelu do badania urządzeń ciśnieniowych. Konsekwencją było powierzenie CEN (jak i podjęcia przez ISO) odpowiednich prac przygotowawczych.

Odpowiednie Komitety Techniczne CEN i ISO podjęły rezolucje dla opracowania jednolitych sylabusów - ramowych i szczegółowych programów szkoleń dla wszystkich metod badań objętych programem certyfikacji i określonych w EN 473:2000 (oraz w nowelizowanej aktualnie normie międzynarodowej ISO 9712). Programy te będą uzupełnione wzorem innych dokumentów (jak m.in. EN 4179 oraz wytyczne IAEA, ASTM, ASNT) o wytyczne dla jednostek - organizacji prowadzących kursy badań nieniszczących w odpowiedniej metodzie i stopniu, ubiegających się o uznanie takiego kursu przez jednostkę certyfikującą.

Intensywnie prowadzone prace w tym zakresie odbywają się w równoległe – w powołanych do tego celu Grupach Roboczych (AHG) obu organizacji normalizacyjnych, a ich zakończenie przewidywane jest na koniec 2003 r.

2.1 Zasada opracowywania nowych wytycznych programów kursów w CEN i ISO

Zasada opracowywania wytycznych programów kursów opiera się na:

1. jednolitej matrycy tematyki ramowej każdego kursu dla każdej metody badania i stopnia kwalifikacji przedstawionej w tablicy 1.

Tablica 1

TEMATYKA RAMOWA KURSU BADANIA (...)				
Lp.	TEMATYKA KURSU	STOPIEŃ/h		
		1	2	3
1.	WPROWADZENIE, TERMINOLOGIA, CELE I HISTORIA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH			
2.	ZASADY FIZYCZNE METODY I WIEDZA ZWIĄZANA			
3.	WIEDZA O WYROBIE I JEGO WADACH, MOŻLIWOŚCIACH I OGRANICZENIACH METODY I TECHNIK POCHODNYCH			
4.	WYPOSAŻENIE (APARATURA, SPRZĘT, MATERIAŁY I ODPOWIEDNIE WYMAGANIA)			
5.	INFORMACJE WSTĘPNE PRZED ROZPOCZĘCIEM BADANIA			
6.	BADANIE			
7.	OCENA WSKAZAŃ I ZAPISY			
8.	OCENA WYNIKU BADANIA			
9.	ZAGADNIENIA JAKOŚCI			
10.	ZAGADNIENIA BEZPIECZEŃSTWA I ŚRODOWISKOWE			
11.	ROZWÓJ BADAŃ (TENDENCJE, KIERUNKI, NOWE TECHNIKI, ...)			
Razem				
Objaśnienia:				
*) w przypadku przystąpienia bezpośredniego na kurs szkoleniowy na 2. stopień OBOWIĄZUJE ŁĄCZNY CZAS SZKOLENIA JAKO SUMA DLA 1. i 2.STOPNIA, OZNACZENIA T- TEORIA, T/P - TEORIA I PRAKTYKA,				

2. zestawieniu odpowiednich norm (badań, wyrobu, terminologicznych), specyfikacji technicznych, przepisów prawnych (np. dotyczących bhp, ochrony radiologicznej), itp. (tablica 2) odpowiednich dla danej metody i sektora (wyrobu lub przemysłowego) .

Tablica 2

ZESTAWIENIE NORM, SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH OBOWIĄZUJĄCYCH W CZASIE KURSU		
L.p.	Nr normy	Tytuł
1	EN 1330-2:2000	Badania nieniszczące Terminologia Arkusz 1: Terminy wspólne badań nieniszczących
.....	PN EN ISO/IEC 17025:2001	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorujących”

oraz

3. ustaleniu tematyki szczegółowej dla każdej metody i stopnia (dla szkolonego i wykładowcy) jako podstawy do opracowania materiałów szkoleniowych, zakresu i sposobu sprawdzania postępów w nauczaniu w czasie kursu (tablica 3).

Tablica 3

TEMATYKA SZCZEGÓŁOWA KURSU SZKOLENIOWEGO					
Lp.	TEMATYKA KURSU	STOPIEŃ			
		1	2	1+2	3
1.	WPROWADZENIE				
	1.1 CELE I HISTORIA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH oraz METODY				
	1.2 TERMINOLOGIA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH i METODY				
	1.3 PRZEGLĄD ZASTOSOWAŃ METODY				
	1.4 NORMY ZWIĄZANE Z TEMATEM				
2.	ZASADY FIZYCZNE METODY BADAN I WIEDZA ZWIĄZANA				
3.	WIEDZA O WYROBIE, MOŻLIWOŚCI METODY I TECHNIK POCHODNYCH				
	3.1 OBIEKTY BADANE I ICH CHARAKTERYSTYCZNE WADY				
	3.2 ELEMENTY TECHNOLOGII WYROBU				
	3.... TECHNIKI POMOCNICZE				
	3.... NORMY ZWIĄZANE Z TEMATEM				
	PN EN, EN				

Ponadto ustalono jednolity zakres treści tematycznych 1.modułu „WPROWADZENIE, TERMINOLOGIA, CELE I HISTORIA BADAŃ NIENISZCZĄCYCH”, w którym na uwagę zasługuje zwłaszcza jeden jego element dotyczący **terminologii badań nieniszczących**, a który w tym miejscu przytaczamy bez jakichkolwiek zmian jako memento dla niektórych polskich dokumentów normalizacyjnych:

„ W przypadku technik i technologii o globalnym zastosowaniu – a takimi są badania nieniszczące, **niezbędnym elementem jest stosowanie pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami właściwej terminologii** tak, aby uzyskane **wyniki badań mogły być jednolicie interpretowane**. Wymaganie to dotyczy porozumiewania się pomiędzy umawiającymi się stronami, inspektorami i jednostkami certyfikującymi. Terminy takie jak na przykład **“wskazanie”, “niedoskonałość”, “wada” i “defekt”, jako zasadnicze dla celu każdego badania, wymagają precyzyjnego i jednoznacznego ich definiowania** celem uniknięcia błędnej interpretacji uzyskanych rezultatów badania.”

Temu celowi służy seria norm europejskich EN 1330–XX (dla różnych metod badań nieniszczących) oraz odpowiadające im normy międzynarodowe ISO (EN ISO 1270...), które podają określenia i ich definicje uzgodnione przez odpowiednie fachowe gremia.”

Należy zwrócić uwagę na jeden znaczący fakt – **w wymienionych dokumentach brak** (kontrowersyjnego, albo wręcz niedopuszczalnego dla większości i sztandarowego dla niektórych) **terminu „niezgodność”**.

Dokumentem związanym z nowymi wytycznymi będą ponadto „WYTYCZNE DLA KURSÓW BADAŃ NIENISZCZĄCYCH”, które ustalą minimalne wymagania dla efektywnego prowadzenia kursu szkoleniowego, a dalej zapewnienia przygotowania egzaminów kwalifikacyjnych przeprowadzanych przez niezależną trzecią stronę, zgodnie z uznanymi dokumentami normatywnymi, procedurami, instrukcjami, itp. dokumentami odniesienia. Takie wymagania modelowe zostały już wprowadzone do stosowania i są wdrażane w krajowym systemie certyfikacji personelu badań nieniszczących. Celem tych zabiegów jest „harmonizacja i ustalenie ogólnych standardów jakości kursów personelu badań nieniszczących (w metodzie, sektorze i stopniu)”, a dalej uzyskanie europejskiego uznania całego procesu kwalifikacji i certyfikacji.

3. Przykład rozwiązania wybranego problemu kwalifikacji

Mając na względzie postanowienia normy PN EN 473:2002 i dążąc do rozszerzenia krajowego programu certyfikacji o inne metody badań nieniszczących oraz uwzględniając wymagania tworzonych norm europejskich, podjęte zostały prace studialne i praktyczne w celu wprowadzenia nowych programów kwalifikacji i certyfikacji (łącznie z tworzeniem programów szkolenia, ich oceny i dokumentowania).

Dla zapewnienia zgodności z istniejącymi procedurami certyfikacji, prace - prowadzone m.in. z ekspertami francuskimi i konsultowane z innymi jednostkami certyfikującymi, rozpoczęto od opracowania odpowiednich programów szkolenia w zakresie ich ogólnej i szczegółowej zawartości rzeczowej oraz czasowego rozkładu zajęć. Jako podstawę przyjęto prezentowane powyżej matryce, wymagania odpowiednich norm w zakresie kwalifikacji i certyfikacji (uznawania) personelu badań nieniszczących oraz norm badań, a także własne doświadczenia.

Przykładem takiego opracowania jest program szkolenia oraz kwalifikacji w zakresie ultradźwiękowych pomiarów grubości (UTT).

3.1 Założenia kwalifikacji i certyfikacji w zakresie ultradźwiękowych pomiarów grubości (certyfikacja w ograniczonych zastosowaniach)

3.1.1 Czas trwania kursu: 40 h (wykłady, ćwiczenia, sprawdziany - 5 dni x 8 godz.)

3.1.2 Minimalna, nadzorowana praktyka:200 godzin (ok. 2 miesiące)

3.1.3 Cel i założenia kursu

Celem kursu jest zapoznanie kandydata z zasadami i procedurami badań ultradźwiękowych w zakresie pomiarów grubości technikami z zastosowaniem przyrządów z wyświetlaczem cyfrowym i zobrazowaniem typu A oraz nabycie praktycznej umiejętności realizacji zadań związanych z pomiarem grubości elementów o równoległych ściankach wykonanych z różnych materiałów w sektorach wyrobu wymienionych w załączniku A do PN EN 473:2002.

3.1.4 Wykaz wybranych norm i specyfikacji technicznych obowiązujących w czasie trwania kursu

Numer normy/ specyfikacji	TYTUŁ
PN EN 1330-2:200..	BADANIA NIENISZCZĄCE – TERMINOLOGIA – ARKUSZ 1: TERMINY ...
PN EN 1330-4: 2000	BADANIA NIENISZCZĄCE – TERMINOLOGIA – ARKUSZ 4: TERMINY STOSOWANE W BADANIACH ULTRADŹWIĘKOWYCH
PN EN 12223:2003	BADANIA NIENISZCZĄCE – BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE – OPIS PRÓBK I WZORCOWEJ Nr 1
PN EN 12668-3:2003*)	BADANIA NIENISZCZĄCE – BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE – APARATURA KOMPLETNA
PN EN 583-1:2000	BADANIA NIENISZCZĄCE – BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE - ARKUSZ 1: ZASADY OGÓLNE
PN EN 583-3:2000	BADANIA NIENISZCZĄCE – BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE - ARKUSZ 3: TECHNIKA PRZEPUSZCZANIA
PN EN 583-5:2000	BADANIA NIENISZCZĄCE – BADANIA ULTRADŹWIĘKOWE – CZĘŚĆ 5: CHARAKTERYZOWANIE I WYMIAROWANIE NIECIĄGŁOŚCI
PN EN 27 963 (ISO 7963): 1993	POŁĄCZENIA SPAWANE STALI – WZORZEC KONTROLNY NR 2 DO ULTRADŹWIĘKOWYCH BADAŃ STALI
.....
SONATEST, PANAMETRICS, KRAUTKRAMER, ...	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYTWÓRCÓW – INSTRUKCJE STOSOWANIA APARATÓW ULTRADŹWIĘKOWYCH: MARKA/TYP, MARKA/TYP ..., MARKA/TYP ...

3.1.5 Zakres szczegółowej tematyki kursu dla wybranego zagadnienia – prezentacja tez

W oparciu o matrycę ramową kursów przedstawioną wcześniej w tabeli 1 opracowano tematykę dla kursu ultradźwiękowych pomiarów grubości. Przykładowy moduł (3) - „Wiedza o badanym wyrobie” przedstawia tablica 4 wraz z przypisaniem odpowiednich dokumentów normatywnych i/lub specyfikacji technicznych.

Tablica 4

3	WIEDZA O BADANYM WYROBIE (WADY I MECHANIZMY ZUZYCIA)	
	3.1 OBIEKTY BADANE I CECHY WPŁYWAJĄCE NA POMIAR	0,5T/ -
	<input type="checkbox"/> RODZAJE POWIERZCHNI BADANEJ I JEJ WSTĘPNE PRZYGOTOWANIE	
	<input type="checkbox"/> WIELKOŚĆ, GEOMETRIA I TEMPERATURA ELEMENTU BADANEGO	
	<input type="checkbox"/> STRUKTURA METALURGICZNA	
	<input type="checkbox"/> INNE CECHY: – POKRYCIA POWIERZCHNI, KOROZJA	
	3.2 MECHANIZMY ŻYCIOWY WYROBU	1T/1P
	<input type="checkbox"/> TYPOWE WADY MATERIAŁOWE (TECHNOLOGICZNE I EKSPLOATACYJNE)	
	<input type="checkbox"/> MECHANIZMY KOROZJI, EROZJI, ... I TYPOWE JEJ LOKALIZACJE	
	<input type="checkbox"/> METALE I ICH STOPY oraz WADY WEWNĘTRZNE	
	<input type="checkbox"/> TWORZYWA SZTUCZNE, KOMPOZYTY I POLIMERY (JEDNORODNOŚĆ)	
	<input type="checkbox"/> POWŁOKI METALICZNE, MALARSKIE I INNE	
	3.3 ZALETY I OGRANICZENIA TECHNIK BADAWCZYCH W ODNIESIENIU DO DANEJ GEOMETRII I STANU POWIERZCHNI BADANEJ	1T/ 0,5P
	<input type="checkbox"/> TECHNIKA PRZEPUSZCZANIA, PRZYPADKI WSKAZAŃ FAŁSZYWYCH	
<input type="checkbox"/> WPŁYW GEOMETRII, WIELKOŚCI, STANU POWIERZCHNI, RODZAJU MATERIAŁU BADANEGO I TEMPERATURY OBIEKTU NA TECHNIKĘ BADANIA		
3.4 DOKUMENTY ZWIĄZANE Z TEMATEM		
<input type="checkbox"/> PN EN 1330-2, EN 1330- 4, PN EN 583-1:1999, ...		
<input type="checkbox"/> Wytyczne dla kotłów sodowych; Wytyczne IACS; ...		

3.1.6 Metodyka i środki przekazu, próbki i kontrola wiadomości

W oparciu o blisko 18-letnie doświadczenia „Koli” w prowadzeniu różnorodnych kursów badań nieniszczących - w tym również w zakresie ultradźwiękowych pomiarów grubości, w wyniku kilkuletniej pracy nad udoskonalaniem procesu szkolenia, wypracowane zostały nowoczesne metody, środki przekazu i pomoce techniczne dla takich kursów.

W pracach tych wykorzystane zostały doświadczenia różnych ośrodków (z innych branż i zagranicznych), własne obserwacje oraz uwagi uczestników kursów szkoleniowych, wykładowców i instruktorów czego rezultatem było systematyczne usuwanie dostrzeżonych niedociągnięć jak i doskonalenie treści programów wobec zmian w dokumentach normatywnych i oczekiwań odbiorców takich szkoleń.

W „Koli” zgromadzony został duży zbiór próbek szkoleniowych i walidowanych próbek do celów egzaminów praktycznych dla kilku metod nieniszczących (szczególnie UT, UTT, RTI) z odpowiednimi kartami oceny. Dzisiaj ośrodek posiada własną salę dla celów szkolenia i wydzielone pomieszczenie dla egzaminatorów i do przechowywania próbek egzaminacyjnych.

Taki standard szkolenia to efekt ciągłego doskonalenia mającego na celu spełnienie oczekiwań odbiorców, wymagań standardów i będącego odpowiedzią na postęp techniki w myśl podanych wyżej założeń „Wytucznych dla kursów badań nieniszczących”.

UTTWADY MATERIAŁOWESZKOLENIE w/g EN 473

Wady materiałowe

Wada materiałowa to cecha lub właściwość wyrobu niezgodna z określonymi wymaganiami (np. z dokumentacją techniczną).

W zależności od położenia w badanym materiale wady dzielimy na:

A) wady zewnętrzne

- geometryczne (odchylenia wymiarowe, wady kształtu, ubytki korozyjne...),
- powierzchni (np. porowatość, zawalcowania, zakucia, niespawy, otwarte pęknięcia, nieszczelności i wżery korozyjne, uszkodzenia mechaniczne...);

B) wady wewnętrzne

- rozumiane jako wszelakiego rodzaju nieciągłości materiału w skali makro (np. wtrącenia, pęcherze, żuźle, pęknięcia, ...)



Koli sp. z o.o., ul. Lotnicza 119, 80-297 Banino-Dąbrowa, tel/fax 0-58 684-86-61, tel. 0-58 684-86-62

Przykładem takiego doskonalenia jest wykorzystanie projektora multimedialnego, który służy do ciekawszego prezentowania treści kursu - poniżej dwie wybrane strony z takiej prezentacji dla wspomnianego wyżej modułu kursu „**Ultradźwiękowe pomiary grubości**”.

Przygotowanie takiego sposobu prezentacji jest bardzo pracochłonne (zwłaszcza animacje), ale żywe zainteresowanie słuchaczy, nieograniczone możliwości uzupełniania i modyfikowania materiału w dobie zmieniających się standardów są nieocenione.

Ponadto udoskonalono stosowany w ośrodku od lat system kontroli bieżącej (monitorowania) postępów w nauczaniu oraz końcowej na podstawie założeń wymienionych wytucznych.

Obecny system oceny postępów w nauczaniu jest zbliżony do formy egzaminu kwalifikacyjnego w metodzie, w której uczestnik szkolenia będzie ubiegał się o certyfikację.

Taki stan osiągnięto przez ustalenie ilości pytań każdego sprawdzianu, kryteriów oceny i minimalnej (%) oceny uznanej jako pozytywna dla odpowiedniej części szkolenia. Poza tym ustalono typy i zakresy odpowiednich próbek szkoleniowych do szkolenia praktycznego.

Jako ośrodek nie musimy mieć kompleksów, a przeciwnie mamy uzasadnioną satysfakcję, że jesteśmy częścią krajowego systemu kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących.

UTT **WADY MATERIAŁOWE** **SZKOLENIE wg EN 473**

wady materiałowe - korozja
(ciąg dalszy)

- **podpowłokowa** - pod powłokami lub osadami,

- **szczelinowa** - w szczelinach połączeń

- **galwaniczna** - w miejscach kontaktu metali różnoimiennych

- **erozja** - korozja spowodowana przepływem

sp. z o.o.
koli

Koli sp. z o.o., ul. Lotnicza 119, 80-297 Banino-Dąbrowa, tel/fax 0-58 684-86-61, tel. 0-58 684-86-62

4. Zakończenie

Przedstawiona analiza dotychczas opublikowanych dokumentów prawnych i normatywnych oraz założenia nowych wytycznych dotyczących szkolenia, kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących, wskazują jednoznacznie jakie wyzwania stawiane są wszystkim zainteresowanym: ośrodkom szkoleniowym, jednostkom certyfikującym i odbiorcom ich usług – laboratoriom badawczym i operatorom badań nieniszczących.

Wszystkich wymienionych czeka ogromna praca – dostosowanie i harmonizacja, wdrażanie i doskonalenie, a tym wszystkim, którzy są niecierpliwi i mają wyobraźnię, powyższe powinno wyjaśnić, że „przespane” przez wielu z nas lata nie mogą być nadrobione w kilka tygodni czy miesięcy dla dobra „**tak wielu przez tak niewiele**”.

Ze strony ośrodka „gdańskiego” i UDT-CERT, czynione są starania, aby wszystkie nowe wymagania i postanowienia odpowiednich dokumentów czy wytycznych były wprowadzane jak najszybciej. Sposób naszych działań został zaprezentowany powyżej na przykładzie rozwiązania wybranego problemu kwalifikacji (a dalej certyfikacji) personelu badań nieniszczących. Liczymy na wsparcie środowiska badań nieniszczących podczas wdrażania następnych prac nawet, jeśli miałyby ono być bierną obserwacją.

Kolejnym tego typu rozwiązaniem będzie nowy schemat kwalifikacji rozszerzający ofertę krajowego systemu kwalifikacji i certyfikacji dla kolejnej metody i sektora wyrobu badań nieniszczących - badań magnetycznych lin stalowych. Prace w tym zakresie już trwają w powołanej grupie roboczej, która zrzesza przedstawicieli zainteresowanych instytucji jak m.in.

AGH, WUG, TDT oraz CLDT UDT. Zainteresowanie wyraziły europejskie jednostki certyfikujące.

O dalszych wdrożeniach mamy nadzieję poinformować Państwa na kolejnym seminarium.

5. BIBLIOGRAFIA

1. An analysis of the competence, qualifications, responsibilities and authorization of the personnel involved in testing, investigations and expert judgment – tłum. KPLB POLLAB, 2000
2. Normy międzynarodowe i europejskie wymienione w tekście,
3. Materiały własne Koli oraz materiały i opracowania własne autorów