

Bogdan Zając

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Laboratorium Badań Materiałowych

Certyfikacja i wymagania stawiane personelowi badań nieniszczących w energetyce jądrowej

Certification and requirements for non-destructive testing personnel in nuclear power industry

W firmach wytwarzających produkty o wysokiej jakości opracowano i wdrożono system nadzoru nad jakością produkcji wykorzystując metody nieniszczące (NDT); pracowników kontroli jakości poddano szkoleniom. Procedury badań nieniszczących (NDT) stały się więc integralną częścią procedur zarządzania jakością.

W przeszłości posiadanie przez zakład opracowanej procedury zarządzania jakością i systemu certyfikacji personelu badań nieniszczących stało się formą promocji firmy jako zakładu spełniającego określone wymagania jakościowe. Jednocześnie pozbawione skrupułów firmy walcząc o rynek ograniczały rozwój innych, słabszych konkurentów.

Wykonawcy konstrukcji energetycznych, a szczególnie elektrowni jądrowych, w swoich pracach posługują się zapisami technicznymi – tzw. kodami. Kody dotyczące projektowania konstrukcji jądrowych wymagają stosowania badań nieniszczących na każdym etapie budowy. Prawdopodobnie przeprowadzania badań nieniszczących zależy w dużym stopniu od kwalifikacji personelu wykonującego badania NDT, a personel wykonujący badania ponosi odpowiedzialność za jakość ich wykonania. Przepisy określające wymagania dotyczące kwalifikacji i certyfikowania personelu są tak skonstruowane, aby przestrzegane były krajowe przepisy.

Dlatego też we wszystkich rozwiniętych krajach dysponujących technologią jądrową opracowywano własne programy szkolenia personelu badań nieniszczących oparte na własnym prawie oraz wytycznych organizacji nadzorujących.

Najczęściej stosowane systemy certyfikacji można podzielić na dwa główne typy:

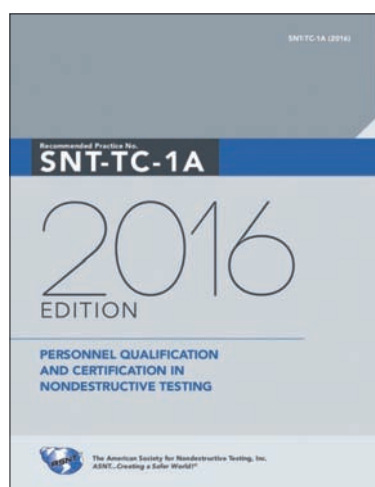
- „strony drugiej” – pracodawcy oraz
- „strony trzeciej” – niezależnej organizacji zewnętrznej.

Każdy z tych typów ma swoje silne i słabe strony.

Certyfikacja według „strony drugiej”

Systemy certyfikacji pracodawcy to systemy, w których pracodawcy są odpowiedzialni za administrowanie szkoleniami i egzaminami kwalifikacyjnymi swoich pracowników, a także za dokumentację wymaganych szkoleń, egzaminów i praktyk zawodowych, zgodnie ze standardami pracodawcy oraz zapisanie ich w Pisemnej Praktyce.

Zakres Pisemnej Praktyki określony jest w wytycznych dla pracodawcy, takich jak Recommended Practice No. SNT-TC-1A (rys. 1) lub takich, jak norma ANSI/ASNT CP-106 opisująca ogólne ramy dla programu kwalifikowania i certyfikacji personelu.



Rys. 1. Okładka Recommended Practice SNT-TC-1A edycja 2016 r.

Takie procesy certyfikacji są bardzo popularne w Ameryce Północnej i są dostosowane do przemysłu zatrudniającego ludzi do wykonywania bardzo specyficznych/specjalistycznych zadań, ze specjalną/wyspecjalizowaną technologią. Szkolenia i procedury

mogą być dostosowane do określonej pracy, potencjalnie pozwalając na bardziej szczegółowe i dokładne szkolenie personelu w celu wykonania określonego zadania.

Po potwierdzeniu kwalifikacji pracodawca wydaje świadectwo, które może być formalnym certyfikatem i upoważnia swoich pracowników do wykonywania badań NDT.

We wszystkich systemach pracodawców, pracodawca jest odpowiedzialny za upoważnienie swojego personelu do wykonywania takich prac. Ponieważ certyfikacja wg. „strony drugiej” jest zwykle dostosowywana do konkretnych potrzeb pracodawcy, uzyskane certyfikaty wygasają, gdy pracownik opuści firmę, która wydała certyfikat.

Podstawowe dokumenty

Recommended Practice No. SNT-TC-1A:

Zalecana praktyka Nr SNT-TC-1A dostarcza wytycznych dla pracodawców do ustanowienia wewnętrznych programów certyfikacyjnych dla kwalifikacji i certyfikacji pracowników badań nieniszczących.

ANSI/ASNT CP-189:

Jest to amerykańska norma, która ustanawia minimalne wymagania dotyczące kwalifikacji i certyfikacji personelu badań nieniszczących. W normie zapisane są minimalne wymagania dotyczące szkolenia, edukacji i praktyki zawodowej dla personelu NDT. Ponadto norma ta opisuje kryteria dokumentowania kwalifikacji i certyfikacji personelu.

ANSI/ASNT CP-105:

Jest to amerykańska norma krajowa, która zawiera zbiór wiedzy, jaką należy omówić w ramach programu szkolenia w zakresie danej metody badań z podziałem na poszczególne stopnie.

ASNT CP-107:

Proponowana amerykańska norma narodowa opisująca sposób przeprowadzania i oceny egzaminów (oparty na testach) do kwalifikowania i certyfikacji personelu badań nieniszczących.

Zalety	Ograniczenia
<ul style="list-style-type: none">• Dostosowanie do własnych potrzeb,• Szczegółowe szkolenia,• Możliwość dopasowania wymagań,• Przejrzysta dokumentacja	<ul style="list-style-type: none">• Ograniczona certyfikacja,• Wymaga opracowania szczegółowej i pełnej dokumentacji,• Trudne „przenoszenie” certyfikatów pomiędzy różnymi firmami,• Certyfikacja wygasa poza firmą

Certyfikacja według „strony trzeciej”

„Trzecia strona” oznacza organizację niezależną:

- od strony pierwszej (dostawcy, wytwórcy),
- od strony drugiej (klienta, odbiorcy).

Certyfikacja według „strony trzeciej” oznacza, że obowiązek wydania certyfikatu, nadzoru nad programem szkolenia, przeprowadzaniem egzaminów certyfikacyjnych i innymi obowiązkami związanymi z certyfikacją personelu NDT przejmuje niezależna od producenta i klienta organizacja.

Ponieważ organizacja ta musi organizować i przeprowadzać egzaminy certyfikacyjne to powinna spełniać wymagania normy **PN-EN ISO/IEC 17024:2012** „Ocena zgodności – Ogólne wymagania dotyczące jednostek certyfikujących osoby”. Oznacza to, że jednostka certyfikująca osoby (JCO) powinna posiadać akredytację wg EN ISO/IEC 17024 (w Polsce w PCA).

Wytyczne dotyczące certyfikacji personelu badań nieniszczących według „strony trzeciej” zostały opracowane przez EFNDT i ICNDT. Wytyczne te miały na celu zorganizowanie takiego procesu kwalifikowania i certyfikacji personelu badań nieniszczących, aby umożliwić personelowi uzyskanie gruntownej wiedzy w szerokim zakresie znajomości zasad, zastosowania i możliwości metod NDT.

Jednocześnie rygorystyczne wymagania jakościowe pozwalają uzyskać pewność, że personel spełnia podstawowe wymagania co do wiedzy, umiejętności i zdatności fizycznej do przeprowadzenia badań w zakresie metod, w których jest certyfikowany. Umożliwia to przenoszenie certyfikacji personelu z zakładu do zakładu przy obniżonych kosztach szkoleń stanowiskowych. Nie zdejmuje to jednak odpowiedzialności pracodawcy od spełnienia wszystkich innych wymagań spotykanych w poszczególnych zakładach przemysłowych.

Podstawą certyfikacji personelu NDT w Europie były i są:

- do 2012 r. norma **EN 473**, a w świecie norma **ISO 9712**,
- od 2012 r. podstawą akredytacji jest norma **ISO 9712:2012**.

Jednostka Certyfikująca Osoby opisuje sposób realizacji zapisów normy ISO 9712 w **Programie Certyfikacji Personelu NDT** ogłoszonym na stronie internetowej.

W Programie opisane są m.in.:

- a) zakres certyfikacji
 - metoda badań (VT, PT, MT, UT, RT ...),
 - stopień kwalifikacji (Level I, Level II, Level III),
 - sektor przemysłowy (wytworzenie, kolejnictwo, lotnictwo...),
 - sektor wyrobu (odkuvka, złącze spawane, odlew...);
- b) przebieg egzaminu i ocena jego wyników;
- c) wymagania dotyczące kandydata (szkolenia, praktyka zawodowa, zdatność fizyczna),
- d) zatwierdzanie kursów szkoleniowych itp.

W celu ułatwienia organizacji ośrodków szkoleniowych oraz prowadzenia szkoleń, Komitet Techniczny ISO TC 135 ds. badań nieniszczących opracował odpowiednie wytyczne:

- **ISO/TR 25107 – Badania nieniszczące – Wytyczne dla sylabusów szkoleń w badaniach nieniszczących** oraz
- **ISO/TR 25108 – Badania nieniszczące – Wytyczne dla organizacji szkoleniowych w badaniach nieniszczących**.

Wytyczne ISO/TR 25107 oraz ISO/TR 25108 stanowią narzędzie oceny i dokumentowania poziomu kompetencji personelu, którego obowiązki stawiają wymaganie posiadania odpowiedniej wiedzy teoretycznej i praktycznej. Przeznaczeniem tych dokumentów jest ich wykorzystanie przez osoby biorące udział w szkoleniu w celu uzyskania jednolitego poziomu materiałów szkoleniowych, a w rezultacie kompetencji personelu.

Należy pamiętać, że certyfikaty „strony trzeciej” nie mogą być automatycznie przenoszone na skalę międzynarodową ze względu na krajowe modyfikacje normy ISO 9712.

Istniejące przeszkody w przenoszeniu certyfikacji NDT można częściowo przezwyciężyć stosując protokoły ustaleń: między każdym uznanym organem krajowym (MOU¹⁾) lub za pomocą uzgodnień międzynarodowych (MRA²⁾).

Uznanie certyfikatu na arenie międzynarodowej zapewnia uznanie Programu Certyfikacji JCO:

- dwustronne (MOU) – pomiędzy krajami lub
- wielostronne (MRA) – Międzynarodowy Komitet Badań Niszczących (ICNDT³⁾).

Dodatkowo, zgodnie z dyrektywą ciśnieniową PED nr 2014/68/WE [1], badania NDT na urządzeniach ciśnieniowych powinien wykonywać personel zatwierdzony przez uznane jednostki „strony trzeciej” (RTPO⁴⁾). Oznacza to, że JCO powinna być w takim wypadku Jednostką uznaną (autoryzowaną) przez ministra właściwego do spraw gospodarki oraz notyfikowaną w Komisji Europejskiej (rys. 2).



Rys. 2. Przykładowy certyfikat MRA wydany przez ICNDT dla JCO UDT-CERT

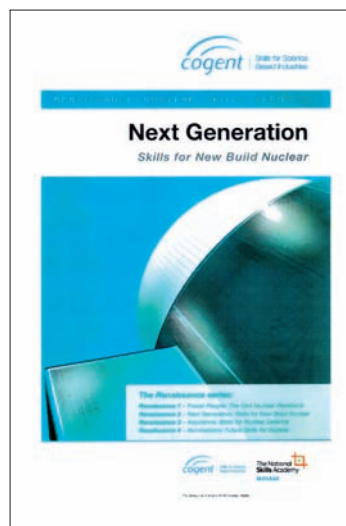
Mimo posiadania dwu- lub wielostronnych porozumień, firmy chcące działać na skalę międzynarodową z reguły zmuszone są do posiadania dwóch lub trzech certyfikatów.

Zalety	Ograniczenia
<ul style="list-style-type: none"> • Szeroki i znany zakres tematyki szkoleń, • Zmniejszone koszty szkoleń, • Możliwe „przenoszenie” certyfikacji pomiędzy firmami, • Podobna metodologia certyfikacji, • Certyfikat podąża za osobą 	<ul style="list-style-type: none"> • Potrzeba szkoleń stanowiskowych, • Certyfikacja nie upoważnia do wykonywania badań

Porównanie kodów

Na początku XXI wieku Grupa Consultingowa **COGENT** (rys. 3) przeprowadziła rozpoznanie rynku Wielkiej Brytanii na temat zasobów ludzkich dla programu rozwoju brytyjskiego przemysłu jądrowego.

¹⁾ MOU – Memoranda Of Understanding
²⁾ MRA – Multilateral Recognition Agreement
³⁾ ICNDT – International Committee for Non-Destructive Testing
⁴⁾ RTPO – Recognised Third Party Organisation



Rys. 3. Broszura firmy COGENT

Zauważono, że gdy zostanie uruchomiona budowa nowej elektrowni jądrowej, wzrośnie zapotrzebowanie na wysoce wykwalifikowany i doświadczony personel NDT. Biorąc pod uwagę obecną dostępną siłę roboczą, czas potrzebny na szkolenie nowych pracowników i konkurencję z innymi lokalnymi, krajowymi i międzynarodowymi programami infrastrukturalnymi, w raporcie opisano ryzyko dotyczące firm, które nie będą w stanie zatrudnić odpowiedniej liczby wyszkolonych i doświadczonych pracowników.

Wymieniony raport podsumowuje, że w niedalekiej przyszłości istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia deficytu osób certyfikowanych w zakresie NDT z odpowiednimi kompetencjami.

W podsumowaniu raportu zaproponowano rozwiązanie polegające głównie na:

- zwiększeniu mobilności (przeptywu) kadr NDT pomiędzy państwami,
- zmniejszeniu różnic pomiędzy sposobami kwalifikowania i certyfikowania osób w krajach rozwijających energetykę jądrową.

Zwrócono się do Organów Regulacyjnych państw rozwijających energetykę jądrową z prośbą o podjęcie w tym celu wspólnego wysiłku, aby zaistniała sytuacja rozwiązań.

Podkreślono, że harmonizacja kodów i norm zmniejsza bariery handlowe, promuje wspólne zrozumienie techniczne, może skutecznie obniżyć koszty umożliwiając wyszkolenie personelu zgodnie z jednym spójnym zestawem wymogów oraz zwiększa mobilność międzynarodowej siły roboczej.

Ponadto taka spójność przepisów może przyczynić się do zwiększenia liczby certyfikowanego personelu posiadającego odpowiednie doświadczenie w przemyśle jądrowym. Wszystkie te czynniki przyczyniają się do zmniejszenia ilości niezgodności i zwiększenia bezpieczeństwa.

Grupa Robocza ds. Kodów i Norm – CSWG (MDEP⁵⁾ – CSWG⁶⁾ zaprosiła organizacje odpowiedzialne za opracowanie głównych kodów i norm konstrukcyjnych dotyczących komponentów jądrowych, aby przeprowadziły porównania między ich kodami a kodami ASME Section III z 2007 r.

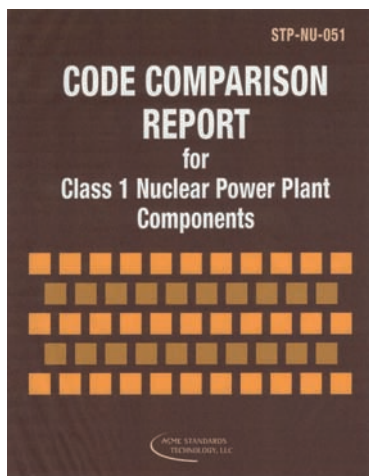
⁵⁾ MDEP – The Multinational Design Evaluation Programme
⁶⁾ CSWG – MDEP Codes and Standards Working Group

W porównaniu udział wzięło 6 krajów (organizacje tworzące kody lub normy dla energetyki Jądrowej): USA (ASME), Francja (AFCN), Japonia (JSME), Korea (KEA), Kanada (CSA) i Rosja (NIKIET).

Celem tego zadania była identyfikacja oraz podsumowanie różnic między głównymi międzynarodowymi kodami jądrowymi i normami obowiązującymi dla elementów Klasy 1 (zbiorników, rurociągów, pomp i zaworów) elektrowni jądrowych.

Porównanie każdego kodu z każdym innym byłoby bardzo skomplikowane. Uznając, że kody CSA, JSME, KEA i AFCEN pierwotnie były opracowane na podstawie kodów ASME Section III, zdecydowano się porównywać własne kody z kodami ASME III z 2007 r. (*Większość kodów pochodzi od ASME III, z wyjątkiem PNAE-G7*).

W roku 2012, w obszernym raporcie ASME STP-NU-051 [2] (rys.4), przedstawiono wyniki porównania.



Rys. 4. Raport STP-NU-051 CSWG

Grupa Robocza CSTF⁷⁾ powołana przez WNA⁸⁾ CORDEL⁹⁾ została poproszona o wytypowanie obszarów, w których najłatwiej będzie doprowadzić do zbieżności pomiędzy poszczególnymi kodami i normami.

Na podstawie dostępnych danych zebranych od sześciu krajów (USA, Francja, Japonia, Korea, Kanada + Rosja), w tym raporcie ASME STP-NU-051, wytypowano dwa obszary, w których konwergencja wydawała się najbardziej wykonalna.

Jednym z wytypowanych obszarów są wymagania regulacyjne dotyczące kwalifikowania i certyfikacji personelu NDT. Skoncentrowano się na wymogach dotyczących certyfikacji na skalę międzynarodową.

Określono główne problemy utrudniające umiędzynarodowienie systemu certyfikacji:

- aktualny kod i wymagania prawne w kraju,
- różnice pomiędzy wymogami „strony trzeciej” a „strony drugiej”,
- odpowiedzialność pracodawcy,
- wymagania pisemnej praktyki a procedury jakości,
- rozwiązania praktyczne w przemyśle.

⁷⁾ CSTF – Codes and Standards Task Force

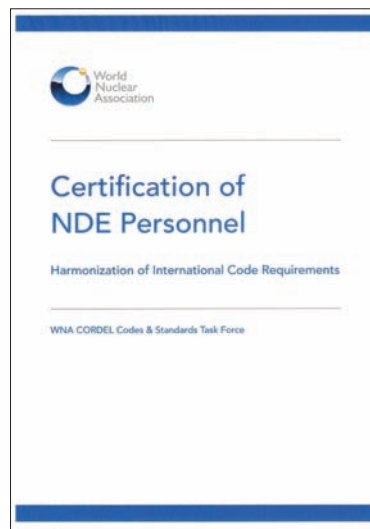
⁸⁾ WNA – World Nuclear Association

⁹⁾ CORDEL WG – The Cooperation in Reactor Design Evaluation and Licensing Working Group

Grupa Robocza CSTF w raporcie z 2014 r. [3] (rys. 5) omówiła również możliwości harmonizacji przepisów dotyczących certyfikacji personelu badań nieniszczących.

W podsumowaniu CSTF przedstawiła wnioski, które w zakresie certyfikacji personelu NDT przedstawiono w poniższych punktach.

- Personel NDT powinien posiadać kwalifikacje i certyfikaty zgodnie z normą ISO 9712: 2012.
- Pracodawcy powinni ustanawiać pisemną praktykę w zakresie kontroli i administrowania szkoleniami, badaniami i certyfikacją personelu NDT.
- Pisemna praktyka powinna zostać sprawdzona i zatwierdzona przez Level III pracodawcy lub „trzecią stronę” dostarczającą certyfikat.



Rys. 5. Raport WNA CORDEL CSTF WG

Realizacja zaleceń Raportu CSTF WG

Wiele punktów zaleceń zawartych w raporcie CSTF WG jest sukcesywnie realizowanych.

Norma EN 473 i norma ISO 9712 zostały zharmonizowane z normą EN ISO 9712:2012. Norma ta jest obecnie włączana do najnowszej edycji kodów AFCEN RCC-M. Podobnie norma JSME JIS Z 2305 jak i norma KEPIC QA-C-21 są aktualizowane tak, aby były zgodne z EN ISO 9712:2012.

ASME prowadzi obecnie najbardziej widoczne wysiłki na rzecz racjonalizacji wymagań dla personelu NDT, aby stały się spójne w ramach własnego kodu i bardziej zgodne z międzynarodowymi praktykami. Wdrożono normę ANSI/ASNT CP-106, która jest adaptacją normy ISO 9712:2012 na warunki amerykańskie.

W dokumentach IAEA oraz WNA uznano certyfikację „strony trzeciej” za preferowaną metodę zapewnienia odpowiedniej metodologii certyfikacji personelu NDT.

W USA ASNT rozszerzyło zakres swoich ofert certyfikacyjnych o certyfikat ASNT Central Certification Program™. Egzaminacje ACCP® przeprowadzane są obecnie w pięciu metodach badań nieniszczących (MT, PT, RT, UT i VT).

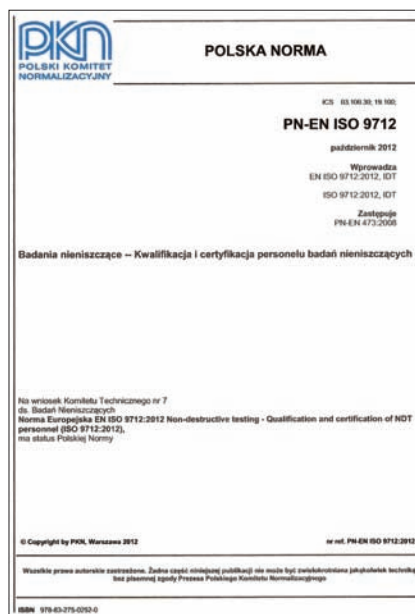
Istniejące przeszkody w przenoszeniu certyfikacji personelu NDT można przezwyciężyć za pomocą serii protokołów ustaleń (MOU) między każdym uznanym organem krajowym.

Oba standardy certyfikacji („drugiej” i „strony trzeciej”) określają podobne role dla Pracodawcy. W obu przypadkach powinien on przygotować i wdrożyć procedurę jakości lub pisemną praktykę zgodnie z wymaganiami operatora.

Pisemna Praktyka powinna zostać sprawdzona i zatwierdzona przez pracodawców NDT Level III lub „stronę trzecią” dostarczającą certyfikat.

Przykładowe Obowiązki Pracodawcy/Producenta według ISO 9712:2012 [4]

1. Przedstawia wniosek kandydata jednostce certyfikującej (JCO).
2. Potwierdza ważność wszystkich danych wnioskującego: posiadanego wykształcenia, szkolenia, praktyki przemysłowej w badaniach nieniszczących oraz testu widzenia.
3. Jego personel nie może być zaangażowany w egzamin kwalifikacyjny.
4. Zapewnia, że praktykę przemysłową kandydat odbył pod kwalifikowanym nadzorem.
5. Pracodawca jest odpowiedzialny za:
 - a) zapewnienie szkolenia stanowiskowego, jeśli jest to konieczne,
 - b) wydanie pisemnego upoważnienia do wykonywania badań,
 - c) wyniki badań NDT,
 - d) coroczną weryfikację zdolności widzenia,
 - e) weryfikację i utrzymywanie udokumentowanych zapisów ciągłości działalności w badaniach nieniszczących, bez istotnej przerwy,
 - f) zapewnienie, że personel posiada ważne certyfikaty odpowiednio do ich zadań w ramach organizacji,
 - g) prowadzenie odpowiednich zapisów, w tym przechowywanie skarg skierowanych przez klientów.
6. JCO zaleca, aby pracodawca posiadał pisemną procedurę (written practice), w której zostaną określone wymagania pracodawcy dotyczące sposobu realizacji pkt. 5 a) – d) oraz wymagania dotyczące:
 - a) egzaminów zaplanowanych w celu zweryfikowania wiedzy osoby certyfikowanej w zakresie instrukcji przemysłowych, norm, procedur NDT, wyposażenia i kryteriów akceptacji dla badanych wyrobów;
 - b) kryteriów upoważnienia do nadzoru kwalifikowanego nad kandydatem ubiegającym się o certyfikację w określonej metodzie, stopniu i sektorze.



Rys. 6. Norma PN-EN ISO 9712:2012

„Projekt współfinansowany ze środków Ministerstwa Energii, w ramach wdrażania energetyki jądrowej w Polsce”.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych.
- [2] STP-NU-051-1; Code Comparison Report for Class 1 Nuclear Power Plant Components prepared for: Multinational Design Evaluation Programme Codes and Standards Working Group, ASME Standards Technology, LLC, New York 2012.
- [3] WNA Report Nr 2014/003; Certification of NDE Personnel; CORDEL CSTF WG, World Nuclear Association, London 2014.
- [4] CERT-03-PR-01 NDT: Program certyfikacji personelu badań nieniszczących, JCO UDT-CERT, 2017.

