

Badania Nieniszczące i Diagnostyka

2/2019

Kwartalnik Naukowo-Techniczny

Nondestructive Testing and Diagnostics



Szkolenia, egzaminy
i certyfikacja personelu NDT



NOWOŚĆ – SZKOLENIA DOFINANSOWANE!

www.tuv.pl



TÜVRheinland®
Precisely Right.

OLYMPUS

100
YEARS

Wideoskop IPLEX GT/GX



IPLEX GT/GX

- Wymienne sondy
- Duży ekran dotykowy
- Wymienne źródła światła UV lub IR
- Filmy 60fps i funkcja nagrywania w pętli
- IP65 i MIL-STD

O szczegóły oferty zapytaj przedstawiciela Olympus
lub wyślij zapytanie na industrial@olympus.pl

Olympus Polska Sp. z o. o. | ul. Suwak 3, 02-676 Warszawa | tel.: (22) 366 00 77

industrial@olympus.pl | www.olympus-ims.com





Badania Nieniszczące i Diagnostyka
Agenda Wydawnicza SIMP
ul. Sabaly 11a, 71-341 Szczecin
tel. +48 576 400 550
e-mail: wydawnictwo@ptbnidt.pl
www.bnid.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY / EDITORIAL BOARD

REDAKTOR NACZELNY / EDITOR-IN-CHIEF
Tomasz Chady

Z-CA REDAKTORA NACZELNEGO DS. NAUKOWYCH /
DEPUTE EDITOR-IN-CHIEF OF SCIENTIFIC AFFAIRS
Jerzy Nowacki

Z-CY REDAKTORA NACZELNEGO / DEPUTES EDITOR-IN-CHIEF
Grzegorz Psuj - Sekretarz Naukowy / Scientific Secretary
Adam Sajek
Ryszard Pakos

REDAKTOR JĘZYKOWY / EDITOR OF LANGUAGE AFFAIRS
Marcin Żytowski

REDAKTORZY DZIAŁOWI / SECTION EDITORS

METODOLOGIA BADAŃ / RESEARCH METHODOLOGY

Dr Sławomir Mackiewicz, Dr Marek Śliwowski

CERTYFIKACJA W BADANIACH / CERTIFICATION IN RESEARCH

Mgr Bogdan Piekarczyk, Mgr Marta Wojaś

URZĄDZENIA I SYSTEMY BADAŃ

/ EQUIPMENT AND SYSTEMS FOR RESEARCH

Dr Grzegorz Jezierski, Mgr Marek Lipnicki

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA BADAŃ

/ PRACTICE OF INDUSTRIAL RESEARCH

Dr Krzysztof Dragan, Mgr Darek Wojaś

DIAGNOSTYKA / DIAGNOSTICS

Dr Bogusław Ładecki, Dr Ryszard Nowicki

MIĘDZYNARODOWA RADA PROGRAMOWA
/ INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Ryszard Sikora, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie,
Przewodniczący/President

Prof. Krishnan Balasubramaniam, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, India

Prof. Alexander Balitskii, National Academy of Science of Ukraine, Ukraine

Prof. Gilmar F. Batalha, University of Sao Paulo, Brasil

Prof. Leonard J. Bond, Iowa State University, USA

Dr Pierre Calmon, CEA, France

Prof. Ermanno Cardelli, Università degli Studi di Perugia, Italy

Prof. Zhenmao Chen, Xi'an Jiaotong University, China

Prof. Leszek A. Dobrzański, World Academy of Materials and Manufacturing Eng., Polska

Dr Hubert Drzeniek, AMIL Werkstofftechnologie GmbH, Germany

Prof. Antonio Faba, Università degli Studi di Perugia, Italy

Prof. Nikolaos Gouskos, University of Athens, Grece

Mgr Paweł Grześkowiak, UDT, Polska

Prof. Jerzy Hoła, Politechnika Wrocławska, Polska

Prof. Jolanta Janczak-Rusch, Empa, Switzerland

Mgr Ryszard Jawor, Ryszard Jawor Usługi NDT, Polska

Dr Grzegorz Jezierski, Politechnika Opolska, Polska

Inż. Sławomir Józwiak, NDT Systems, Polska

Mgr Pablo Katchadjan, National Atomic Energy Commission of Argentina, Argentina

Mgr Jan Kielczyk, Energomontaż-Północ, Polska

Mgr Jacek Kozłowski, TEST PLB, Polska

Prof. Marc Kreutzbruck, University of Stuttgart, Germany

Dr. Jochen Kurz, DB Systemtechnik GmbH, Germany

Mgr Marek Lipnicki, KOLI, Polska

Prof. Leonid M. Lobanow, Paton Welding Institute, Ukraine

Dr Sławomir Mackiewicz, NDT SOFT, Polska

Dr Wojciech Manaj, Instytut Lotnictwa, Polska

Dr Tadeusz Morawski, Usługi Techniczne i Ekonomiczne "Level", Polska

Prof. Zinovy T. Nazarchuk, National Academy of Science of Ukraine, Ukraine

Dr Ryszard Nowicki, GE Energy, Polska

Prof. Mohachiro Oka, Oita National College of Technology, Japan

Dr Jolanta Radziszewska-Wolińska, Instytut Kolejnictwa, Polska

Prof. Helena Maria Geirinhas Ramos, Instituto Superior Técnico, Portugal

Prof. Joao M A Rebello, Federal University of Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Artur Lopes Ribeiro, Instituto Superior Técnico, Portugal

Prof. Maria Helena Robert, University of Campinas, Brasil

Dr hab. Maciej Roskosz, Politechnika Śląska, Polska

Prof. Leonard Runkiewicz, Instytut Techniki Budowlanej, Polska

Prof. Krzysztof Schabowicz, Politechnika Wrocławska, Polska

Prof. Valentyn R. Skalsky, National Academy of Science of Ukraine, Ukraine

Prof. Jacek Stania, Instytut Spawalnictwa w Gliwicach, Polska

Prof. Jacek Szelażek, IPPT PAN, Polska

Prof. Andrzej Szymański, Politechnika Śląska, Polska

Dr Marek Śliwowski, NDTTEST Warszawa, Polska

Prof. Antonello Tamburino, University of Cassino and Southern Lazio, Italia

Prof. Yuji Tsuchida, Oita University, Japan

Prof. Andrzej Tytko, AGH Kraków, Polska

Prof. Lalita Udupa, Michigan State University, USA

Prof. Gábor Vértessy, Hungarian Academy of Sciences, Hungary

Dr Grzegorz Wojaś, UDT, Polska

Prof. Sławomir Wronka, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Polska

Prof. Chunguang Xu, Beijing Institute of Technology, China

Prof. Noritaka Yusa, Tohoku University, Japan

Badania Nieniszczące i Diagnostyka

Nondestructive Testing and Diagnostics

NR 2/2019

ISSN 2451-4462

VOLUMEN 4

SPIS TREŚCI

Stanisław Agaciak, Jerzy Nowacki, Adam Sajek Możliwości realizacji numerycznej symulacji spawania łukowego*	3
Tomasz Chady Informacja o konferencji DACH-Jahrestagung 2019	12
Mariusz Petri „NDT Days TÜV Rheinland Polska”	17
Marek Lipnicki 49. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących	17
Wyróżnienia w środowisku NDT	18
Bogusław Olech Habilitacja - Grzegorz Psuj	19
Marek Lipnicki Badania biegłości i porównawcze NDT realizowane przez Sekcję Badań Materiałowych Klubu POLLAB*	20
Bogusław Olech XXV. Jubileuszowa Naukowo-techniczna Krajowa Konferencja Spawalnicza	23
Bogusław Olech Habilitacja - Przemysław Łopato	24
Tomasz Chady Zbliżające się wydarzenia związane z badaniami nieniszczącymi w roku 2019.....	25
Tadeusz Morawski Sylwetki laureatów nagrody „Złotego Radiogramu” wręczanej na Krajowych Konferencjach Badań Radiograficznych	26
Informacje dla Autorów i Czytelników	34

* - artykuł recenzowany

REKLAMY NA OKŁADCE

TÜV Rheinland	1
OLYMPUS	2
Instytut Spawalnictwa	3
pohl & pohl Sp. z o.o.	4

REKLAMY W NUMERZE

SIMPTSTCERT Sp. z o.o.	2
ISCM & NDTSS	16

48. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących

22-24 października 2019, Wisła
więcej informacji: www.kkbn.pl

PATRONAT I STAŁA WSPÓŁPRACA
/PATRONAGE AND PERMANENT COOPERATION

casp system 
ADVANCED TECHNOLOGIES

 TÜVRheinland®
Precisely Right.

OLYMPUS



PTBNiDT

TELEMOND
HOLDING

W imieniu Organizatorów
mamy przyjemność zaprosić Państwa do udziału w

48 Krajowej Konferencji Badań Nieniszczących

48th National Conference of Non-Destructive Testing (KKBN)



BADANIA NIENISZCZĄCE

- bezpieczeństwo człowieka
- bezpieczeństwo środowiska
- bezpieczeństwo urządzeń i konstrukcji

22 – 24.10.2019 Hotel STOK** w Wiśle**

Organizatorzy Konferencji:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich (SIMP)
Polskie Towarzystwo Badań Nieniszczących i Diagnostyki Technicznej SIMP o/Katowice

Event Organizers:

Association of Polish Engineers and Technicians Mechanics (SIMP)
Polish Society of Non-Destructive Testing and Technical Diagnostics in Katowice

Nadrzędnym celem 48. KKBN jest kontynuacja ponad pięćdziesięcioletniej tradycji regularnych spotkań specjalistów w zakresie badań nieniszczących, a także wymiana doświadczeń zainteresowanych tą tematyką przedstawicieli odpowiednich organizacji, stowarzyszeń krajowych i zagranicznych, jednostek naukowych, wyższych uczelni oraz przedstawicieli firm, producentów NDT. Podczas konferencji zostaną przedstawione referaty dotyczące tematyki badań nieniszczących. W ramach konferencji będzie odbywała się wystawa sprzętu, w której wezmą udział czołowi Wystawcy krajowi i zagraniczni. Uczestnicy będą mogli empirycznie zapoznać się z najnowszymi technikami badań podczas warsztatów badań nieniszczących, które będą odbywały się podczas konferencji.

Informacje konferencyjne • www.kkbn.pl

Komitety Organizacyjny 48 KKBN – 48kkbn@kkbn.pl



Biurowo Konferencyjne:

Ośrodek Badań i Certyfikacji
SIMPTTESTCERT Sp. z o.o.
ul. Astrów 10, 40-045 Katowice
tel. +48 32 2510 112, tel. +48 883 510 112
simptestcert@simptest.com.pl
www.simptest.com.pl

**Patronat honorowy
Prezesa UDT**



Stanisław Agaciak, Jerzy Nowacki, Adam Sajek*
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Możliwości realizacji numerycznej symulacji spawania łukowego

Possibilities of performing numerical simulation of arc welding

ABSTRACT

The article presents the individual stages of numerical simulation of the welding process.

The work uses commonly available tools that allow for efficient implementation of 3D modeling, creation of finite element meshes and calculations in the convention of finite elements method in thermodynamically transient conditions.

It has been shown that despite the complex process of modeling and calculations, the software used at many times simplifies the welding engineer's virtual diagnosis of the welding process.

Keywords: modelling, numerical calculations, welding

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono poszczególne etapy powstawania numerycznej symulacji procesu spawania.

W pracy wykorzystano ogólnodostępne narzędzia pozwalające na sprawną realizację modelowania przestrzennego, tworzenia siatek elementów skończonych oraz wykonania obliczeń w konwencji elementów skończonych w warunkach termodynamicznie nieustalonych.

Wykazano, że mimo złożonego procesu modelowania i obliczeń, zastosowane oprogramowanie w wielu momentach ułatwia inżynierowi spawalnikowi wirtualną diagnostykę procesu spawania.

Słowa kluczowe: modelowanie, obliczenia numeryczne, spawanie

1. Wstęp

Od współczesnych stalowych konstrukcji nośnych wymaga się coraz większych parametrów wytrzymałościowych przy coraz niższej masie własnej [1]–[4]. Indukuje to zastosowanie nowych materiałów inżynierskich, które wymagają użycia zaawansowanych, wysokowydajnych procesów spawalniczych [5]–[9]. Wprowadza to technologię spawania na wysoki poziom złożoności charakteryzujący zastosowaniem automatyzacji przy wąskich reżimach parametrów. Każda nowa konstrukcja wymaga wielu długotrwałych prób, które nie zawsze prowadzą do uzyskania minimalnych odkształceń przy maksymalnej użyteczności złącza.

W takich przypadkach ekonomicznie uzasadnione jest zastosowanie komputerowych symulacji numerycznych w celu predykcji naprężeń i odkształceń finalnego produktu oraz właściwości złączy spawanych, które muszą spełniać wymagania normatywne. Ogólnodostępne aplikacje symulacyjne pozwalają na pełen wachlarz zastosowań od zgrzewania wybuchowego [10] po symulację ruchu cieczy w jeziorce spawalniczym [11]. Niestety w większości przypadków zastosowane oprogramowanie bazuje na uniwersalnych środowiskach typu ANSYS czy ABAQUS [12], [13]. Charakteryzują się one wysokim stopniem komplikacji modelowania numerycznego dla zastosowaniach spawalniczych. Symulacje spawalnicze prowadzi się dla złożonych geometrycznie obiektów w stanie nieustalonym uwzględniając nieliniowe charakterystyki wielofazowych materiałów [14]–[16].

Odpowiedzią na zapotrzebowanie konstruktorów nie będących zaawansowanymi użytkownikami rozbudowanych środowisk obliczeniowych MES są spawalnicze programy

specjalistyczne typu SYSWELD czy Simufact Welding [14], [15], [17], [18]. Nie wymagają dogłębnej znajomości metody elementów skończonych oraz zawierają szereg udogodnień związanych z modelowaniem procesu spawania. W dalszej części tekstu przedstawiono proces modelowania procesu spawania dla przykładowej konstrukcji łącznika budowlanego.

2. Modelowanie łącznika budowlanego

Przedmiotem analizy jest łącznik budowlany przeznaczony do mocowania elementów konstrukcji nośnej budynków przemysłowych. Konstrukcja składa się z dwóch blach mocujących o grubości 16 mm, w których wykonano cztery otwory na śruby oraz profilu zamkniętego o przekroju prostokątnym, o wymiarach 180 x 350 mm i grubości 5 mm. Dla uproszczenia obliczeń zdecydowano się na zamodelowanie jednej połowy łącznika, której wymiary przedstawiono na rysunku 1. Profil do blachy spawany jest czterema spoinami pachwinowymi o grubości 3 mm.

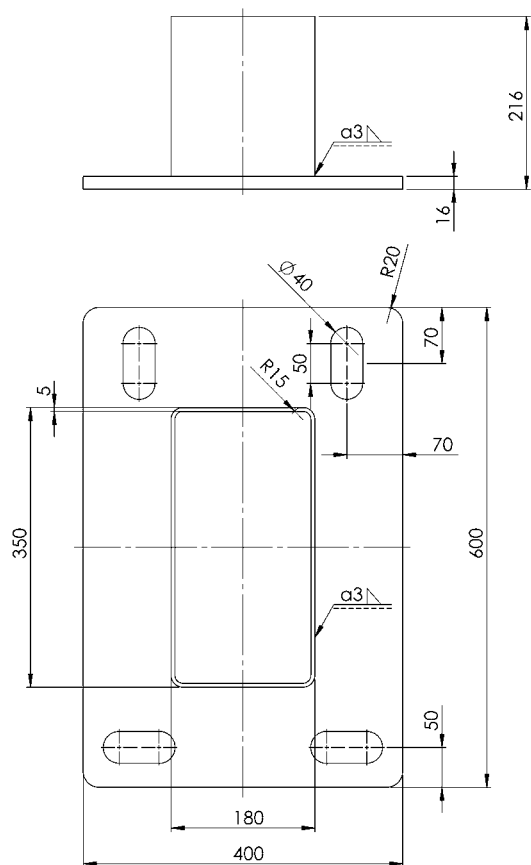
Model wykonano w programie SOLIDWORKS w oparciu o podstawowe funkcje. Całość została zamodelowana w złożeniu dzięki czemu możliwe było właściwe zorientowanie elementów względem siebie. Dwubryłowy model wymagał dodatkowo podzielenia powierzchni styku w celu ułatwienia zagęszczania siatki w kolejnym kroku. Gotowy model przedstawiono na rysunku 2 wyeksportowano w postaci pliku modelowania brył typu Parasolid.

3. Podział geometrii na elementy skończone

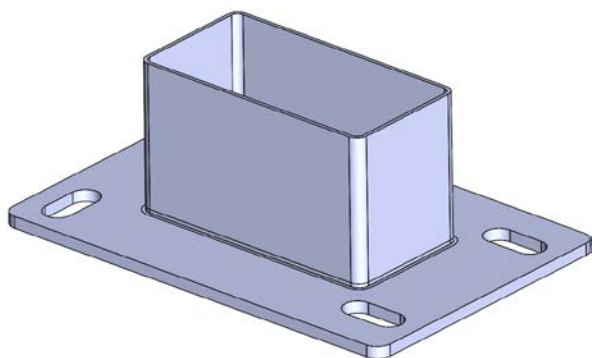
Geometrię złącza importowano do programu MSC Apex. Aplikacja ta jest samodzielnym środowiskiem MES, w którym możliwe jest tworzenie wielu rodzajów symulacji od podstaw. Jednakże jej modeler nie jest tak przyjazny

*Autor korespondencyjny. E-mail: adam.sajek@zut.edu.pl

i intuicyjny dla użytkownika jak Solidworks. Posiada również ograniczone możliwości modyfikacji utworzonych geometrii. Oprogramowanie Apex zostało wykorzystane do wykonania siatki elementów skończonych z uwagi na rozbudowane możliwości w tym zakresie.

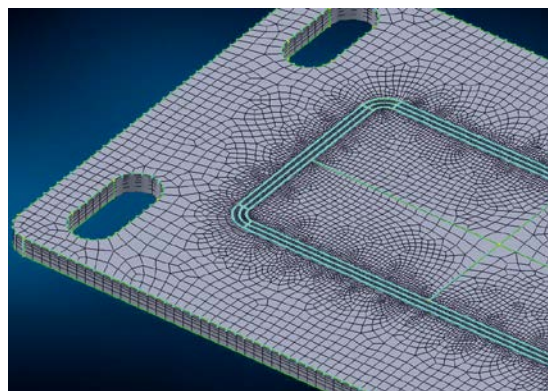


Rys. 1. Wymiary analizowanego łącznika budowlanego
Fig. 1. Dimensions of the analysed building connector

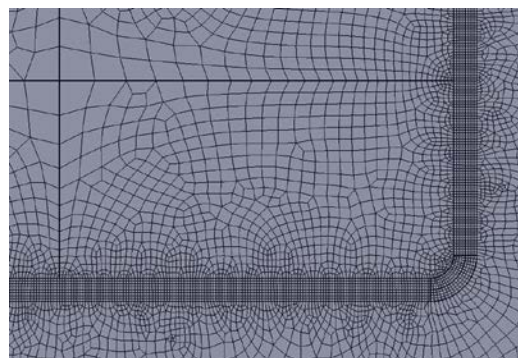


Rys. 2. Model przestrzenny w programie SOLIDWORKS z widocznymi liniami podziałowymi w miejscu kontaktu profilu z blachą
Fig. 2. 3D model in the SOLIDWORKS program with visible dividing lines where the profile contacts the plate

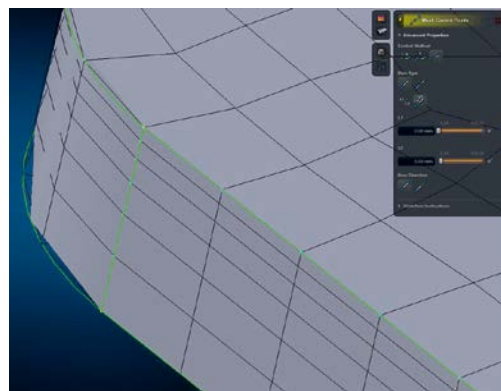
Budowanie siatki zaczęto od rozmieszczenia węzłów na powierzchni dolnej części złącza (Rys. 3.). Na powierzchniach wyznaczonych przez linie podziałowe utworzono najdrobniejszą siatkę, aby później uzyskać największą dokładność obliczeń w tych miejscach. Powierzchnie te podzielono na prostokąty.



Rys. 3. Rozmieszczenie węzłów w dolnej części złącza
Fig. 3. Arrangement of nodes at the bottom of the joint



Rys. 4. Widok normalny do powierzchni dolnej części złącza
Fig. 4. Normal view to the surface of the bottom of the joint

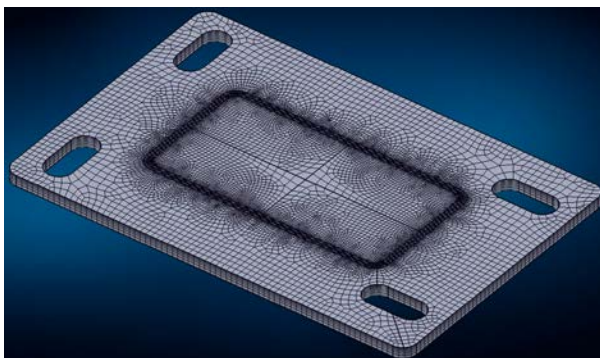


Rys. 5. Rozgęszczenie siatki na grubości dolnej części złącza, widok panelu do wyznaczania węzłów metodą rozgęszczania
Fig. 5. Expanding the mesh at the thickness of the lower part of the joint, view of the panel for determining nodes by densification

Następnym krokiem było utworzenie pomocniczej geometrii – 2 linii dzielących środkowy obszar na 4 cztery części. Umożliwiły one rozgęszczenie siatki na powierzchni do środka, gdzie nie jest konieczna wysoka dokładność (Rys. 4). W tym celu użyto metody rozmieszczenia węzłów z powiększaniem się odległości między węzłami. Podobnie wykonano węzły na grubości blachy (Rys. 5). Aby zapewnić rozgęszczenie siatki na zewnątrz dodano węzły na zewnętrznej krawędzi części w odległościach 8 mm. W kolejnym kroku utworzono na tak zdefiniowanej powierzchni siatkę elementów 2D, które finalnie przy użyciu funkcji „2.5D meshing” (Rys. 6), która utworzyła przestrzenną siatkę dolnej części złącza (Rys. 7).



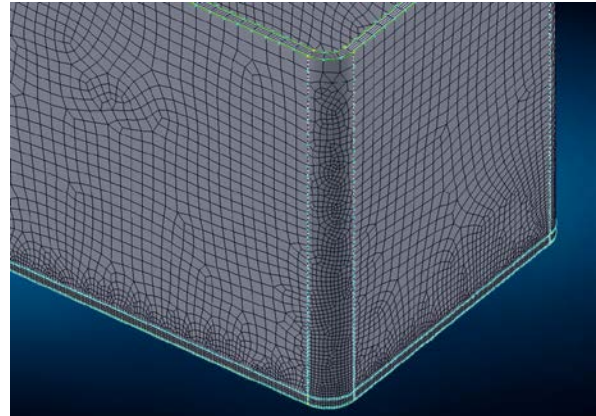
Rys. 6. Widok panelu „2.5D meshing”
Fig. 6. „2.5D meshing” panel view



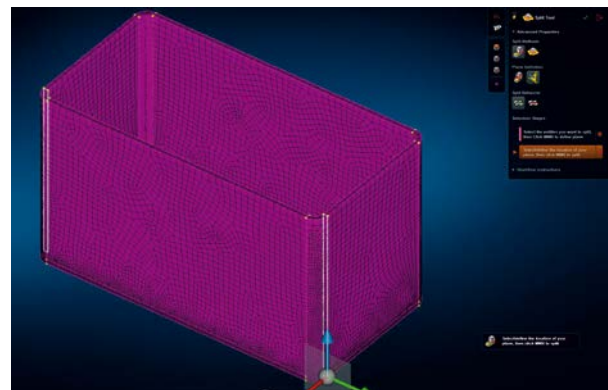
Rys. 7. Widok izometryczny kompletnej siatki elementów skończonych dolnej części złącza
Fig. 7. Isometric view of the complete finite element mesh of the bottom of the joint

Węzły drugiej części (profilu) rozmieszczono na powierzchni styku tak, aby leżały w tym samym miejscu co węzły blachy (Rys. 8). Użyto podobnych funkcji jak w przypadku pierwszej opisywanej części złącza. Dodatkowo

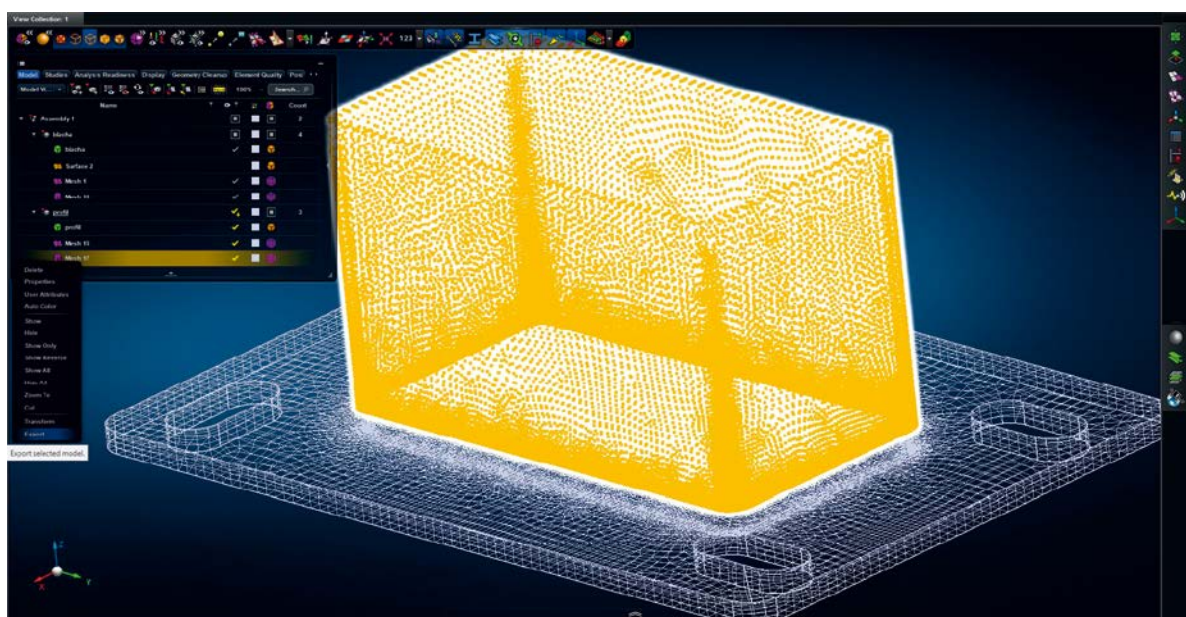
wykonano operację „split tool”, która podzieliła bryłę na 16 brył (Rys. 9). Płaszczyzny podziału wyznaczono poprzez wybranie 3 punktów należących do każdej płaszczyzny. Podzielenie na bryły pozwoliło na uzyskanie równomiernej siatki na przekroju.



Rys. 8. Rozmieszczenie węzłów w górnej części złącza
Fig. 8. Arrangement of nodes at the top of the joint



Rys. 9. Wykorzystanie funkcji „split tool” do podziału bryły
Fig. 9. Using the „split tool” function to split a block

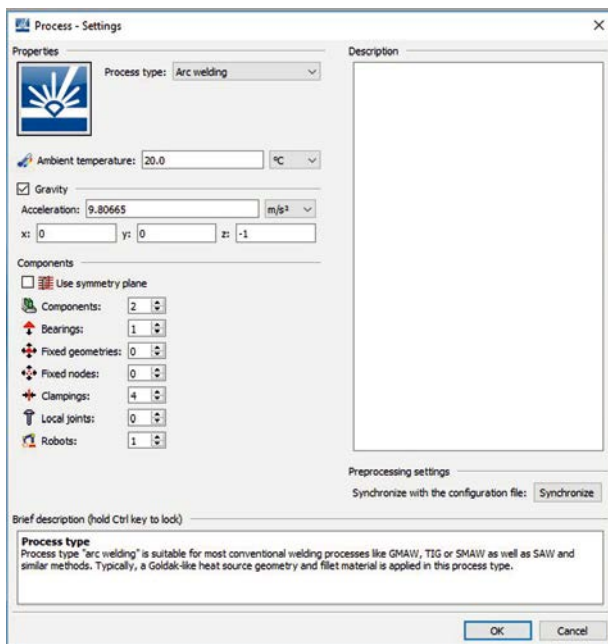


Rys. 10. Eksport elementów brylowych MESH
Fig. 10. Export of MESH solid elements

Gotowe bryły eksportowano z rozszerzeniem „*.bdf”, aby móc z nich skorzystać w programie Simufact Welding (Rys. 10).

4. Symulacja procesu spawania

Program Simufact Welding jest środowiskiem MES zorientowanym na procesy spawania i zgrzewania. Poniżej opisano proces budowania symulacji w oparciu o wcześniej stworzoną geometrię. Użyto wybranych funkcji programu, które stanowią niewielki wycinek jego możliwości.

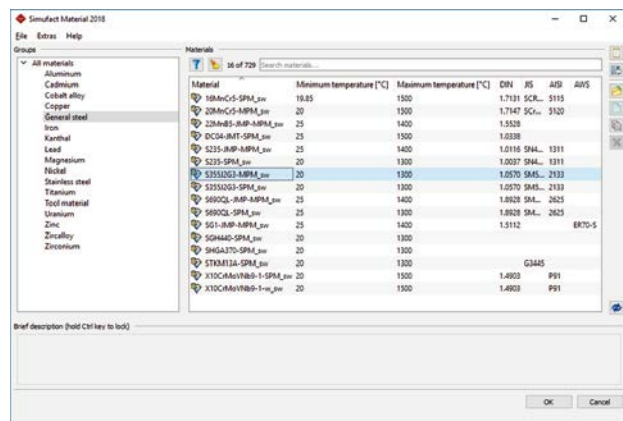


Rys. 11. Początkowe ustawienia procesu spawania w programie Simufact Welding

Fig. 11. Initial welding process settings in Simufact Welding

Tworzenie symulacji rozpoczyna okno startowe, w którym należy określić główne elementy procesu (Rys. 11). Wybrano proces spawania łukowego oraz temperaturę powietrza na poziomie 20°C. Uwzględniono siłę grawitacji działającą na model. Określono liczbę części składających się na złącze. Do modelu przypisano 1 stół spawalniczy, na którym ustawione zostaną spawane elementy; 4 dociski usztywniające i ograniczające przesuwanie i 1 robota realizującego proces spawania.

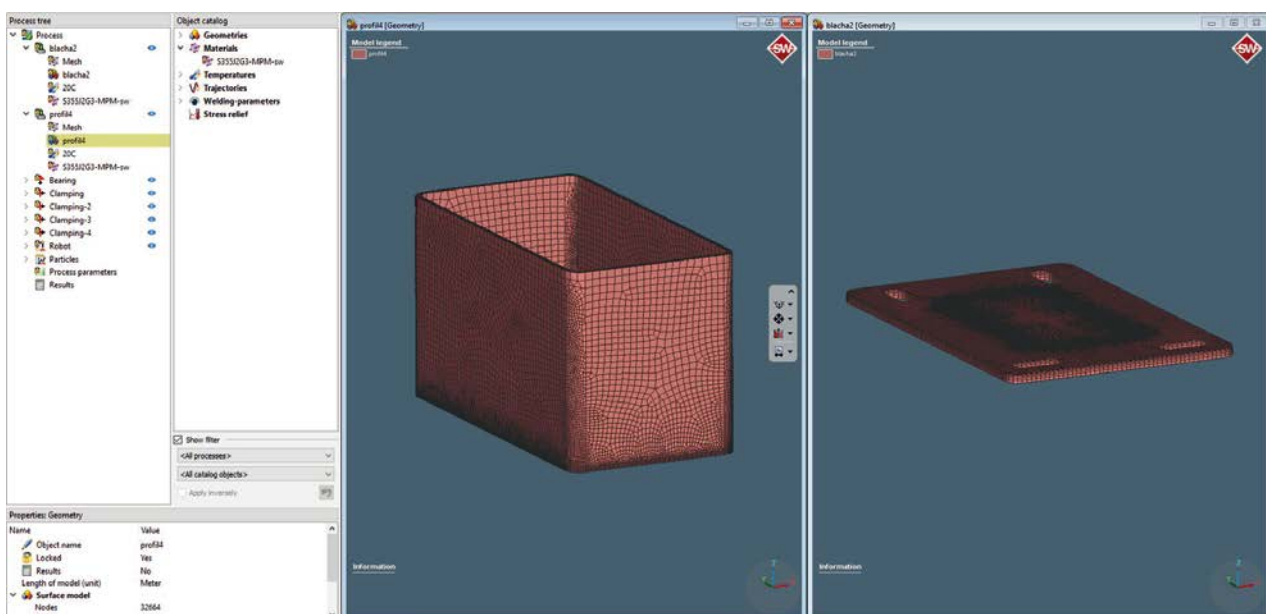
Z biblioteki materiałów wybrano stal S355J2G3-MPM (Rys. 12). Materiał został przypisany do dwóch części modelu oraz do robota (jako materiał dodatkowy).



Rys. 12. Wybór materiału z katalogu Simufact Material

Fig. 12. Selection of material from the Simufact Material database

W lewym oknie symulacji (Rys. 13) znajdują się jej zadeklarowane elementy, które należy w pełni zdefiniować za pomocą elementów dodawanych z biblioteki projektu (kolejne okno po prawej). Elementy te to geometrie, temperatury, modele materiałowe, modele źródeł ciepła, trajektorie robotów itp.

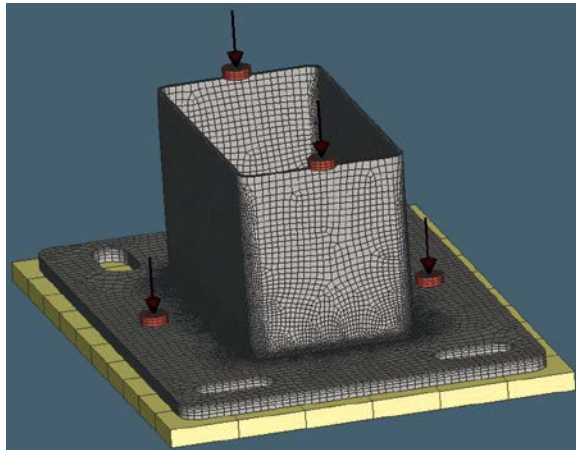


Rys. 13. Widok importowanej geometrii

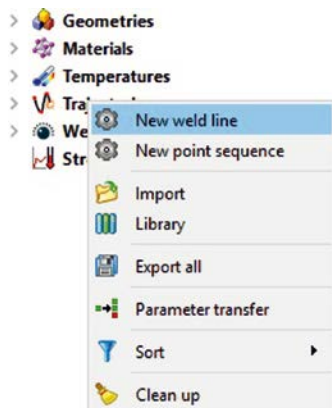
Fig. 13. Imported geometry view

Mimo, że Simufact Welding nie posiada modułu modelowania i meshowania, umożliwia wygenerowanie prostej powierzchniowej siatki elementów skończonych dla stołu spawalniczego (prostokątności) i docisków (Rys. 14).

Trajektorię procesu spawania dodano poprzez utworzenie linii spawania (Rys. 15). Dokonano tego poprzez wybranie węzłów modelu leżących w skrajnych punktach 4 spoin pachwinowych. Utworzone w ten sposób cztery trajektorie zostały dodane do robota.



Rys. 14. Model po dodaniu stołu i docisków
Fig. 14. Model after adding the table and clamps

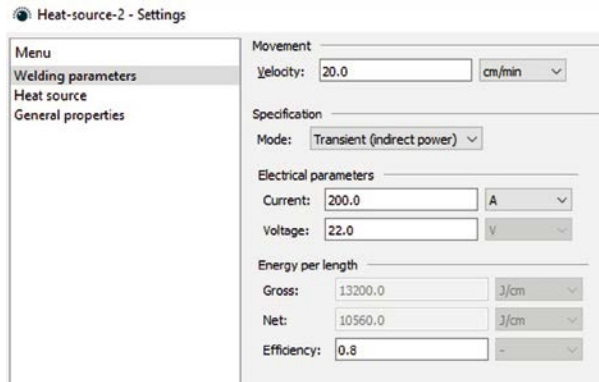


Rys. 15. Opcja tworzenia nowej linii spawania
Fig. 15. Option to create a new welding line

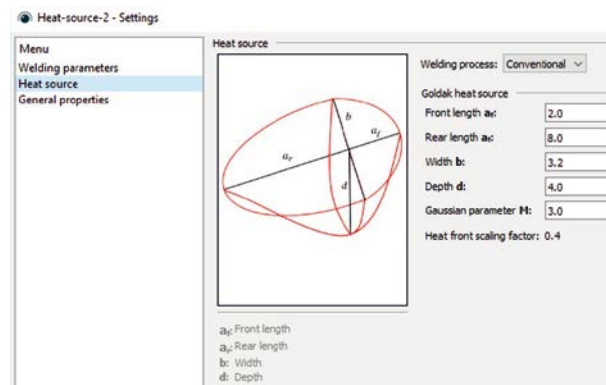
Źródło ciepła definiuje się w zakładce parametrów spawania (Rysunek 16). Dobrano następujące parametry:

- prędkość spawania $v = 20 \text{ cm/min}$;
- wartość natężenia prądu $I = 200 \text{ A}$;
- wartość napięcia łuku $U = 22 \text{ V}$;
- współczynnik sprawności procesu został ustalony na poziomie 80%.

W drugiej zakładce źródła ciepła (Rys. 17) definiuje się jego parametry geometryczne (długość w obie strony, szerokość, głębokość) oraz parametr Gaussa, który wskazuje koncentrację ciepła w źródle. Parametr ten może przyjmować całkowite wartości od 0 do 3 (0 oznacza równomierne rozłożenie ciepła, 3 – dużą koncentrację ciepła wewnątrz źródła). Zdefiniowany w ten sposób model źródła ciepła został przypisany do każdej trajektorii spawania.

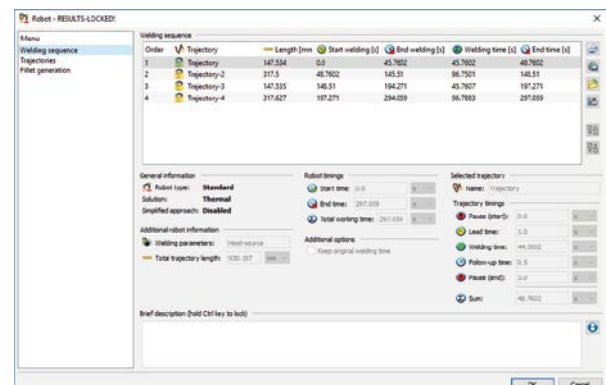


Rys. 16. Okno ustawień źródła ciepła – parametry spawania
Fig. 16. Heat source settings window - welding parameters



Rys. 17. Okno ustawień źródła ciepła – parametry źródła ciepła
Fig. 17. Heat source settings window - heat source parameters

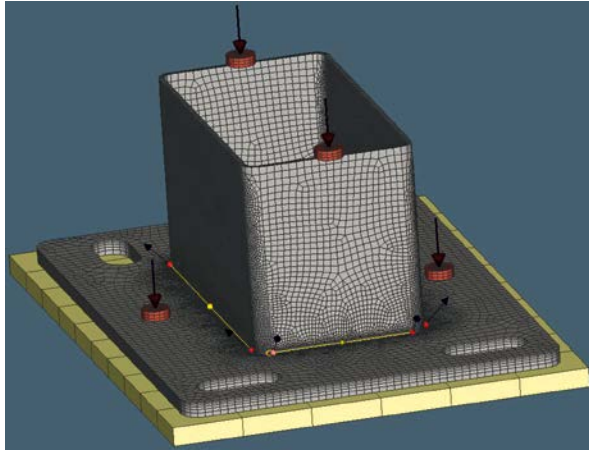
Kolejnym krokiem jest określenie ruchu robota. W zakładce sekwencji spawania (Rys. 18) ustawiono poszczególne czasy spawania dla każdej trajektorii: czas zajarzenia łuku przed rozpoczęciem ruchu (1 s), czas wypełnienia krateru po zakończeniu ruchu (0,5 s), czas przejścia pomiędzy kolejnymi spoinami (3 s). Czas spawania został obliczony automatycznie z parametrów ustawionych w źródle ciepła. Obliczony został również czas całkowity pełnego procesu.



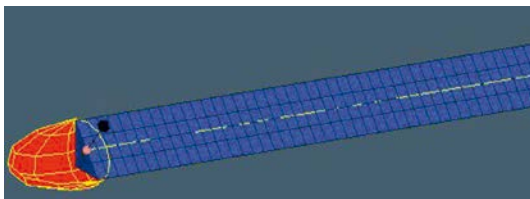
Rys. 18. Ustawienia robota – sekwencja spawania
Fig. 18. Robot settings - welding sequence

W kolejnej zakładce ustawiono orientację robota względem komponentu (pod kątem 45°). Następnie dobrano spoinę o parametrze $a = 3 \text{ mm}$ oraz ustawiono odpowiednią siatkę MESH spoiny. Dodatkowo w ustawieniach trajektorii

odsunięto źródło ciepła o wartość 3 mm zmieniając parametr „offset” aby powierzchnia górna źródła ciepła pokrywała się z licem spoiny. Na rysunku 19 przedstawiono model z pełną definicją źródeł ciepła, a na rysunku 20 widoczna jest prawidłowa pozycja źródła względem generowanej spoiny pachwinowej.

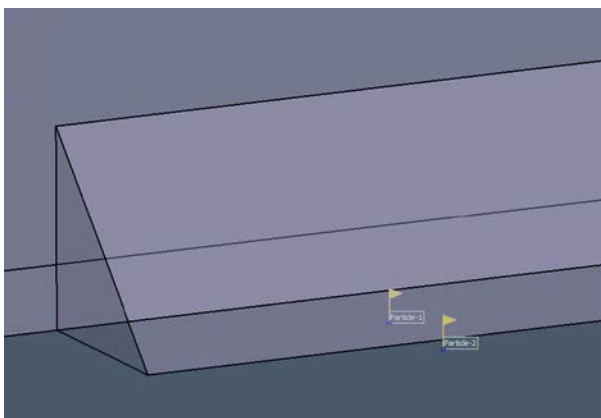


Rys. 19. Dodane linie spawania i źródło ciepła do modelu
Fig. 19. Welding lines and heat source added to the model



Rys. 20. Orientacja źródła ciepła względem spoiny
Fig. 20. Orientation of the heat source relative to the weld

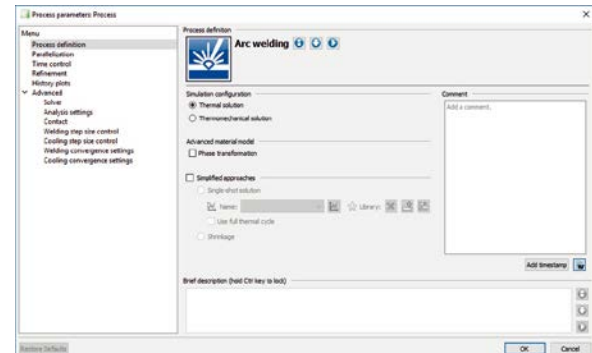
W celu obserwacji zmiany temperatur w miejscu przygotowanym na spoinę oraz w przewidywanej strefie wpływu ciepła dodano węzły pomiarowe, na których program będzie dokonywał rejestracji wyników symulacji (Rys. 21).



Rys. 21. Rozmieszczenie punktów pomiarowych przy pierwszej spoinie
Fig. 21. Arrangement of measuring points at the first weld

Ostatnim krokiem przed wykonaniem obliczeń jest ustalenie końcowych warunków symulacji (Rys 22). Należą do nich przykładowo takie parametry jak:

- rodzaj symulacji (tylko temperatury, temperatury i odkształcenia);
- analiza przemian fazowych (dla modeli materiałów wielofazowych);
- ilość rdzeni procesora biorąca udział w obliczeniach (przyspieszenie obliczeń);
- czas analizy, ilość kroków obliczeniowych dla nagrzewania i chłodzenia;
- zagęszczanie i rozgęszczanie siatki elementów skończonych wokół źródła (poprawa dokładności obliczeń).

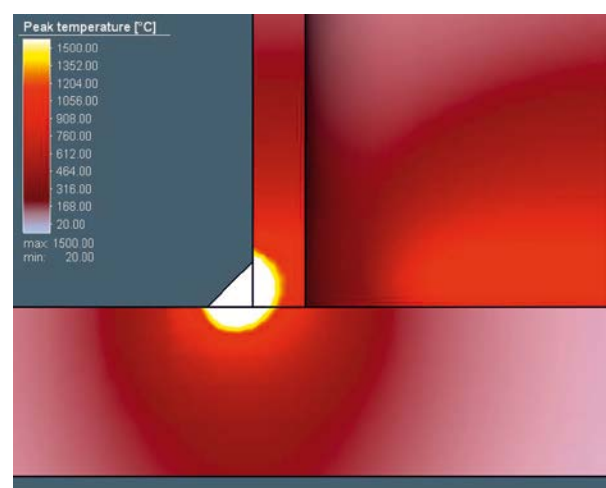


Rys. 22. Ustawienia parametrów procesu
Fig. 22. Process parameter settings

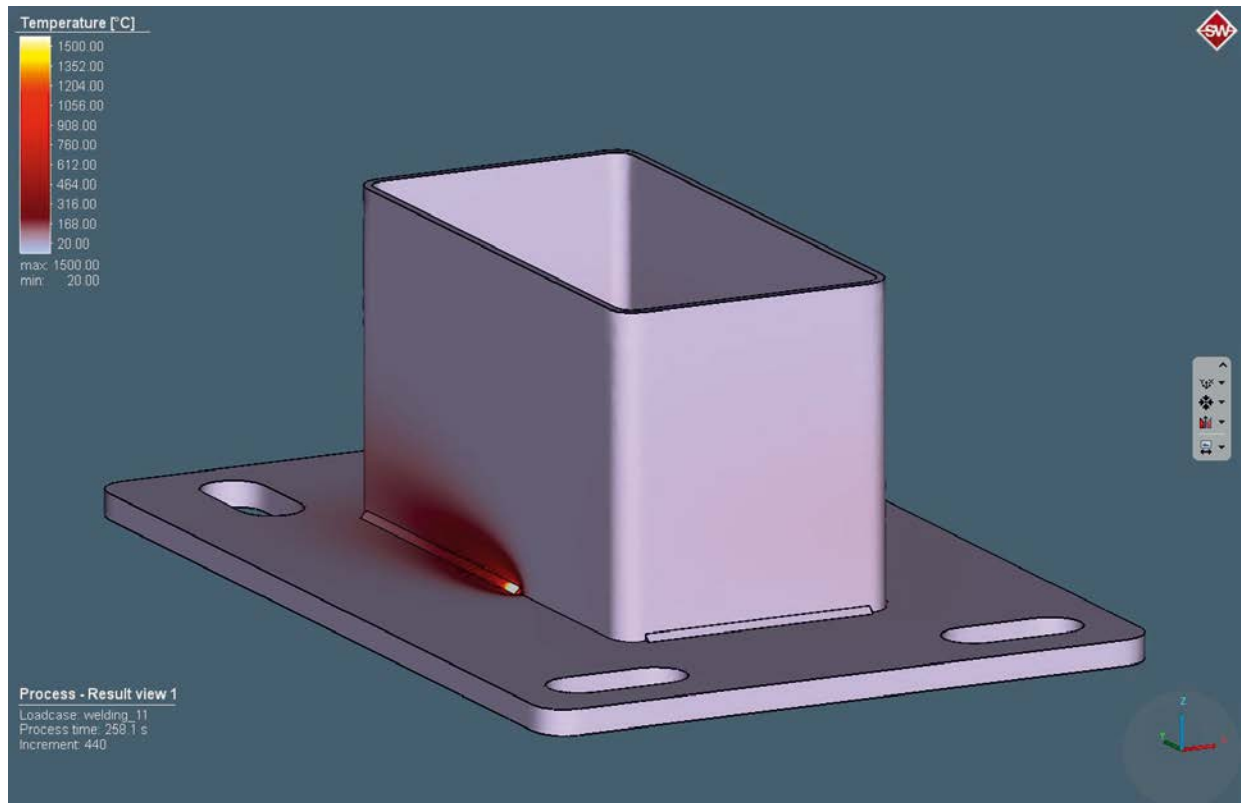
Czas trwania obliczeń temperaturowych wyniósł około 20 godzin. Spowodowane było to dużym zagęszczeniem siatki. Dzięki temu uzyskano jednak dokładniejsze wyniki.

Poniżej przedstawiono kilka przykładowych możliwości przedstawienia wyników symulacji takich jak:

- przekrój złącza umożliwiający sprawdzenie głębokości przetopu (Rys. 23);
- rozkładu temperatur podczas spawania w danej chwili t (Rys. 24);
- maksymalne temperatury uzyskane w złączu podczas całego procesu (Rys. 25)..

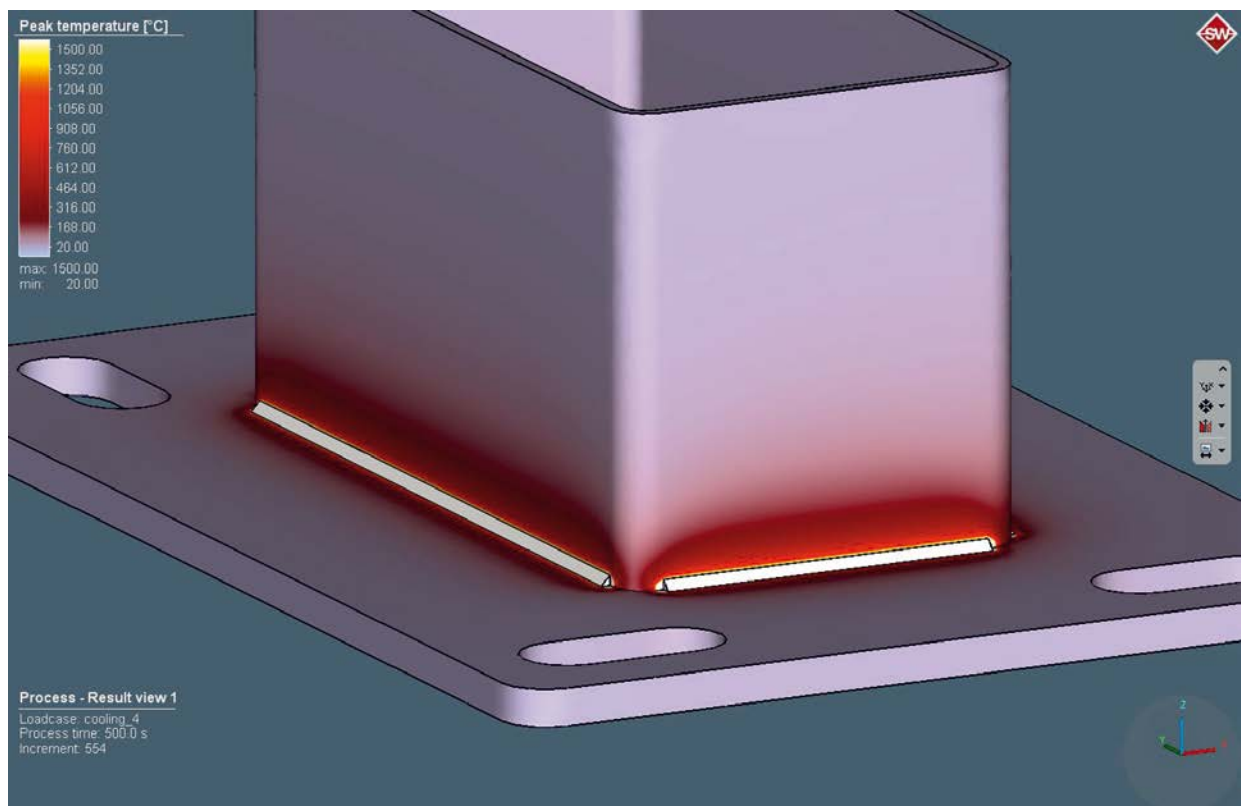


Rys. 23. Wyniki symulacji – rozkład najwyższych uzyskanych temperatur w złączu podczas procesu spawania – przybliżenie przekroju
Fig. 23. Simulation results - distribution of the highest temperatures obtained in the joint during the welding process - section zoom in



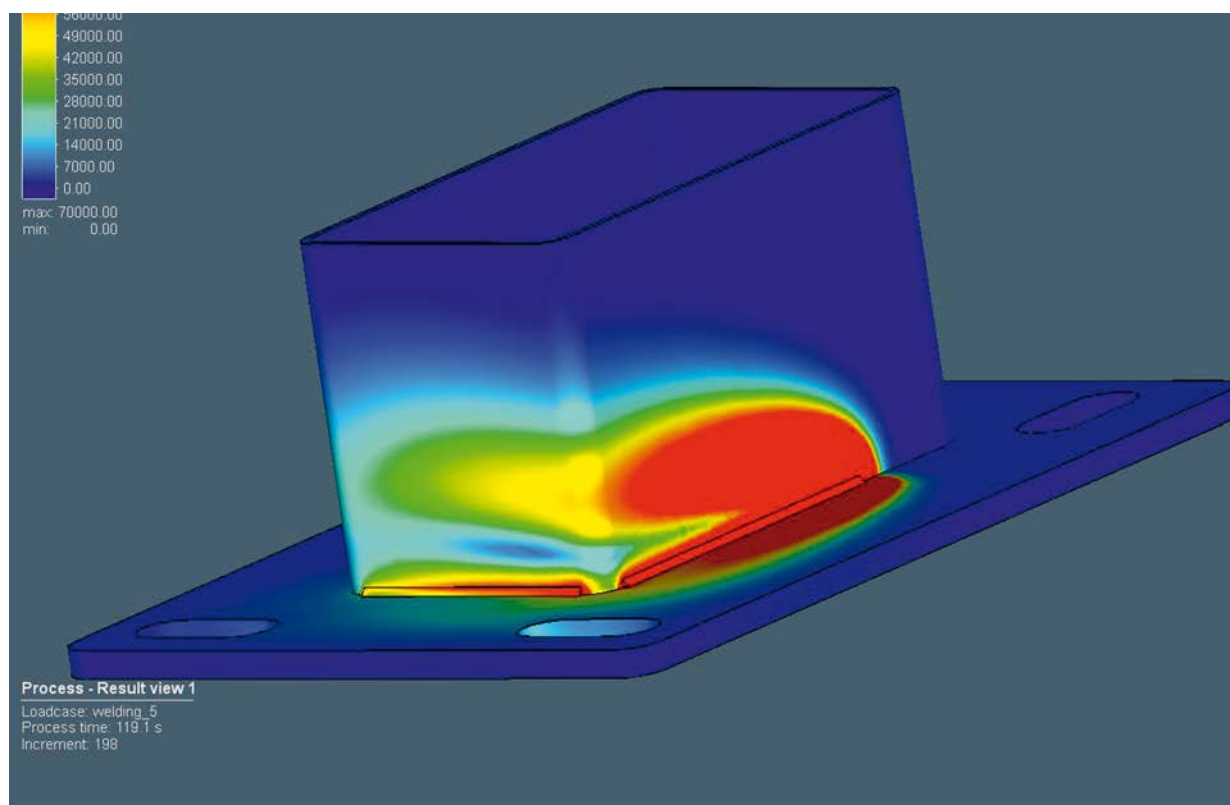
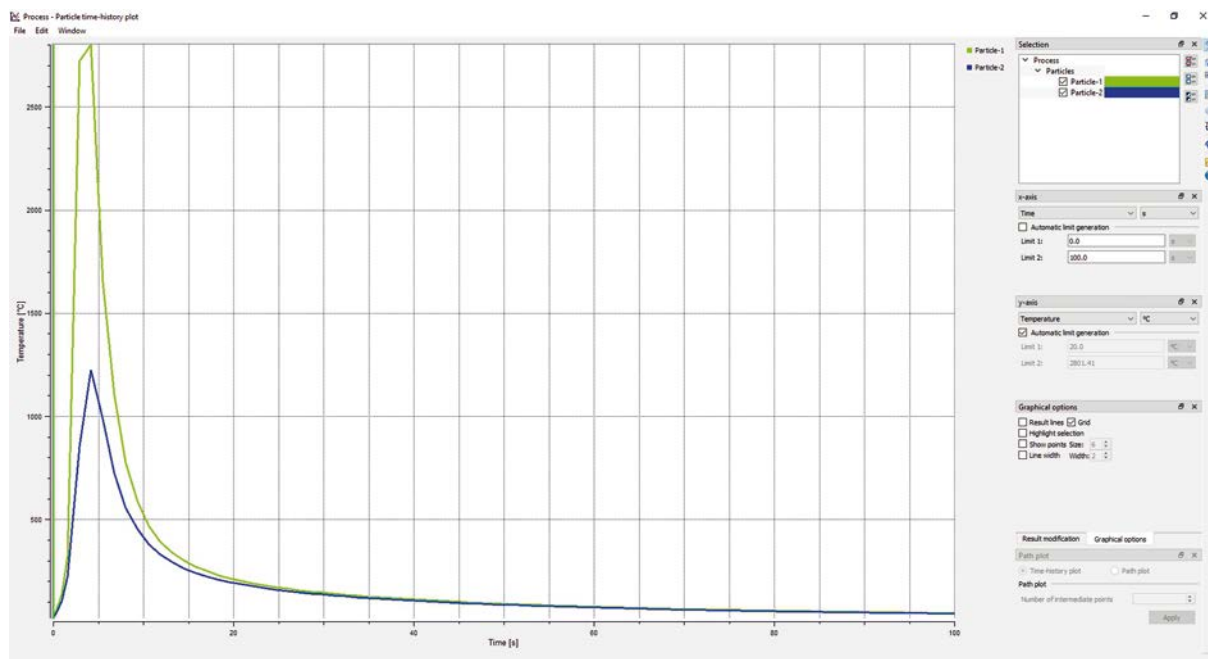
Rys. 24. Wyniki symulacji – rozkład temperatur w złączy dla $t = 258$ s

Fig. 24. Simulation results - temperature distribution in the joint for $t = 258$ s



Rys. 25. Wyniki symulacji – rozkład najwyższych uzyskanych temperatur w złączy podczas procesu spawania

Fig. 25. Simulation results - distribution of the maximum temperatures obtained in the joint during the welding process

Rys. 26. Wyniki symulacji – rozkład strumienia ciepła podczas procesu spawania dla $t = 119$ sFig. 26. Simulation results - heat flux distribution during the welding process for $t = 119$ s

Rys. 27. Wyniki symulacji – wykres temperatury w czasie uzyskanej na zdefiniowanych węzłach sieci elementów skończonych

Fig. 27. Simulation results - temperature graph over time obtained on defined nodes of the finite element mesh

Program umożliwia także obserwację przepływu ciepła w trakcie spawania. Na rysunku 26 widoczny jest sposób rozchodzenia się ciepła, jego gromadzenie oraz intensywność stygnięcia.

Na wykresie (Rys. 27) przedstawiono zależność temperatury od czasu symulacji w dwóch, wcześniej zdefiniowanych punktach pomiarowych. Punkt umieszczony w spoinie

osiąga temperaturę około 2300°C, a w strefie wpływu ciepła osiąga wartość lekko powyżej 1200°C.

Przedstawiony w artykule sposób modelowania, tworzenia siatki elementów skończonych oraz symulacji procesu spawania stanowi pierwszy etap analizy. W następnych etapach możliwa jest weryfikacja wyznaczonych temperatur w trakcie prób technologicznych spawania. Po pozytywnych

testach możliwe jest przeprowadzenie analiz naprężeń i odkształceń i takie ustalenie sekwencji spawania aby maksymalnie obniżyć deformacje konstrukcji.

5. Wnioski

Proces tworzenia symulacji numerycznej spawania jest złożony lecz nie wymaga specjalistycznej wiedzy w zakresie metody elementów skończonych. Świadomy stawianych wymagań inżynier spawalniki jest w stanie opanować go w krótkim czasie znając podstawowe zasady rządzące modelowaniem CAD, tworzeniem siatek elementów skończonych i konfigurowaniem środowiska symulacyjnego.

Najważniejszym czynnikiem wpływającym na efektywność symulacji jest czas, który należy poświęcić modelowaniu i obliczeniom. Wykonanie siatki elementów skończonych o optymalnym zagęszczeniu oraz poprawne skonfigurowanie systemu, pozwala znacznie skrócić etap obliczeń. Jest to kluczowe z uwagi na fakt iż przy poszukiwaniu najlepszych parametrów technologicznych dla jednej konstrukcji należy wykonać kilkanaście różnych wariantów analiz.

Poprawnie wykonana symulacja numeryczna procesu pozwala określić najkorzystniejszy wariant wykonania konstrukcji spawanej jeszcze na etapie projektowania. Otwiera to drogę do wytwarzania zaawansowanych konstrukcji o optymalnej jakości przy najniższych kosztach.

6. Literatura/References

- [1] M. S. Węglowski and M. Zeman, "Prevention of cold cracking in ultra-high strength steel Weldox 1300," *Arch. Civ. Mech. Eng.*, vol. 14, no. 3, 2014.
- [2] M. Fiedler, R. Rauch, R. Schnitzer, W. Ernst, G. Simader, and J. Wagner, "The alform® welding system The world's first system for high-strength welded structures," *IIW International Conference High-Strength Materials - Challenges and Applications*, Helsinki, Finland, pp. 1–5, 2015.
- [3] J. Górka, "Weldability of thermomechanically treated steels having a high yield point," *Arch. Metall. Mater.*, vol. 60, no. 1, pp. 469–475, 2015.
- [4] D. Fydrych, J. Łabanowski, and G. Rogalski, "Weldability of high strength steels in wet welding conditions," *Polish Marit. Res.*, vol. 20, no. 2, pp. 67–73, 2013.
- [5] S. Liu, Y. Li, F. Liu, H. Zhang, and H. Ding, "Effects of relative positioning of energy sources on weld integrity for hybrid laser arc welding," *Opt. Lasers Eng.*, vol. 81, pp. 87–96, 2016.
- [6] M. Chen, J. Xu, L. Xin, Z. Zhao, and F. Wu, "Comparative study on interactions between laser and arc plasma during laser-GTA welding and laser-GMA welding," *Opt. Lasers Eng.*, vol. 85, pp. 1–8, 2016.
- [7] Z. M. Liu, S. L. Cui, Z. Luo, C. Z. Zhang, Z. M. Wang, and Y. C. Zhang, "Plasma arc welding: Process variants and its recent developments of sensing, controlling and modeling," *J. Manuf. Process.*, vol. 23, pp. 315–327, 2016.
- [8] M. Banasik and M. Urbańczyk, "Spawanie metodą hybrydową laser + MAG złączy teowych," *Biul. Inst. Spaw.*, vol. 61, no. 2, pp. 25–30, 2017.
- [9] J. Nowacki and A. Sajek, "Verification of Properties of Joints Made of Advances High Strength Steels in the Conditions of the Complex Thermal Cycles of the HPAW Process," *Biul. Inst. Spaw.*, vol. 62, no. 5, pp. 167–173, 2018.
- [10] I. A. Bataev et al., "Towards better understanding of explosive welding by combination of numerical simulation and experimental study," *Mater. Des.*, vol. 169, no. March, pp. 1–16, 2019.
- [11] J. Cheon, D. V. Kiran, and S.-J. Na, "CFD based visualization of the finger shaped evolution in the gas metal arc welding process," *Int. J. Heat Mass Transf.*, vol. 97, pp. 1–14, 2016.
- [12] F. Kong, J. Ma, and R. Kovacevic, "Numerical and experimental study of thermally induced residual stress in the hybrid laser-GMA welding process," *J. Mater. Process. Technol.*, vol. 211, no. 6, pp. 1102–1111, 2011.
- [13] W. Maurer, W. Ernst, R. Rauch, S. Kapl, R. Vallant, and N. Enzinger, "Numerical simulation on the effect of HAZ softening on static strength of HSLA steel welds," in *Mathematic modelling of weld phenomena* 10, 2013, no. January, pp. 669–690.
- [14] S. Neubert, A. Pittner, and M. Rethmeier, "Influence of non-uniform martensitic transformation on residual stresses and distortion of GMA-welding," *J. Constr. Steel Res.*, vol. 128, pp. 193–200, 2017.
- [15] T. Kik and J. Górka, "Numerical Simulations of Laser and Hybrid S700MC T-Joint Welding," *Materials (Basel)*, vol. 12, no. 3, p. 516, 2019.
- [16] J. Goldak, M. Asadi, and R. G. Alena, "Why power per unit length of weld does not characterize a weld?," *Comput. Mater. Sci.*, vol. 48, no. 2, pp. 390–401, 2010.
- [17] G. Stix and B. Buchmayr, "Investigation of residual stresses and distortions produced in tubular," *IIW International Conference High-Strength Materials - Challenges and Applications*, Helsinki, Finland, pp. 1–5, 2015.
- [18] A. Sajek and J. Nowacki, "Comparative evaluation of various experimental and numerical simulation methods for determination of t 8/5 cooling times in HPAW process weldments," *Arch. Civ. Mech. Eng.*, vol. 18, no. 2, pp. 583–591, 2018.

Tomasz Chady

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Informacja o konferencji DACH-Jahrestagung 2019

Information about DACH-Jahrestagung 2019

ABSTRACT

The article describes the DACH-Jahrestagung 2019 conference organized jointly by German, Austrian and Swiss associations for non-destructive testing. Basic information about conferences, sessions and number of participants, scientific presentations and exhibitors is provided.

STRESZCZENIE

W artykule opisano konferencję DACH-Jahrestagung 2019 zorganizowaną wspólnie przez Niemieckie, Austriackie i Szwajcarskie towarzystwa badań nieniszczących. Przedstawiono podstawowe informacje dotyczące konferencji, sesji, liczby uczestników, prezentacji naukowych i wystawców.

Konferencja DACH-Jahrestagung (<https://jahrestagung.dgzfp.de/>) organizowana jest już od wielu lat, jako niezwykle istotne miejsce spotkań, wymiany informacji i doświadczeń dla środowiska badaczy i naukowców związanych z badaniami nieniszczącymi i diagnostyką techniczną w krajach niemieckojęzycznych. Pozwala ona między innymi na integrację członków towarzystw badań nieniszczących pochodzących z Austrii (ÖGfZP - Österreichische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung, www.oegfzp.at), Niemiec (DGZfP - Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung, www.dgzfp.de) i Szwajcarii (SGZP - Schweizerische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung, www.sgzp.ch). W roku 2019 konferencja została zorganizowana w Friedrichshafen (Rys. 1) w dniach od 27 do 29 maja 2019 r.

Friedrichshafen, jest miastem liczącym ok. 60 tys. mieszkańców, położonym na brzegu Jeziora Bodeńskiego w Badenii-Wirtembergii. Malownicze miasto z licznymi muzeami i niepowtarzalnym widokiem na Alpy Szwajcarskie było i jest miastem o charakterze

przemysłowym. Spośród obecnie funkcjonujących nowoczesnych zakładów przemysłowych wymienić można takie firmy jak EADS Astrium związaną z przemysłem kosmicznym, MTU Friedrichshafen produkującą między innymi silniki od czasu jej założenia w 1909 r. przez Wilhelma Maybacha, czy też ZF Friedrichshafen produkująca dla potrzeb przemysłu motoryzacyjnego firmę założoną przez Ferdinand von Zeppelin. Należy w tym miejscu wspomnieć, że jest to miasto narodzin zeppelinów, co wywarło duży wpływ na powstanie w tym miejscu przemysłu lotniczego. Ślady tej historii uwiecznione zostały do dziś w muzeach, ale także i na pomnikach. Nowoczesny przemysł IT, lotniczy i maszynowy, ale także dynamicznie rozwijający się Zeppelin Universität, kształtują wizerunek Friedrichshafen i okolic jako idealnego miejsca do prowadzenia dyskusji na tematy związane z rozwojem badań nieniszczących podczas konferencyjnych wykładów i prezentacji plakatowych.

Konferencja DACH-Jahrestagung zorganizowana została w nowoczesnym i funkcjonalnym centrum



Rys. 1. Panorama Friedrichshafen, miasta, w którym odbyła się konferencja 2019 DACH-Jahrestagung

Fig. 1. Panorama of Friedrichshafen, the city where the 2019 DACH-Jahrestagung conference took place



Rys. 2. Miejsce konferencji - centrum wystawienniczo-konferencyjne „Graf-Zeppelin-Haus” i jego okolice.
Fig. 2. Conference place - the "Graf-Zeppelin-Haus" exhibition and conference center and its surroundings



Rys. 3. Ceremonia otwarcia Konferencji – przemówienia wygłoszone przez: Prezydenta SGZP Peter Fisch, Prezydenta ÖGfZP Dr. Gerhard Heck i Prezydenta DGZfP Dr. Anton Erhard.
Fig. 3. Opening Ceremony of the Conference - speeches given by: President SGZP Peter Fisch, President ÖGfZP Dr. Gerhard Heck i President DGZfP Dr. Anton Erhard.

wystawienniczo-konferencyjnym „Graf-Zeppelin-Haus” (Rys. 2). W dniu poprzedzającym rozpoczęcie konferencji uczestnicy mieli możliwość dokonania rejestracji, a także wzięli udział we wspólnym rejsie po Jeziorze Bodeńskim. Była to pierwsza możliwość do nawiązania nowych kontaktów i przeprowadzenia rozmów kulisowych. Oficjalne rozpoczęcie konferencji nastąpiło w poniedziałek 27 maja. Miało ono jak zwykle bardzo uroczysty charakter i zgromadziło zdecydowaną większość spośród wszystkich 569 uczestników konferencji. Uroczystość rozpoczęła się krótkim akcentem muzycznym, po którym przemówienia wygłosili kolejno, Prezydent SGZP Peter Fisch, Prezydent ÖGfZP Dr. Gerhard Heck i Prezydent DGZfP Dr. Anton Erhard (Rys. 3).

W ceremonii otwarcia wziął również udział Prezydent The International Committee for Non-Destructive Testing (ICNDT <http://www.icndt.org/>) Dr Sajeesh K Babu (Rys. 4), który w skrócie przedstawił zagadnienia zmian organizacyjnych w ICNDT a także misję tej organizacji. Następnie, prof. Younho Cho, Prezydent “20th World Conference on Non-Destructive Testing” (WCNDT 2020 www.wcndt2020.com) organizowanej przez Koreańskie Towarzystwo Badań Nieniszczących (KSNT) w Sulu w 2020 r. przedstawił najważniejsze fakty związane z organizacją Światowej Konferencji Badań Nieniszczących. Cykl przemówień otwierających

konferencję zakończył Burmistrz Friedrichshafen, Dr Stefan Köller. Następnie odbyła się uroczystość wręczenia nagród za osiągnięcia w dziedzinie badań nieniszczących. Na zakończenie sesji otwarcia wygłoszony został wykład dotyczący sterowców. W trakcie przerwy możliwe było zapoznanie się z wystawą sprzętu do badań nieniszczących, która po raz pierwszy w historii towarzyszyła DACH-Jahrestagung. W wystawie udział wzięło 64 wystawców reprezentujących główne firmy związane z badaniami nieniszczącymi. Wystawa funkcjonowała w foyer (Rys. 5) przez cały czas trwania Konferencji i cieszyła się niegasnącym zainteresowaniem uczestników. Możliwe było również wykupienie kartetów uprawniających li tylko do odwiedzenia wystawy.

Po półgodzinnej przerwie rozpoczęły się sesje tematyczne. Ze względu na dużą liczbę prezentacji sesje werbalne odbywały się przez kolejne 2 dni w 3 równoległych salach. W sumie, przedstawiono 102 referaty na równoległych sesjach werbalnych i 3 referaty na sesjach plenarnych. Dobrą tradycją DACH-Jahrestagung jest bez wątpienia doskonale zorganizowana sesja plakatowa ciesząca się niekwestionowanym zainteresowaniem zdecydowanej większości uczestników. W tym roku, na sesji plakatowej przedstawiono 69 posterów, z których 39 towarzyszyły krótkie 5-cio minutowe prezentacje przybliżające przedstawiane zagadnienia.

Na dużą frekwencję na wszystkich sesjach niewątpliwie wpływ miała wysoka jakość prezentowanych prac

i bardzo szeroka tematyka obejmująca obok tradycyjnych zagadnień także najnowsze trendy. Do wyjątkowo ciekawych sesji zaliczyć można zdaniem autora tego tekstu sesje dotyczące metody mikrofalowej i terahercowej, metody termograficznej, badań nieniszczących w ramach przemysłu 4.0, badań nieniszczących w przemyśle kolejowym, czy też metod badań obiektów powstałych techniką przyrostową. To tylko kilka przykładów sesji wzbudzających duże zainteresowanie. Szczegółowy program konferencji dostępny jest jeszcze na stronie konferencji <https://jahrestagung.dgzfp.de/>.



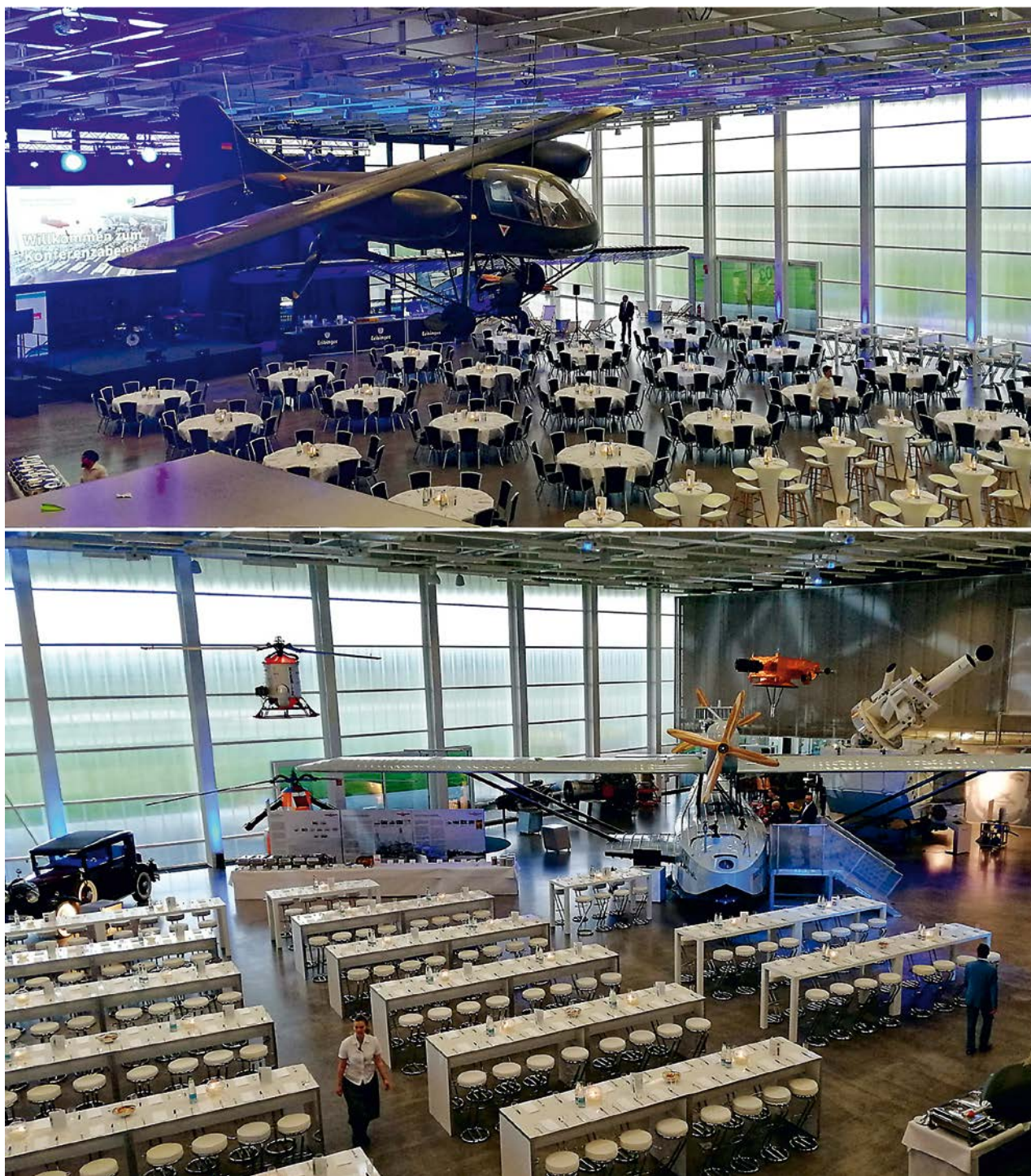
Rys. 4. Przemówienia Prezydenta ICNDT Dr Sajeesh K Babu i Prezydenta WCNDT'21 Prof. Younho Cho.

Fig. 4. Speeches given by: President of ICNDT Dr Sajeesh K Babu and President of WCNDT'21 Prof. Younho Cho.



Rys. 5. Fragment wystawy w foyer towarzysząca DACH-Jahrestagung.

Fig. 5. Part of exhibition in the foyer accompanying DACH-Jahrestagung.



Rys. 6. Muzeum Dorniera
Fig. 6. Dornier Museum

W drugim dniu konferencji dyskusje z sal konferencyjnych kontynuowane były w trakcie uroczystego przyjęcia, które zorganizowane zostało w Muzeum Dorniera (Rys 6) przez jednego ze sponsorów. Uczestnicy konferencji mieli możliwość zapoznania się z ekspozycją muzealną podkreślającą przemysłowy charakter Friedrichshafen.

Podsumowując, 2019 DACH-Jahrestagung było niezwykle interesującym wydarzeniem dla szerokiego grona naukowców i praktyków zajmujących się badaniami nieniszczącymi i niewątpliwie należy się zainteresować

możliwością wzięcia udziału w kolejnej edycji tej konferencji, która w roku 2020 zostanie zorganizowana w Würzburgu. Miejsce tej konferencji nie zostało wybrane przypadkowo. W przyszłym roku mija właśnie 125 lat od odkrycia przez Prof. C.W. Röntgena promieniowania X. Doskonała organizacja dotychczasowych konferencji DACH-Jahrestagung, a także wysoki poziom merytoryczny i naukowy prezentowanych prac stanowi gwarancję sukcesu cyklu tych konferencji.

WCCM SINCE²⁰¹⁹ SINGAPORE

2 – 5 December 2019

*"Digitalisation in Condition Monitoring and Non-Destructive
Evaluation – Value our People, Plants and Assets"*

Join us in Singapore for

2nd World Congress on Condition Monitoring

Marina Bay Sands Expo and Convention Centre | Singapore | 2-5 December 2019

3rd Singapore International NDT Conference & Exhibition

Marina Bay Sands Expo and Convention Centre | Singapore | 4-5 December 2019

The International Society for Condition Monitoring (ISCM) and Non-Destructive Testing Society Singapore (NDTSS) are proud to invite you to one of the largest combined events within the region. This event provides a unique opportunity to exchange ideas with local, regional and international delegates from a wide range of expertise covering all aspects of condition monitoring and NDT.



WCCM 2019



SINCE 2019

Website: <https://wccm2019.org> | <https://since2019.org>

Hosted by



In collaboration with



Supported by



Mariusz Petri
TÜV Rheinland Polska

„NDT Days TÜV Rheinland Polska” Konferencja

W dniach 28-30 maja 2019 w hotelu Boutique Hotel's w Łodzi odbyła się konferencja na temat działalności szkoleniowej i certyfikacyjnej personelu NDT w TÜV Rheinland Polska.

W konferencji uczestniczyli specjaliści reprezentujący szerokie spektrum branży przemysłowej oraz usługowej.

Otwarcia konferencji dokonała Anna Konewecka – Dyrektor Działu Szkoleń i Certyfikacji Osób TÜV Rheinland Polska.

Konferencja była okazją do zaprezentowania aktualnych trendów w obszarze badań nieniszczących. Wśród tematów jakie pojawiły się na konferencji można wymienić:

- System kwalifikacji i certyfikacji personelu

antykorozyjnego;

- Współczesne badania radiograficzne;
- Laboratorium NDT w świetle normy EN ISO 17025;
- Zabezpieczenia antykorozyjne - w teorii proste, w praktyce kłopotliwe;
- Rola badań nieniszczących w metodzie FMEA;
- Problematyka stref martwych w technice TOFD

Oprócz ciekawej merytoryki przedstawionej na konferencji uczestnicy mogli wymienić się również własnym doświadczeniem i pozyskać nowe kontakty co sprawiło, że wydarzenie sprawdziło się jako platforma do nawiązywania relacji biznesowych i poszerzania wiedzy.

Marek Lipnicki
PTBNiDT oddział Gdańsk

49. Krajowa Konferencja Badań Nieniszczących Informacja

Z przyjemnością informujemy, że w roku 2020 kolejną 49. Krajową Konferencję Badań Nieniszczących organizuje PTBNiDT SIMP Oddział w Gdańsku.



Możliwość organizacji KKBN otrzymaliśmy po raz pierwszy w 48 letniej historii tej konferencji.

Przygotowania są w trakcie realizacji. Konferencja odbędzie się w malowniczej miejscowości Jastrzębia Góra nad Bałtykiem. Będziemy gośćmi kompleksu

hotelowo-konferencyjnego „Primavera Jastrzębia Góra” w terminie 20-22.10.2020.



Już dzisiaj Prezes PTBNiDT SIMP w Gdańsku – Marek Lipnicki, zaprasza Państwa do Jastrzębiej Góry, a tym samym do udziału w 49.KKBN - sesjach plenarnych i plakatowej oraz wystawie aparatury. Zapraszamy Koleżanki i Kolegów do prezentacji swoich osiągnięć i ciekawych prac badawczych lub aplikacji przemysłowych z zakresu NDT.

Wyróżnienia w środowisku NDT

Z ogromną satysfakcją informujemy, że firmy z naszego środowiska są zauważane przez różne ważne gremia biznesowe, gospodarczo-ekonomiczne i techniczne w kraju.



W październiku 2018 roku firma Koli Sp. z o.o. została wyróżniona przez czasopismo FORBES i znaną wywiadownię gospodarczą Bisnode (Dun&Bradstreet) za moralność biznesową, etykę zawodową i najwyższą ocenę stabilności firmy w roku 2017, zajmując 19 miejsce wśród analizowanych firm rodzinnych o obrotach do 100 mln PLN z woj. pomorskiego, kujawsko-pomorskiego i warmińsko-mazurskiego.

Koli Sp. z o.o. była jedyną wyróżnioną firmą z branży NDT. W maju 2019 r. zakończyła się V-edycja rankingu „Lider

Bezpieczeństwa Technicznego” realizowana po raz kolejny z inicjatywy UDT i pod patronatem Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii. Honorowała przedsiębiorstwa wyróżniające się w skali kraju wysokim standardem bezpieczeństwa technicznego oraz wkładem w rozwój gospodarczy Polski.

W skład Kapituły wchodził przedstawiciele Ministerstwa Przedsiębiorczości i Technologii oraz UDT. Kapituła rankingu Lider Bezpieczeństwa Technicznego oceniała w tej edycji firmy w czterech kategoriach: eksploatacja, wytwarzanie, laboratoria oraz innowacje.

Nominowane były przedsiębiorstwa, które uzyskały najwyższe oceny we wszystkich kryteriach rankingu. Łącznie do rankingu zgłoszono ponad 140 firm i instytucji. Uroczyste ogłoszenie wyników oraz wręczenie przez Prezesa UDT Pana Andrzeja Ziółkowskiego statuetek oraz dyplomów odbyło się 29 maja podczas corocznej konferencji UDT „Nauka, technika, gospodarka – doświadczenia i perspektywy rozwoju” w Ożarowie Mazowieckim.

W kategorii „Laboratoria” laureatem zostało laboratorium PGE z Bełchatowa, a 4 inne laboratoria otrzymały wyróżnienie za działalność pomiarowo-badawczą wykazującą się kompetencjami i wysokim standardem wykonywanych badań, które zapewniają bezpieczeństwo techniczne urządzeń. Wśród nich dobrze znane w środowisku NDT firmy - PUH „Test” Kolegi Ryszarda Bartza z Gorzowa Wielkopolskiego, „Koli” Sp. z o.o. Kolegi Marka Lipnickiego z Gdańska oraz NDTTest Sp. z o.o. z Warszawy.



Bogusław Olech
PTBNiDT SIMP Oddział w Szczecinie

Habilitacja - Grzegorz Psuj

Ludzie badań nieniszczących



Grzegorz Psuj

Rada Wydziału Elektrycznego ZUT w Szczecinie dnia 14 marca 2019 r., na podstawie uchwały komisji habilitacyjnej i oceny dorobku naukowego pt. „Wielozródłowa eksploracja i fuzja danych na potrzeby elektromagnetycznych badań nieniszczących”, nadała dr. inż. Grzegorzowi Psujowi stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie elektrotechnika.

Dr hab. inż. Grzegorz Psuj urodził się w 1981 roku w Szczecinie. W 2000 roku ukończył liceum ogólnokształcące im. Ignacego Łukasiewicza w Policach i rozpoczął studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej na kierunku Elektrotechnika. Od 2004 roku realizował indywidualny tok studiów, które ukończył z wyróżnieniem w 2005 roku. Za pracę dyplomową pt. „Identyfikacja stanu struktur przewodzących i magnetycznych metodami elektromagnetycznymi” otrzymał nagrodę dziekana Wydziału Elektrycznego Politechniki Szczecińskiej. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 2010 r., broniąc na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (dawniej Politechniki Szczecińskiej) rozprawę pt. „Fuzja wyników metod elektromagnetycznego testowania niejednorodności struktur przewodzących i magnetycznych”, której promotorem był dr hab. inż. Tomasz Chady prof. ZUT. Za rozprawę doktorską otrzymał wyróżnienie Rady Wydziału Elektrycznego oraz nagrodę JM Rektora ZUT w Szczecinie. Jego aktywność naukowa w trakcie studiów magisterskich i następnie

doktoranckich zaowocowała uzyskaniem stypendium MNiSW w roku akademickim 2003/2004 i 2004/2005, a także uzyskaniem nagrody im. Prof. M. Pożaryskiego za najlepszy artykuł opublikowany w czasopiśmie SEP w 2006 roku.

Obecnie dr hab. inż. Grzegorz Psuj pracuje w Katedrze Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki WE ZUT i jest odpowiedzialny za Laboratorium Pomiarów Magnetycznych. Jego zainteresowania naukowe związane są z zastosowaniem wielozródłowej eksploracji i fuzji danych w elektromagnetycznych badaniach nieniszczących materiałów przewodzących i magnetycznych oraz dielektrycznych. W swojej pracy szczególną uwagę poświęca zastosowaniu metod magnetycznych. Jego dorobek naukowy obejmuje ok. 70 prac, w tym 42 indeksowane w bazie Web of Science i 50 w bazie SCOPUS. Jest współautorem dwóch patentów z zakresu konstrukcji przetworników do elektromagnetycznych badań nieniszczących. Brał udział w 5 projektach krajowych i w 4 projektach międzynarodowych realizowanych w ramach 7. Programu Ramowego. Obecnie jest współautorem zadania projektowego dotyczącego rozwoju bazy laboratoryjnej ZUT w Szczecinie, realizowanego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego. Odbił kilka zagranicznych wizyt i staży naukowych, w tym najdłuższy dwumiesięczny w Najing University of Aeronautics and Astronautics w Chinach. Za swoją działalność naukową otrzymał trzykrotnie nagrodę JM Rektora ZUT, a w 2013 r. podczas 42. Krajowej Konferencji Badań Nieniszczących nagrodę im. Profesora Zdzisława Pawłowskiego. W 2015 roku przyznano mu na 3 lata stypendium MNiSW dla młodych wybitnych naukowców.

Ponadto dr hab. inż. Grzegorz Psuj był sekretarzem i członkiem komitetów naukowych i organizacyjnych kilku konferencji krajowych i międzynarodowych. Dwukrotnie pełnił funkcję Sekretarza Komitetu Naukowego Krajowej Konferencji Badań Nieniszczących (45. KKBN w 2016 i 47. KKBN w 2018 roku). Jest członkiem międzynarodowego stowarzyszenia IEEE, a także Polskiego Towarzystwa Badań Nieniszczących i Diagnostyki Technicznej SIMP. W 2015 roku brał udział w powołaniu redakcji Biuletynu PTBNiDT SIMP, w której w latach 2015-2017 pełnił funkcję zastępcy redaktora naczelnego. W 2016 roku był członkiem grupy inicjatywnej powołania agendy wydawniczej i czasopisma Badania Nieniszczące i Diagnostyka, w którym od 2016 roku pełnił funkcję sekretarza naukowego, a w maju bieżącego roku został zastępcą redaktora naczelnego. Za swoją działalność naukową i organizacyjną otrzymał w 2016 roku Brązową Honorową Odznakę Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich. Jest członkiem wielu komisji wydziałowych, a obecnie pełni również funkcję pełnomocnika dziekana Wydziału Elektrycznego ds. ankietyzacji.

Marek Lipnicki

Koli Sp. z o.o., Laboratorium NDT

Badania biegłości i porównawcze NDT realizowane przez Sekcję Badań Materiałowych Klubu POLLAB

1. Wstęp

Wiarygodność i skuteczność badań NDT jest w ostatnich latach oparta o systemy zarządzania jakością wdrożone w laboratoriach, które uzyskują potwierdzenie kompetencji przez uznanie lub akredytację odpowiednich instytucji.

Systemy te zawierają szereg deklaracji kierownictwa oraz kontrolowane i nadzorowane elementy, do których zaliczymy: wyposażenie pomiarowo-badawcze, poziom wiedzy i praktyki osób wykonujących badania oraz jakość wykonywanych badań.

Kierownictwo składając deklaracje o wdrożeniu odpowiednich polityk jakościowych zapewnia m.in. środki finansowe na WPIB, na działania gwarantujące jego odpowiedni stan techniki, sprawność i ważność (sprawdzanie/wzorcowanie) oraz poziom wiedzy osób prowadzących badania (szkolenie i certyfikaty, ciągłość praktyki, udział personelu w konferencjach, seminariach i szkoleniach).

Następny istotny element to jakość badań, która jest wciąż za mało doceniana, a kontrolowana i monitorowana zwykle z konieczności. Może ona być realizowana jako kontrola wewnętrzna, jednak w dokumentach europejskich oraz wytycznych instytucji (np. PCA, UDT, TDT) wymaga się uczestnictwa w tzw. badaniach międzylaboratoryjnych, które powinny być koordynowane i oceniane w sposób niezależny i obiektywny.

Od niemal 24 lat w Polsce badania międzylaboratoryjne organizuje i prowadzi Sekcja Badań Materiałowych Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych „POLLAB”.

W tym artykule przedstawiam przykłady badań w obszarze NDT z tego okresu (koordynowane w większości przeze mnie) oraz rozważania na temat przydatnych lub nieprzydatnych analiz i omówień wyników takich badań.

Namawiam do dyskusji nad przydatnością prezentacji wyników prowadzonych porównań tak, aby były one przede wszystkim źródłem doskonalenia, a nie figurą statystyczną dla spełnienia listy kontrolnej wypełnianej podczas audytów przez instytucje uznające lub akredytujące.

2. Cel stosowania badań/porównań tego typu

Większość uczestników badań porównawczych i/lub biegłości ma świadomość, że udział w tych badaniach pozwala porównać się z innymi laboratoriami, poznać swoje słabe strony, skorygować lub usunąć ewentualne niedociągnięcia lub błędy i w konsekwencji poprawić stosowane procesy i procedury. Takie rozumienie może skutkować wyłącznie dobrymi efektami dla laboratorium i co może ważniejsze dla szeroko rozumianego bezpieczeństwa eksploatacji badanych konstrukcji i urządzeń.

W trakcie prowadzenia badań porównawczych i/lub biegłości w NDT oceniane powinny być [1]:

- biegłość prowadzonych badań - jako szeroko rozumiana zdolność do wykonywania danych badań wg wymagań standardów, specyfikacji i ogólnych zasad tzw. dobrej praktyki laboratoryjnej (ang. GLP);
- powtarzalność i odtwarzalność badań - tutaj kapitalne znaczenie mają zapisy (zakres, kompletność, dokładność, jednoznaczność), kompetencje personelu, wyposażenie do pomiarów i badań (stan techniki, jakość, sprawność);
- kwalifikacje personelu - przy czym istotne są kwalifikacje/kompetencje osób wykonujących badania (szkolenia, praktyka i doświadczenie, certyfikaty), ale również osób pełniących nadzór w laboratorium, interpretujących procedurę/instrukcję badania, służących radą lub korygujących operatorów i wreszcie zatwierdzających sprawozdanie;
- dokładność wyniku - poprzez porównanie z wartością przypisaną, oczekiwaną (ze względu na specyfikę badań NDT to pojęcie dotyczy wartości liczbowych oraz tych, które nie są liczbowe, a opisowe lub klasyfikujące).

3. Przegląd badań/porównań NDT

Tablica 1 przedstawia zestawienie badań porównawczych i/lub biegłości w zakresie badań nieniszczących przeprowadzonych w Sekcji Badań Materiałowych Pollab od 1996 roku.

Widać z tego zestawienia, że w minionym okresie wystąpiło średnio jedno badanie na około 2 lata.

Można przypuszczać, że tych badań mogło być znacznie więcej. Ograniczeniem z pewnością były problemy z płynnym przesyłaniem próbek i jej przetrzymywanie przez niektórych uczestników, co znacznie wydłużało proces realizacji poszczególnych programów badań.

4. Ocena i omówienie wyników badań biegłości/porównawczych NDT

W latach 1996 - 2010 ocenie podlegały wyniki samego badania oraz zapisy w sprawozdaniu. Celem takiego postępowania była chęć przekazania istotnych wzorców zapisów, zgodnych z wymaganiami norm oraz podkreślenie faktu, że po wykonanym badaniu NDT jedynym zapisem parametrów i warunków procesu jest sprawozdanie z wykonanego badania. Z tego powodu jego treść ma kluczowe znaczenie dla odtwarzalności, czytelnej archiwizacji, przyszłego monitorowania wskazań oraz rozstrzygania ewentualnych reklamacji i sporów.

*Autor korespondencyjny. E-mail: mlipnicki@koli.eu.

Tab. 1. Zestawienie badań porównawczych w zakresie NDT przeprowadzonych przez Pollab od 1996 roku.

Lp.	Kiedy	Badany obiekt	Badana metoda	Koordynator	Uczestnicy/ Zgłoszeni	Organizator obiektu
1	1996/1998	Złącze spawane	UT / RT	Marek Lipnicki	10 / 11	Koli Sp. z o.o.
2	1998/2000	Złącze spawane	VT / RT / UT	Jarosław Kopiński Marek Lipnicki	9 / 10	Koli Sp. z o.o. Z-dy Azotowe „Puławy”
3	2002/2004	Złącze spawane	UT	Marek Lipnicki Jarosław Kopiński	12 / 18	Koli Sp. z o.o.
4	2004/2006	Złącze spawane	UT	Jarosław Kopiński Cezary Lenart Marek Lipnicki	16 / 16	Z-dy Azotowe „Puławy” Koli Sp. z o.o.
5	2005/2007	Złącze spawane	VT / MT	Marek Lipnicki	14 / 19	Koli Sp. z o.o.
6	2008/2009	Odkuwka	UT	Marek Lipnicki	11 / 15	Koli Sp. z o.o.
7	2009/2010	Rura kotłowa	UTT (pomiar grubości)	Marek Lipnicki	12 / 17	Koli Sp. z o.o.
8	2010/2011	Powłoki na stali	Pomiar grubości powłoki	Antoni Rzepkowski	11 / 13	Politechnika Łódzka
9	2014/2015	Blacha stalowa	UTT (pomiar grubości)	Andrzej Plewa	22	TDT Kraków
10	2015/2016	Złącze spawane	VT (UT)	Dawid Majewski Łukasz Rawicki	19	Instytut Spawalnictwa Gliwice
11	2016/2018	Przełom złącza spawanego	VT	Dawid Majewski	19	Instytut Spawalnictwa Gliwice
12	2018/2019	Odkuwka	MT	Marek Lipnicki Elżbieta Ratajczak	20 / 21	Koli Sp. z o.o.

Błąd wyniku pomiaru/badania jest efektem końcowym procesu. Interesujące są składniki procesu i błędy w ich realizacji. Z tego względu to one powinny być moim zdaniem przedmiotem omówień, dyskusji, porównań i oceny, a nie tylko liczbowy wynik końcowy.

5. Wymagania i wytyczne, a rozumienie specyfiki NDT

Wytyczne i Procedura Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB sugerują na podstawie norm PN-EN ISO/IEC 17043:2011, ISO 13528:2015, PN-ISO 5725:2002 i innych dokumentów szereg metod obliczeniowych i wskaźników statystycznej analizy wyników badań biegłości.

Wskaźniki są zawsze tylko informacją ogólną i zawsze są obciążone błędem.

Podstawowe wskaźniki wg ISO 13528:2015 to:

- wartość przypisana: x_{pt}
- niepewność standardowa wartości przypisanej: $u(x_{pt})$ (zaleca się, aby była $< 0,3\sigma_{pt}$)
- maksymalny błąd dopuszczalny: δ_E
- odchylenie standardowe do oceny biegłości: σ_{pt}
- błąd pomiaru (wyniku) uczestnika: $D_i = x_i - x_{pt}$ (wymagane $|D_i| < \delta_E$)
- dozwolone odchylenie procentowe: $P_{Ai} = 100 D_i / \delta_E$ (wymagane $|PA| < 100\%$)
- wskaźnik rozkładu normalnego: $z_i = D_i / \sigma_{pt}$ (wymagane $|z_i| \leq 2$)

Wskaźniki te mogą być bardzo przydatne w laboratoriach prowadzących pomiary i badania, które kończą się zawsze wynikiem w postaci liczbowej (analizy chemiczne, pomiary długości i kąta, pomiary masy, badania mechaniczne – wytrzymałościowe, itp.). [2] Wydaje się, że te wytyczne i procedura były adresowane do innych laboratoriów niż badań nieniszczących,

do laboratoriów o innej specyfice.

W badaniach nieniszczących (NDT) mogą one mieć znacznie ograniczone zastosowanie, ponieważ tylko niewielka część rezultatów uzyskiwanych przez uczestników w ocenianych obszarach jest w postaci liczbowej (wymiar lokalizacji, rozmiar wskazania). Do takich wyników można stosować obróbkę statystyczną i prezentacje graficzne według rekomendacji wytycznych (wymiar, jego tolerancja, błąd bezwzględny lub procentowy, różne wskaźniki statystyczne).

Dodatkowym problemem występującym przy ocenie statystycznej jest niewielka liczba uczestników programów badania biegłości w obszarze NDT, zazwyczaj było to około 10-20 uczestników. Przy liczbie uczestników mniejszej niż 30 trudno jest zidentyfikować rozkład wyników, wykryć wartości odstające oraz stosować metody odporne na wartości odstające. [2]

Wskaźniki analizy statystycznej muszą spełniać jeden podstawowy warunek, mianowicie muszą być zrozumiałe dla uczestników i powinny cechować się użytecznym potencjałem, ponieważ tylko w takiej sytuacji będą przydatne i pożyteczne.

Warto pamiętać, że znaczna część wyników badań NDT podlegających ocenie nie jest liczbą – np. wykrycie lub niewykrycie wady, rodzaj wady, kwalifikacje personelu i nadzoru, kompletność zapisów oraz ich zgodność ze standardami, powtarzalność i odtwarzalność, decyzja o akceptacji lub niedopuszczalności.

Bardzo często prawidłowe postępowanie w tych innych obszarach, z nie liczbowym wynikiem, skutkuje uzyskiwaniem wyniku pomiaru i/lub badania, który jest optymalny. To znaczy najbardziej zbliżony do rzeczywistego, bo metody nieniszczące oparte są o różnego rodzaju przybliżenia i wynik ich stosowania nigdy nie jest „obiektywnie rzeczywisty” właśnie z tego powodu.

Ta cecha metod NDT jest główną różnicą w porównaniu z metodami „metrologicznymi”, która powinna być rozumiana także przez audytorów i powodować inne podejście.

Każdy uczestnik badań po zakończeniu danej tury otrzymuje sprawozdanie z wynikami wszystkich uczestników i zaszyfrowane numerem kodowym swojego laboratorium.

Dla każdego uczestnika istotne są wyniki porównań oraz ich omówienie, które wpływają następnie na charakter i zakres podejmowanych ewentualnie działań naprawczych oraz doskonalenie.

6. Wynik i jego trwałość

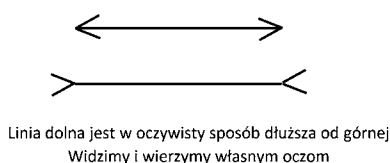
Jako ludzie cechujemy się niepoprawnym brakiem konsekwencji w wyciąganiu wniosków ze złożonych informacji. Oceniając te same informacje po raz drugi, zazwyczaj dajemy inną odpowiedź niż za pierwszym razem. Często są to rozbieżności budzące uzasadniony niepokój.

Dobrym przykładem mogą być akredytowane laboratoria radiologiczne w sektorze medycznym.

Doświadczeni radiolodzy interpretujący zdjęcia RTG klatki piersiowej jako „normalne” lub „nienormalne” w 20% przypadków inaczej oceniają to samo zdjęcie, kiedy je widzą po raz drugi.

Przegląd 41 różnych badań dotyczących trafności opinii rewidentów, radiologów, patologów, psychologów i przedstawicieli innych zawodów sugeruje, że ten poziom niespójności jest typowy nawet w sytuacji, kiedy powtórna ocena następuje kilka minut po ocenie pierwszej. [4]

Wydaje się, że zwłaszcza metody oparte o ocenę wzrokową mogą być obciążone błędem wynikającym z rutyny i subiektywnych wrażeń w momencie oceny – rys.1.



Rys. 1. Wrażenie, a przekonanie [Muller-Layer'a]

7. Epatowanie pojęciem ryzyka – nowa norma ISO/IEC 17025

Informacje o przygotowywaniu nowej normy EN ISO/IEC 17025 spowodowały olbrzymią ilość ofert związanych ze szkoleniem, w których laboratoria były straszone nowymi wymaganiami, albo raczej ich niezwykłą interpretacją. Te szkolenia oferowano jeszcze przed ukazaniem się normy !!!???

Można odnieść wrażenie, że normy są pisane językiem niezrozumiałym dla laboratoriów, a ich treść jest interpretowana w nieprzewidywalny sposób przez instytucje akredytujące lub uznające. Laboratoria natomiast nie posiadają zdolności czytania ze zrozumieniem. Ratunek laboratoriom mogą przynieść tajemniczy eksperci, którzy wiedzą w jakim kierunku mogą iść te interpretacje.

Jednym z pojęć służącym do straszenia jest „ryzyko”, którym w ostatnich latach szermują specjaliści z różnych obszarów (systemy zarządzania jakością, BHP, ruch drogowy, medycyna). „Ryzyko” nie istnieje niezależnie od ludzkich umysłów i kultur i nie czeka biernie, aż je zmierzmy. To ludzie wymyślili pojęcie „ryzyka” po to, żeby im pomagało w zrozumieniu życiowych zagrożeń i niepewności oraz w radzeniu sobie z nimi. Niebezpieczeństwa są realne, jednak nie istnieje coś takiego, jak „realne” lub „obiektywne” ryzyko.

Ocena ryzyka zależy od wybranej miary, zatem pojawia się możliwość, że zostanie dobrana taka miara, która najlepiej pasuje do tezy założonej z góry. Tym samym zdefiniowanie ryzyka jest aktem władzy i stąd aktem politycznym, a nie racjonalnie uzasadnionym.

Regulacje i interwencje władz/instytucji zmierzające do ograniczenia ryzyka powinny kierować się rozsądkiem, racjonalnym rachunkiem korzyści i strat (kosztów). Zbyt często jednak są one podyktowane partykularnymi interesami jakichś grup, chwilowymi emocjami, korupcją, dominacją finansową, brakiem logiki, chęcią uzyskania przewagi lub wręcz władzy.

Zasada ostrożności jest kosztowna, a interpretowana w sposób ścisły i nieprzemysłany (moda, trend, lobbowanie) może wywierać efekt hamujący rozwój, paraliżujący, destrukcyjny.

Szereg istotnych innowacji/wynalazków nie spełniłoby tych skrajnych wymagań wynikających z zasady ostrożności: samoloty, samochody, antybiotyki, szczepionki, operacje na otwartym sercu, klimatyzacja, chłodzenie żywności, chlor, radio, żarówka, izotopy - pierwiastki promieniotwórcze, promienie Roentgena, W skrajnej wersji zasada ostrożności jest w oczywisty sposób nie do utrzymania. [5]

Zatem warto kierować się zdrowym rozsądkiem i rachunkiem ekonomicznym, a nie „owczym pędem” i trendami wytyczanymi przez bezkrytyczne grupy pseudo ekspertów i entuzjastów „ryzyka”.

8. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań porównawczych i biełości w latach 1996-2019 stwierdzam, że największe odchylenia od wartości oczekiwanych (odniesienia) i/lub wymaganych normami cechowały te laboratoria, które :

- wykazywały bardzo słabą znajomość rysunku technicznego;
- nie dokonywały prawidłowych, standardowych zapisów parametrów i warunków prowadzonego badania oraz jego wyników;
- nie dotrzymywały w praktyce proceduralnych wymagań;
- nie potwierdzały zapisem nadzoru nad badaniami;
- nie potwierdzały zapisem sprawdzenia lub zatwierdzenia sprawozdania.

Wydaje się zatem, że oceny i analizy ograniczające się tylko do liczbowych wyników badań nieniszczących nie stanowią jedynej i najlepszej podstawy do optymalnego doskonalenia.

„Liczy się tylko próba. Wynik i tak jest porażką”
Alberto Giacometti

9. Literatura/References

- [1] Lipnicki M.K. – Badania międzylaboratoryjne NDT SBM POLLAB w latach 1996-2019.
- [2] Dr inż. Sabina Żebrowska - Łucyk, „Wytyczne dotyczące oceny wyników badań biełości i porównań międzylaboratoryjnych z udziałem poniżej trzydziestu uczestników”, Klub POLLAB, Wyd.1, 28.11.2017
- [3] Procedura KPLB Nr 1, Badania biełości – Porównania międzylaboratoryjne, Wyd.8, 28.11.2017
- [4] Daniel Kahneman, „Thinking Fast and Slow – Pułapki myślenia”, Abedik, 2011
- [5] Paul Slovic, „The perception of risk”, Sterling/EarthScan, 2000

Bogusław Olech

PTBNiDT SIMP Oddział w Szczecinie

XXV. Jubileuszowa Naukowo-techniczna Krajowa Konferencja Spawalnicza "Postęp, innowacje i wymagania jakościowe procesów spajania"

Międzyzdroje 21-23.05.2019

Od roku 2015 Międzyzdroje są tradycyjnym miejscem wiosennych spotkań środowisk spawalników i badaczy nieniszczących, organizanych przez Sekcję Spawalniczą i Polskie Towarzystwo Badań Nieniszczących i Diagnostyki Technicznej z Oddziału SIMP w Szczecinie. Konferencja ukierunkowana jest na zagadnienia innowacji i wymagań jakościowych przy wytwarzaniu konstrukcji spawanych. W bieżącym roku konferencja odbyła się w dniach 21-23. maj. Konferencja od początku cieszy się dużym zainteresowaniem. W tegorocznej Jubileuszowej już XXV. jej edycji wzięło udział 113 Uczestników, reprezentujących uczelnie wyższe, instytuty naukowo badawcze, jednostki nadzoru technicznego w tym liczna grupa pracowników Urzędu Dozoru Technicznego, oraz firmy produkujące urządzenia i materiały spawalnicze. Ważną i liczną grupę Uczestników stanowili przedstawiciele przemysłu wykorzystującego technologie spawalnicze w naprawach, remontach i modernizacjach, oraz wytwórcy konstrukcji spawanych. Podczas otwarcia konferencji dr inż. Jan Plewniak, Prezes ZG Sekcji Spawalniczej, dokonał uroczystego wręczenia Medalu im. inż. Stanisława Olszewskiego. Medale otrzymali Panowie dr hab. inż. Aleksander Lisiecki, prof. Politechniki Śląskiej i dr inż. Krzysztof Kudła Pracownik Naukowy Politechniki Częstochowskiej. Piszący te słowa w roku 2012, również podczas konferencji w Międzyzdrojach otrzymał taki medal z okrągłym numerem 200. Obrady konferencji toczyły się w 10 sesjach tematycznych, podczas których wygłoszono 28 referatów. Nasz PTBNiDT-owski udział w referatach to 6 wystąpień (co stanowi około 20% udziału w wygłoszonych referatach):

- 1) dr hab. inż. Bernard Wichtowski. Obliczeniowa trwałość zmęczeniowa spoin czołowych z pęknięciami w pasach blachownicowego dźwigara mostu kolejowego.
- 2) dr inż. Janusz Hołowaty, dr hab. inż. Bernard Wichtowski. 90 lat pierwszego na świecie drogowego kratownicowego mostu spawanego,
- 3) dr hab. inż. Bernard Wichtowski, dr inż. Janusz Hołowaty. Jakość spawanych złączy doczołowych w kolejowych mostach zespolonych na Centralnej Magistrali Kolejowej, obaj Panowie reprezentowali ZUT w Szczecinie
- 4) mgr inż. Katarzyna Kochanowska ZUT w Szczecinie,

dr inż. Ryszard Pakos PRS. Wpływ wysokości nadlewu na koszty materiałów dodatkowych w procesie spawania MAG (135).

- 5) dr hab. inż. Grzegorz Psuj, mgr inż. Michał Maciusowicz ZUT w Szczecinie. Analiza wpływu różnych warunków pomiarowych na przebieg zjawiska magnetycznego szumu Barkhausena.
- 6) mgr inż. Mateusz Jurkowski-TENSLAB o/Szczecin. Potwierdzenie jakości usług w Laboratorium Wytrzymałościowym na podstawie wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025.

Różnorodność tematyczna prezentowanych referatów sprzyjała wymianie poglądów podczas dyskusji w trakcie obrad jak i żywiołowemu dyskusjom kuliuarowym. Wygłoszone referaty zostały opublikowane w Miesięczniku Naukowo technicznym Przegląd Spawalnictwa Welding Technology Review. Z wielu znanych „Twarzy Spawalników” uczestników konferencji wymienię: Prof. dr hab. inż. Jana Pilarczyka wieloletniego Dyrektora Instytutu Spawalnictwa i Prof. dr hab. inż. Tomasza Chmielewskiego, życziwego nam Redaktora Naczelnego Przeglądu Spawalnictwa. Organizatorzy nie zapomnieli o imprezach towarzyszących. Uczestnikom zaproponowano udział w 3 wycieczkach technicznych do:

- Navikonu sp.z o.o.
- Morskiej Stoczni Remontowej Gryfia SA Szczecin, Świnoujście
- Fortu Gerharda

W wycieczkach uczestniczyło około 50 osób.

Pierwszego dnia konferencji Uczestnicy spotkali się na uroczystej kolacji podczas której serwowano dania kuchni „bałtyckiej” i swoje jadło. Oprócz degustacji specjalów, był to czas na dokończenie dysput naukowych rozpoczętych podczas sesji. Uczestnicy ocenili pozytywnie wartości merytoryczne i organizacyjne konferencji, czym podbudowali organizatorzy, zaprosili wszystkich do udziału w kolejnej przyszłorocznej konferencji:

XXVI. NAUKOWO-TECHNICZNEJ KRAJOWEJ
KONFERENCJI SPAWALNICZEJ

Postęp, innowacje i wymagania jakościowe procesów spajania

Międzyzdroje 26 - 28.05.2020, Hotel WOLIN

Bogusław Olech

PTBNiDT SIMP Oddział w Szczecinie

Habilitacja - Przemysław Łopato

Ludzie badań nieniszczących



Stanisław Łopato

W dniu 27 września 2018 r. Rada Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (była Politechnika Szczecińska), na podstawie uchwały komisji habilitacyjnej i oceny dorobku naukowego pt. „Ocena stanu struktur dielektrycznych i kompozytowych z wykorzystaniem fal elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości”, nadała dr. inż. Przemysławowi Łopato stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika.

Dr hab. inż. Przemysław Łopato, prof. ZUT urodził się w 1979 roku w Szczecinie, gdzie ukończył Technikum Mechaniczno-Energetyczne im. prof. M.T. Hubera. Studia wyższe odbył w latach 1999-2004 na Wydziale Elektrycznym

Politechniki Szczecińskiej na kierunku Elektronika i telekomunikacja. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 2008 r., broniąc na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej pracę pt. Inteligentny system wiroprowadowego badania niemagnetycznych struktur przewodzących, której promotorem był dr hab. inż. Tomasz Chady prof. ZUT. Obecnie pracuje w Katedrze Elektrotechniki Teoretycznej i Informatyki (WE, ZUT) na stanowisku profesora uczelni i kieruje Laboratorium Anten i Technik Wysokich Częstotliwości.

Zainteresowania naukowe Przemysława Łopato od wielu lat związane są z elektromagnetycznymi badaniami nieniszczącymi, w szczególności metodą mikrofalową i terahercową, a także techniką wysokich częstotliwości. Dorobek naukowy habilitanta obejmuje ok. 70 prac, w tym 44 indeksowane w bazie Web of Science i 51 w bazie SCOPUS. W 2018 roku wydał monografię pt. Detekcja i identyfikacja defektów struktur dielektrycznych i kompozytowych z wykorzystaniem fal elektromagnetycznych w zakresie terahercowym. Uczestniczył w 4 projektach krajowych i w 5 projektach międzynarodowych w 6. i 7. Programie Ramowym. Obecnie kieruje projektem krajowym finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki.

Przemysław Łopato odbył kilkumiesięczne staże w Centre for Nondestructive Evaluation, Indian Institute of Technology, Madras/Chennai, Indie (w 2012 i 2015 roku) oraz w Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing, Chiny (w 2014 roku). Za dorobek naukowy dotyczący badania materiałów kompozytowych za pomocą fal elektromagnetycznych w zakresie mikrofalowym i terahercowym autor otrzymał Stypendium MNiSW dla wybitnych młodych naukowców. Otrzymał również nagrody JM Rektora ZUT za osiągnięcia naukowe. Od 2018 roku jest członkiem zarządu Polskiego Towarzystwa Badań Nieniszczących i Diagnostyki Technicznej SIMP.

Badania Nieniszczące i Diagnostyka

Nondestructive Testing and Diagnostics

LISTA RECENZENTÓW W ROKU 2018

- 1) Grzegorz Jezierski, Politechnika Opolska
- 2) Jacek Słania, Instytut Spawalnictwa, Gliwice
- 3) Jakub Kowalczyk, Politechnika Poznańska
- 4) Marek Lipnicki, Koli Sp. z o.o., PTBNiDT SIMP
- 5) Piotr Bielawski, Akademia Morska w Szczecinie
- 6) Ryszard Pakos, ZUT w Szczecinie
- 7) Krzysztof Schabowicz, Politechnika Wrocławska
- 8) Przemysław Łopato, ZUT w Szczecinie
- 9) Jerzy Nowacki, ZUT w Szczecinie
- 10) Krzysztof Stawicki, ZUT w Szczecinie
- 11) Sławomir Mackiewicz, IPPT PAN, Warszawa
- 12) Barbara Grochowalska, ZUT w Szczecinie
- 13) Grzegorz Świt, Politechnika Świętokrzyska
- 14) Maciej Roskosz, AGH w Krakowie
- 15) Daniel Grochała, ZUT w Szczecinie
- 16) Adam Sajek, ZUT w Szczecinie

Tomasz Chady

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Zbliżające się wydarzenia związane z badaniami nieniszczącymi w roku 2019

Data	Lokalizacja	Nazwa	Strona	Organizator
03.09 – 05.09	Telford UK	58th Annual British Conference on NDT and Materials Testing Exhibition (MT 2019)	www.bindt.org/events/Materials-Testing-2019/	BINDT
03.09 – 06.09	Bruges Belgium.	2019 International Congress on Ultrasonics	kuleuvencongres.be/2019icu	KU Leuven
04.09 – 05.09	Novosibirsk Russia	20th International specialised exhibition of devices and equipment for industrial non-destructive testing	www.ndt-defectoscopy.ru/en-GB	MVK- International Exhibition Company
10.09 – 12.09	Stanford CA USA	12th International Workshop on Structural Health Monitoring – IWSHM 2019	web.stanford.edu/group/sacl/workshop/IWSHM2019/	Stanford University
11.09 – 14.09	Chengdu P R China	24th International Workshop on Electromagnetic Nondestructive Evaluation (ENDE2019)	www.ende2019.com	University of Electronic Science and Technology of China, Sichuan University and Southwest Jiaotong University
15.09 – 18.09	Nanjing P R China	The 19th International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics	isem2019.nuaa.edu.cn/	Nanjing University of Aeronautics & Astronautics
17.09 – 19.09	Portoroz Slovenia	15th International Symposium on Nondestructive Characterization of Materials	www.asnt.org/MajorSiteSections/Events/Upcoming_Events	The American Society for Nondestructive Testing; Slovenian Society for Nondestructive Testing
19.09 – 20.09	Halle Germany	Thermographie-Kolloquium 2019	www.dgzfp.de/seminar/thermo	DGZfP, SLV Halle
07.10 – 09.10	Prague Czech Republic	10th International Workshop NDT in Progress 2019	ndt2019.it.cas.cz	Czech Society for NDT
15.10 – 16.10	Oxford UK	Confidence in Composites Conference	www.confidencein-composites.com	BINDT
20.10 – 24.10	Mexico City Mexico	VII Pan-American Conference on Nondestructive Testing (VII PANNDT)	www.viicopaend.com	IMENDE/ PANDT
22.10 – 24.10	Moscow Russia	NDT Russia 2019 - 19th International exhibition of equipment for non-destructive testing	www.ndt-russia.ru	MVK - International Exhibition Company
22.10 – 24.10	Wisła Poland	KKBN - 48th National Conference on Non-Destructive Testing	www.kkbn.pl	PTBnIDT SIMP
05.11 – 07.11	Ceske Budejovice Czech Republic	NDE for Safety 2019 / Defektoskopie 2019	www.cndt.cz/nde_for_safety2019	Czech Society for NDT
13.11 – 15.11	Paris-Saclay France	11th International Symposium on NDT in Aerospace 2019	www.ndt-aero-space2019.com/	France Society of NDT (COFREND)
18.11 – 21.11	Las Vegas USA	ASNT Annual Conference 2019	www.asnt.org/MajorSiteSections/Events/Upcoming_Events/Annual_2019.aspx	American Society for Nondestructive Testing
02.12 – 05.12	Singapore	2nd World Congress for Condition Monitoring 2019 (WCCM2019)	wccm2019.org	Non-Destructive Testing Society Singapore (NDTSS)
05.12 – 07.12	Bangalore India	NDE 2019 - Conference and Exhibition on Non-Destructive Evaluation	www.nde2019.in	Indian Society for NDT (ISNDT)
08.06 – 12.06 2020	Seoul Korea	20th World Conference on Non-Destructive Testing (WCNDT 2020)	www.wcndt2020.com	KSNT

Tadeusz Morawski
UTiE "Level". Warszawa

Sylwetki laureatów nagrody „Złotego Radiogramu” wręczanej na Krajowych Konferencjach Badań Radiograficznych

Część 2.

Entuzjazm uczestników pierwszych Konferencji Radiograficznych w Kulach oraz dostrzeżenie znaczenia takich spotkań dla integracji środowiska badań nieniszczących, skłoniło organizatorów KKBR do ustanowienia nagrody i obdarowywania jej laureatów „Złotym Radiogramem” (ZR). Jest to nagroda indywidualna dla osób wyróżniających się uznaniem środowiska NDT za profesjonalizm, osiągnięcia badawcze, publicystykę, szkolenie (dydaktykę) itp. w badaniach nieniszczących, a w szczególności w stosowaniu metody radiograficznej. Kapitułę „Złotego Radiogramu” stanowią: przewodniczący - prof. Dominik Senczyk i dr Grzegorz Jezierski; sekretarz - dr Tadeusz Morawski; członkowie – inż. Sławomir Jóźwiak i osoby wyróżnione „Złotym Radiogramem”. Poniżej zamieszczono, w porządku alfabetycznym, sylwetki i przebieg kariery zawodowej Laureatów, obejmujący okres do daty otrzymania nagrody.



Bogdan Piekarczyk

Bogdan Piekarczyk ZR 2010 r.

Pochodzi ze Szczecina. Tam w 1979 roku na Politechnice otrzymał dyplom magistra inżyniera mechaniki

o specjalności okręty. Ukończył studia podyplomowe w opolskiej Wyższej Szkole Inżynierskiej (1987) o tematyce: Nieniszczące metody badań materiałów i na Uniwersytecie Szczecińskim (2000), studia z programem wypełniającym temat: Analiza finansowa w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Te studia miały związek z kierowaniem, założoną przez Niego firmą Technic Control.

Kariere zawodową związał z przemysłem stoczniowym. W roku 1979 podjął pracę w Stoczni Szczecińskiej im A. Warskiego jako samodzielny inspektor prac spawalniczych, W stoczni pracuje 10 lat awansując do stanowiska kierownika Działu Badań Nieniszczących. Od 1989 jest prezesem spółki Technic-Control, jej założycielem i głównym udziałowcem. Nie oznacza to, że Bogdan Piekarczyk stał się urzędnikiem. Wręcz przeciwnie, jest Głównym Specjalistą ds. badań nieniszczących. Z pasją rozwija zakres badań nieniszczących w firmie. Uzyskuje certyfikaty stopnia 3. wg PN-EN 473 w metodach: UT; RT; VT; MT i PT. Od 2006 roku jest egzaminatorem personelu NDT w jednostce certyfikującej TÜV CERT przy TÜV Rheinland Group, a od 2008 szkoli personel w TÜV Akademia w zakresie metod: VT; PT i RT. Jest także wykładowcą i trenerem na studiach podyplomowych Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki. Od szeregu lat pasjonuje się radiografią cyfrową i technikami Phased Array. To właśnie Bogdan Piekarczyk wnieł przyczynił się do otwarcia nowego rozdziału w przemysłowej radiografii. Ten rozdział to: radiografia cyfrowa. Firma Technic-Control, jest pierwszą, w której podjęto wysiłek oraz ryzyko wdrożenia badań techniką CR. Przyznana nagroda podkreśla pasję i umiejętność Laureata do praktycznego stosowania nowych technik NDT, w tym przemysłowej radiografii komputerowej.

Krzysztof Pleskot ZR 2015 r.

Pochodzi z Garwolina. Studiował na Wydziale Mechaniki Precyzyjnej (obecnie Mechatroniki) Politechniki Warszawskiej uzyskując w roku 1987 tytuł magistra inżyniera. Rok później ukończył studia podyplomowe w Wyższej Szkole Zarządzania i Marketingu w Warszawie.

Przebieg kariery zawodowej Laureata:

- 1987-1989 Instytut Mechaniki Precyzyjnej we współpracy z Instytutem Elektroniki Kwantowej, Wojskowej

Akademii Technicznej - Bierze udział w projekcie wdrażania laserów CO₂ do cięcia, spawania i obróbki cieplnej materiałów.

- 1989-1991 Szwedzkie Biuro Techniczne - Prowadził uruchomienia i szkolenia obsługi urządzeń produkowanych przez firmy szwedzkie (Atlas Copco, Brokk i inne); Inżynier Serwisowy.
- 1992-1994 American Technologies – prywatna firma z kapitałem amerykańskim; dystrybucja urządzeń z rynku amerykańskiego; Sales Manager.
- 1994-2000 VARIMEX - VALVES Spółka. z o. o. Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego; Rzeczoznawca techniczny oraz specjalista do spraw importu i eksportu.
- 2000-2003 LIEBERT HIROSS - firma amerykańska zajmująca się produkcją i dystrybucją urządzeń klimatyzacji precyzyjnej oraz przemysłowych systemów awaryjnego zasilania; - Kierownik Działu.



Krzysztof Pleskot

Od 2004 roku Krzysztof Pleskot pracuje w Ośrodku Radioizotopów POLATOM na stanowisku Starszego Specjalisty ds. Handlu / Marketingu (Product Manager) i zajmuje się głównie rynkiem źródeł zamkniętych, ale też urządzeniami dla przemysłu (m.in. aparaturą izotopową) i dla medycyny nuklearnej. Często uczestnik konferencji NDT i autor referatów.

Tomasz Radkiewicz ZR 2017 r.

Pochodzi z Podlasia. Studiował w latach 1996-2002 na Wydziale Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej, kierunek – Inżynieria Produkcji Budowlanej. Karierę zawodową rozpoczął w 1995 roku w firmie NDTEST, jako pomocnik operatora, później jako operator przy obsłudze crawlera do badań RT rurociągów DN700 Włocławek-Mogilno. Pierwszy kurs Radiograficzna Kontrola Złączy Spawanych odbył w Instytucie Spawalnictwa (1996), gdzie jednym

z wykładowców był p. Janusz Czuchryj. W następnych latach ukończył kursy i uzyskał certyfikaty w znanych ośrodkach: Koli (UT), CLOR, PTBN Chorzów (UT), GDZfP (RT2), Interprofesja (UT), Instytut Spawalnictwa (PT2), TUV Rheinland (PT2, następnie MT2), certyfikat UT2 - UDT, certyfikaty MT2 i PT2 TUV Rheinland Berlin Brandenburg, kurs G3 Chorzów Batory, kurs VT1/2 Energomontaż Północ, certyfikat VT2-UDT, kurs UT3 Chorzów Batory, certyfikat UT3 UDT, kurs RT3 Chorzów Batory, certyfikat RT3 UDT, kurs MT3 i PT3 Chorzów Batory, certyfikat MT3 i PT3 UDT.

Do 2008 r.- jako operator NDT - Laureat pracuje:

na budowie gazociągu DN1400 Jamał- Europa Zachodnia (przez 4 lata); obsługuje system Rotoscan przy zmechanizowanych badaniach ultradźwiękowych; prowadzi badania metodami PT i MT;

- na kolejnych dziesięciu budowach gazociągów i ropociągów o różnej średnicy,
- na zbiornikach LNG w Wali, V = 150 tys. m³ i zbiornikach paliw płynnych w Kawicach V = 10 tys. m³;
- operator crawlera rentgenowskiego w Rafinerii Horst i Scholven w Gersenkirche (Niemcy).

W latach 2008 - 2014 jako specjalista oraz inspektor IOR-1 prowadził badania RT złączy spawanych:

- kilku rurociągów, np. na budowie gazociągu DN800 Świnoujście – Szczecin, gdzie kieruje zespołami personelu NDT, ocenia radiogramy (około 10 tys.) a także pełni nadzór jako IOR;
- przy rozbudowie obiektów Rafinerii Lotos, w tłoczni gazu w Goleniowie i na budowie platformy wiertniczej w Verdal (Norwegia);
- prowadzi badania odlewów w zakładzie Alstom Power w Elblągu.

Od 3 lat Tomasz Radkiewicz pracuje na budowie bloku energetycznego 1075 MW w Kozienicach jako koordynator i starszy specjalista badań NDT, m.in. zweryfikował około 35 tys. radiogramów spoin.

Andrzej Radomski ZR 2017 r.

Pochodzi z Częstochowy. Tam ukończył Liceum im. Sienkiewicza, a następnie Spawalnictwo na Wydziale Budowy Maszyn Politechniki. Karierę zawodową rozpoczął w 1967 r. w dziale Głównego Spawalnika Wrocławskiej Stoczni Rzecznej pełniąc nadzór merytoryczny nad laboratorium badań radiograficznych. Stocznia budowała statki 1100 DWT. Złącza spawane kadłubów, zgodnie z przepisami PRS, były badane RT. Po roku obejmuje stanowisko Głównego Spawalnika i przejmuje nadzór nad szkoleniem oraz badaniem RT złączy egzaminacyjnych od około 60 spawaczy. Gdy Ministerstwo Żeglugi powołało Komisję Egzaminacyjno-Kwalifikacyjną dla spawaczy wszystkich stoczni śródlądowych (a było ich 8) wchodzi w jej skład i prowadzi egzaminy spawaczy (rocznie około 200) na uprawnienia PRS. W latach 1970-76 wykłada przedmiot Technologia budowy kadłubów w Technikum Żeglugi Śródlądowej oraz pracuje w Biurze Projektów i Studiów Taboru Rzecznego jako konsultant ds. technologiczności konstrukcji spawanych. Łączyło się to z wprowadzaniem do programu szkoleń obligatoryjnych wykładów z badań nieniszczących i wymagań NDT

w dokumentacji projektowej.

W latach 1977-1978 pracuje w Czechosłowacji, jako kierownik robót spawalniczych na budowie stalowego mostu na Łabie (długość 130 m, RT spoin).

W latach 1979 -81 podjął pracę zastępcy kierownika Grupy Robót na budowie Stoczni Ha-Long w Wietnamie, nadzorując montaż kadłuba statku, wdraża tam kontrolę radiograficzną oraz szkoli kilku operatorów miejscowych i z Politechniki w Hanoi.

W 1982 opuszcza Wrocławską Stocznia Rzeczną i wyjeżdża na 5 lat do USA.



Laureaci Andrzej Radomski (z lewej) i Tomasz Radkiewicz z G. Jezierskim i S. Józwiakiem

Przełomowym momentem kariery Laureata był rok 1994, został współnikiem firmy Solver, a następnie aż do chwili obecnej, prezesem zarządu spółki. Działalności Solver polega na świadczeniu badań metodami RT, UT, MT, PT, VT w różnych sektorach przemysłowych. Wprowadzenie normy PN-EN 473: 1996 zmieniło sytuację szkoleń personelu NDT. Ośrodki szkoleniowe utraciły rację bytu. Jako prezes firmy rozpoczął starania do powołania jednostki szkolącej na kursach dających absolwentom możliwość certyfikacji. Firma Solver uznana została przez niemiecką Jednostkę Certyfikującą SECTOR Cert GmbH, jako współpracujący ośrodek szkoleniowy. Po spełnieniu warunków (lokal, personel z cert. 3. Stopnia, materiały szkoleniowe itd.) oraz w wyniku przeprowadzonego przez SECTOR Cert audytu, Solver otrzymał certyfikat uprawniający do prowadzenia szkoleń na kursach 1. i 2. stopnia w metodach RT, UT, MT, PT, VT. Pierwszy kurs, odbył się w październiku 2001 roku. Egzamin końcowy, z asystą Solver, przeprowadził Ośrodek Egzaminacyjny QC Plzen. Absolwenci otrzymali wydane przez SECTOR Cert certyfikaty. Andrzej Radomski prowadzi działalność szkoleniową nieprzerwanie od 16 lat. Odbyło się łącznie 101 kursów, w których uczestniczyło 690 osób. Certyfikaty stopnia 2. uzyskało: 105 absolwentów RT (17 kursów), 183 absolwentów UT (28 kursów), 119 absolwentów MT (17 kursów), 119 absolwentów PT (15 kursów) i 164 absolwentów VT (24 kursy). Odnowienia po 5 latach uzyskało 286 certyfikatów, recertyfikowane były 143 certyfikaty. Andrzej Radomski jest osobą znaną w środowisku NDT zarówno ze swej profesjonalnej działalności jak i zaangażowania w prace SIMP.

Zenon Rajniak ZR 2013 r.

Pochodzi z Grudziądza, chociaż urodził się w Kwidzynie. W 1982 r. ukończył spawalnictwo na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Gdańskiej. Ze sportem (piłka ręczna) się nie rozstawał, gdyż reprezentował Politechnikę w rozgrywkach akademickich. Kariere zawodową rozpoczyna w Stoczni Gdańskiej im. Lenina jako monter kadłubów okrętowych. W latach 1983 – 87 zatrudniony jest w INSTALu Gdańsk, jako technolog, kierownik Kontroli Jakości i Laboratorium.



Zenon Rajniak

W 1984 oddelegowany na 3 lata do ZSRR na budowy:

- Gazociągu Kobryń-Brześć – operator RT – udział w uruchomieniu i prowadzenie badań crawlerem z lampą 300 kV,
- Chmielniczej Elektrowni Atomowej - operator RT, później Specjalista ds. Jakości w dziale Głównego Spawalnika. W tym czasie nastąpiła awaria w Czarnobylu (tj. w odległości 200km).

Zenon Rajniak od 1986 r. jest Inspektorem Ochrony Radiologicznej, legitymuje się certyfikatami RT3, MT3 i PT3. Ważniejsze realizacje badań na budowanych obiektach, w których brał udział:

- Złącza spawane prętów zbrojeniowych płyty fundamentowej Elektrowni Jądrowej w Żarnowcu;
- Mosty: im. Jana Pawła II w Gdańsku, nad rzeką Elbląg w Elblągu, nad rzeką Parnicą w Szczecinie, nad Dźwiną w Wolinie oraz liczne wiadukty;
- Elementy falochronów w Świnoujściu, Darłowie, Ustce, Kołobrzegu, Władysławowie, Gdańsku oraz konstrukcje mola w Sopocie i Gdańsku Brzeźnie;
- Gazociągi wysokiego ciśnienia, rurociągi i zbiorniki paliwowe dla PERN, LOTOS, Portu Północnego oraz lotnisk wojskowych i portu Marynarki Wojennej;
- Cysterny kolejowe i samochodowe;
- Rurociągi i konstrukcje stalowe platform wiertniczych

i jednostek pływających.

Zenon Rajniak jest dobrze znany w środowisku NDT, jest stałym uczestnikiem konferencji NDT. Nadal, jak w czasach studenckich, pasjonuje się sportem i muzyką.



Marcin Rasek

Marcin Rasek ZR 2018 r.

Absolwent Politechniki Śląskiej w Katowicach na wydziale Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu. Pracę zawodową rozpoczął w roku 1994 w Zakładach Urządzeń Technicznych „ZGODA” w Świętochłowicach. Doświadczenie zawodowe zdobywał stopniowo, poznając jako Operator Obrabiarek Skrawających, różne metody wytwarzania oraz kontroli materiałów.

W 1998r. podjął pracę w dziale kontroli jakości i rozpoczął szkolenia z zakresu badań nieniszczących w Ośrodku Doskonalenia Kadr w Chorzowie Batorem. Na stanowisku Kontrolera Jakości wykonywał badania różnorodnych podzespołów do silników okrętowych, silników lokomotyw trakcyjnych, pras hydraulicznych, maszyn wyciągowych oraz urządzeń wentylacyjnych dla górnictwa podziemnego, elementów turbin i generatorów, elementów łożysk ślizgowych oraz tocznych jak również szerokiej gamy specjalistycznych odlewów dla armatorów w Holandii i Szwecji. Wykonywał również badania niszczące: pomiary twardości i mikrotwardości oraz poddobarowe próby wytrzymałościowe.

W 2005r. podjął pracę w TUV Akademia Polska jako Specjalista ds. Badań Nieniszczących. Sukcesywnie podwyższał swoje kwalifikacje zawodowe o kolejne metody badań i stopnie kwalifikacji.

W zakresie swoich obowiązków był odpowiedzialny za bieżącą aktualizację materiałów dydaktycznych, organizację techniczną, jak również merytoryczną zawartość prowadzonych szkoleń (głównie w metodach UT oraz RT we wszystkich stopniach kwalifikacji). W 2011r. objął stanowisko Kierownika Sekcji Szkoleń Personelu Badań Nieniszczących. W ramach objętego stanowiska rozwinął między innymi

zespół trenerski, zaplecze techniczno-merytoryczne oraz wprowadził nowe szkolenia z radioskopii, szczelności oraz UT TOFD i UT Phased Array. Jest autorem i współautorem programów szkoleniowych, pytań testowych oraz systemu nadzoru nad wyposażeniem badawczym Jednostki Szkoleniowej TUV Rheinland Polska. Wprowadzane zmiany i usprawnienia są zawsze poparte wnikliwą analizą pod kątem aktualnych trendów rynkowych, regulacji normatywnych, zasadności oraz możliwości technicznych. Od 2016r. jest członkiem PTBN. Posiada uprawnienia RT3, MT3, PT3, VT3 oraz UT3 (w tym również w sektorze utrzymania ruchu kolei). Lubi podejmować tematy trudne i skomplikowane oraz poszukiwać dla nich rozwiązań. W pracy trenerskiej stawia zawsze na wysokie kompetencje merytoryczne oraz możliwie jak najprostszy przekaz treści szkoleniowych.



Leszek Superczyński

Leszek Superczyński ZR 2008 r.

Urodzony w Świdnicy, ale od wczesnego dzieciństwa związany z Opolem. W latach 1969-1974 kształcił się w Technikum Mechanicznym Odlewniczym w Ozimku. Pracę rozpoczął w Zakładach Produkcji Części Samochodowych "Polmo" w Opolu jako ustawiacz automatów skrawających. Po roku przeszedł do Przedsiębiorstwa Rekonstrukcji i Modernizacji Urządzeń Energetycznych "Remak" w Opolu na stanowisko mistrza d/s narzędzi. Od 1977r. do dzisiaj jest inspektorem w dziale KJ, a później, kontrolerem jakości. Ma wieloletnie doświadczenie w ocenie jakości złączy spawanych na obiektach energetycznych w Polsce i zagranicą. Posiada certyfikaty kwalifikacji II stopnia w metodach VT, MT, RT i PT. Z bogatej kariery Laureata wybrano obiekty, na których prowadził badania:

- RT, PT, MT spoin i walczaków kotłów w Warszawie na Żeraniu, Siekierkach i Woli oraz w Turoszowie i w zespole elektrowni Pątnów - Adamów – Konin,
- IP Kwidzyn – badania remontowanego kotła sodego i korowego,

- RT magistrali ciepłowniczej w Opolu, Brzegu, Nysie, Strzelcach Opolskich,
- Turcja - badania RT, PT, MT, twardości spoin rurociągów kotła w Yatagan,
- Niemcy - badania RT i UT spoin konstrukcji elektrofiltru w Zschornewitz,
- RT spoin na budowach w Czechach i Węgrzech.

Obecnie w ośrodku szkoleniowym Remak ocenia złącza spawane wykonane przez spawaczy ubiegających się o uprawnienia UDT, TUV i ASME. Współpracuje z firmą Tech-Bad, gdzie spotyka się z badaniami NDT ciekawych obiektów, np.: wieże wiatrowe dla kontrahenta z Danii (RT i PT), unikalne dennice wykonywane przez Presmet (RT i UT), barki do przewozu płynnej margaryny i materiałów chemicznych, cysterny (RT, PT)), konstrukcje mostów (RT, PT, MT) oraz badania odlewów zaworów dla Huty Małapanew. Na zakończenie warto przytoczyć wypowiedź Laureata:

"Praca w radiografii pozwoliła mi spotkać wielu ciekawych ludzi i dlatego tak chętnie uczestniczę w konferencjach NDT. Praca w badaniach nieniszczących jest codziennie inną, nie monotonną, a zarazem odpowiedzialną; Pozwala mi również zwiedzać nasz kraj i inne mniej lub więcej egzotyczne państwa. Myślę, że ponad 30 lat przepracowane w tej branży nie są latami straconymi".



Dominik Senczyk i Marek Śliwowski

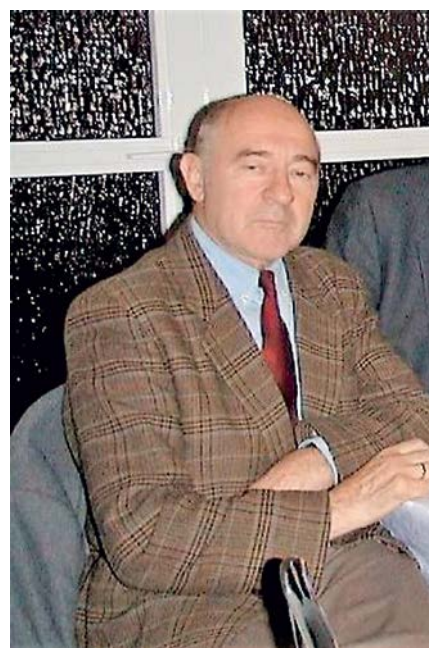
Marek Śliwowski ZR 2008 r.

Pochodzi z Podlasia (Łapy). Studia na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej ukończył w 1972 r. uzyskując dyplom inżyniera w specjalności mechanika stosowana. W latach 1972–1995 pracował w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki PAN, w Laboratorium Wytrzymałości Materiałów, specjalizując się w badaniach niszczących materiałów w zakresie plastyczności, zmęczenia i pęknięcia. W roku 1977 uzyskał stopień doktora za badania plastyczności i niskocyklowego zmęczenia materiałów. Od początku lat 80-tych specjalizuje się w badaniach nieniszczących, współpracuje z prof. Zdzisławem Pawłowskim, a od 1989 r. z firmą NDTEST, której jest jednym z współzałożycieli. W latach 1990-93 pracuje na budowach obiektów energetycznych w Niemczech, jako operator NDT i inżynier nadzorujący jakość prac spawalniczych. Od 1995 do chwili obecnej pracuje w warszawskiej firmie NDTEST jako specjalista z certyfikatami 3-go stopnia

w metodach RT, UT, MT, PT oraz VT, a także jako Inspektor Ochrony Radiologicznej. Od roku 2002 jest egzaminatorem i wykładowcą oraz członkiem Komitetu Programowego ds. certyfikacji w UDT, jest także członkiem Komitetu Technicznego ds. NDT w PKN. Ważniejsze prace Laureata:

- referaty na konferencjach badań radiograficznych, ultradźwiękowych i OR,
- przygotowanie materiałów szkoleniowych i egzaminacyjnych UT1 i UT2 oraz RT3 (wspólnie z Markiem Dobrowolskim),
- wykłady z metody RT na studium podyplomowym Instytutu Inżynierii Materiałowej PW;
- przygotowanie polskich wersji norm EN z zakresu UT i RT w ramach prac KT7 w PKN.

Marek Śliwowski jest osobą znaną w naszym środowisku, autorem licznych publikacji w czasopiśmie i na konferencjach NDT, niezawodnym uczestnikiem dyskusji technicznych.



Ryszard Świątkowski

Ryszard Świątkowski ZR 2002 r.

Pochodzi z Kujaw, rodzinnego miasteczka Służewo. Spawalnik z wykształcenia; studiował na Politechnice Gdańskiej. Pierwsza praca w Stoczni Północnej Gdańsk jako kierownik Laboratorium Radiologicznego. Od 1964 roku pracuje na Politechnice Gdańskiej, początkowo w Instytucie Okrętowym, a po dwóch latach do chwili obecnej w Katedrze Technologii Materiałów Maszynowych i Spawalnictwa jako adiunkt, starszy wykładowca i kierownik Laboratorium Badań Nieniszczących. W roku 1973 broni pracy doktorskiej nt.: Badania kryteriów radiograficznej oceny jakości doczołowych złączy spawanych ze stopu AlMg5 w konstrukcjach okrętowych. W zakresie działalności dydaktycznej, obok pracy ze studentami, w latach 1980-2000 prowadził na Politechnice oraz w ODK SIMP 48 kursów badań radiograficznych RT1 i RT2 oraz 11 kursów badań wizualnych. Jest autorem poradnika ODK SIMP pt.: Klasyfikacja

wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów. Kieruje dwusemestralnymi studiami podyplomowymi:

- Kontrola jakości w spawalnictwie (już 4 cykle studiów),
- Zapewnienie jakości i kontrola w spawalnictwie (już 3 cykle).

Laureat jest autorem kilkudziesięciu prac naukowo-badawczych, publikacji i referatów publikowanych w materiałach konferencyjnych. Od 1999 r. członek Komitetu Naukowego konferencji radiograficznych KKBR. Posiada szereg wyróżnień i nagród m. in. Rektora Politechniki Gdańskiej i Ministra Szkolnictwa Wyższego. Przeszedł przeszkolenie w ramach programu Phare i ma certyfikat RT3 i VT3 wydany przez UDT-CERT. Lubi muzykę klasyczną.



Tadeusz Wolański

Tadeusz Wolański ZR 2004 r.

Posiada średnie wykształcenie techniczne. Całą swoją karierę zawodową związał z WSK PZL Rzeszów, gdzie pracuje od 1973 roku. Radiogramy ocenia od 30 lat. Jest jednym z nielicznych fachowców specjalizujących się w ocenie „trudnych” radiogramów odlewów przeznaczonych na elementy maszyn latających. Są to najczęściej odlewy łopatek turbin ze skomplikowanych stopów (aluminium, magnez, żeliwo, staliwo, stopy z niklem, z kobaltom itd.). W razie awarii lub katastrofy maszyny latającej, powtórna ocenę archiwalnych radiogramów wykonuje zawsze Tadeusz Wolański. Jest nie tylko specjalistą od oceny radiogramów ale dobrze zna technologię odlewania i przyczyny błędów procesu odlewania. Na podstawie przeprowadzonej oceny radiogramów przekazuje wskazówki dla technologów. Jest cenionym specjalistą oceny odlewów naprawianych spawaniem oraz od oceny wytrzymałości na podstawie porowatości odlewów. Opinia wydana przez Laureata, jego podpis na protokole, jest ostateczną „wyrocznią”. Uznanie to jest wynikiem jego wiedzy i bezbłędnych ocen przez długie lata pracy. Posiada liczne uprawnienia 3 stopnia wydane przez amerykańską firmę Pratt & Whitney, która jest blisko związana z WSK PZL

Rzeszów. Właśnie, we współpracy z firmą Pratt & Whitney tworzy procedury badawcze i uczestniczy w pracach nad opracowaniem takich procedur dla odlewów łopatek turbin – szczególnie dotyczących porowatości. Jest osobą niezwykle skromną, nie zabiega o zaszczyty i wyróżnienia.



Sławomir Wronka

Sławomir Wronka ZR 2018 r.

Warszawianin. W latach 1992 – 1997 studiował na wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej uzyskując tytuł magistra inżyniera w specjalizacji Elektronika Medyczna i Jądrowa.

Karierę zawodową rozpoczął w 1996 r jako inżynier projektant – programista (C, C++) w firmie Solaris Laser S.A. Następne pięć lat jest doktorantem Instytutu Problemów Jądrowych we współpracy z Europejskim Ośrodkiem Badań Jądrowych w Genewie. Tytuł doktora nauk fizycznych został przyznany z wyróżnieniem w 2003r. Stopień doktora habilitowanego, w specjalności elektronika, uzyskuje w 2015 roku. Podczas doktoratu był wykładowcą w Wyższej Szkole Ekonomiczno-Informatycznej do 2007 r., a od 2006 roku jest wykładowcą na Politechnice Warszawskiej.

Od września 2011 roku zatrudniony w Instytucie Problemów Jądrowych NCBJ w Zakładzie Aparatury Jądrowej na stanowiskach: fizyk - specjalista, kierownik sekcji fizyki, Główny Inżynier ds. Konstrukcji i Rozwoju, a od 2009 do 2015 roku jako Główny Specjalista Badań Technicznych. Następnie obejmuje stanowisko profesora nadzwyczajnego i funkcję kierownika Zakładu Fizyki i Techniki Akceleracji Cząstek.

Główna działalność Laureata:

- Nadzór nad zespołami R&D w dziedzinie akceleratorów i detektorów,
- Prowadzenie projektów naukowych;
- Definiowanie nowych kierunków badawczych;
- Pozyskiwanie funduszy na prowadzenie badań i wdrożenia;

- Wprowadzanie na rynek opracowanych w NCBJ urządzeń;
- Koordynacja współpracy w projektach międzynarodowych.

W 2013 roku zostaje prezesem zarządu założonej firmy ImagineRT, spółki typu spin-off, której główną działalnością jest produkcja radiograficznych detektorów obrazujących na licencji NCBJ. Prof. Sławomir Wronka jest autorem lub współautorem ponad 30 publikacji naukowych oraz referatów i prezentacji m. in. na naszych konferencjach radiograficznych, 8 zgłoszeń patentowych i pięciu przyznanych patentów. Od trzech lat jest członkiem Komitetu Naukowego Krajowych Konferencji Badań Radiograficznych. Biegle zna język angielski w mowie i piśmie.



Marek Zmysłowski

Marek Zmysłowski ZR 2016 r.

Urodził się i wychowywał w Malborku. Po ukończeniu Liceum im. Henryka Sienkiewicza studiuje spawalnictwo (dyplom 1974 r.) na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Gdańskiej. Już w czasie studiów poznał różne techniki badań nieniszczących, szczególnie dzięki współpracy z dr. Ryszardem Świątkowskim. Karierę zawodową rozpoczął w Laboratorium Zakładowym Mostostalu Gdańskiego. Tam opanował praktyczne stosowanie badań radiograficznych na skalę przemysłową. Laboratorium mostostalowskie posiadało źródła promieniotwórcze Ir-192, Yb-169 oraz aparaty rentgenowskie Liliput oraz aparaty firmy belgijskiej Baltospot. Uczestniczył w badaniach na budowach: Rafineria Gdańska, Port Północny, Elana Toruń oraz w Trójmieście, np. Teatr Muzyczny w Gdyni, Hala Olivia, a także pod Bydgoszczą, np. Magazyn CPN w Nowej Wsi Wielkiej. Po zmianie stanu cywilnego pozostał do dziś w Bydgoszczy i po krótkich epizodach zatrudnienia się w kilku firmach, podjął pracę w Zespole Elektrociepłowni Bydgoszcz. Nadal jest wierny tej dużej Firmie energetycznej. W roku 1989 nawiązał współpracę z firmą ENERGO

SERWIS kierowaną przez Wojciecha Gębskim i dzięki tej współpracy mógł wykonywać badania RT aparatami IM, Sentinelem 880 Elite oraz aparatami rentgenowskim MXR200 i Eresco 42 MF3. Wiele lat współpracował na różnych budowach z Zenonem Roszakiem wykonując badania RT dla różnych firm, przeważnie w Bydgoszczy, Świeciu, Grudziądzu i Gdańsku. Z ciekawszych badań, w których Laureat uczestniczył to konstrukcje i urządzenia cementowni SEK (Libia) dla firmy Projtech-Bydgoszcz oraz prace za kręgiem polarnym dla Centrostalu-Grudziądz. Prowadził także badania NDT na samolotach MIG-29 i Su-22 oraz na Herkulesach C-130. Obok badań nieniszczących Marek Zmysłowski jest aktywnym członkiem Sekcji Spawalniczej SIMP. Ma liczne zainteresowania, np. szaradziarstwo, tenis i jazz.

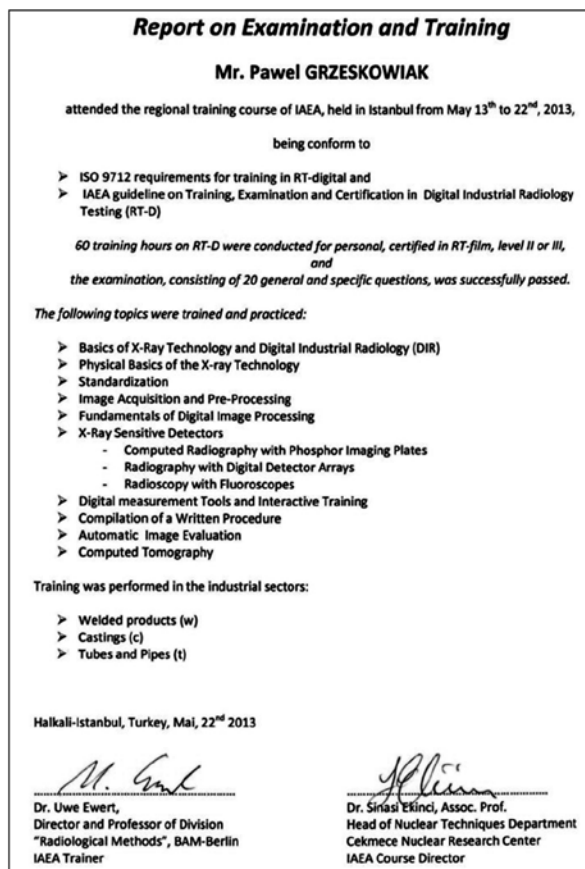
Marek Zmysłowski pasjonuje się fotografią. Organizatorzy Krajowych Konferencji Badań Radiograficznych mają spore zbiory fotografii wykonanych przez Pana Marka, z których korzystamy między innymi w niniejszym opracowaniu. Na powyższym zdjęciu Marek Zmysłowski „w akcji” podczas KKB w 2011 r.

Paweł Grześkowiak ZR 2019 r.*

Urodzony w Poznaniu. Ukończył studia w Politechnice Poznańskiej na Wydziale Budowy Maszyn, specjalność Technologia Maszyn – Spawalnictwo oraz na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania, specjalność Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Od 1990 r. pracuje w Urzędzie Dozoru Technicznego, Centralnym Laboratorium Dozoru Technicznego w Poznaniu; Obecnie w Oddziale terenowym UDT w Poznaniu, dziale Badań Laboratoryjnych, jako Główny Specjalista Koordynator Zespołu Badań Materiałowych. Zawodowo zajmuje się między innymi, prowadzeniem badań materiałowych – badania NDT i niszczące, metalografia; ekspertami materiałowymi, diagnostyką urządzeń i materiałów oraz ekspertyzami związanymi z badaniami przyczyn niebezpiecznych uszkodzeń i niefortunnych wypadków urządzeń technicznych. Posiada kwalifikacje NDT potwierdzone certyfikatem 3. stopnia, wg PN-EN ISO 9012, w metodach: VT, PT, MT, UT, RT. Posiada specjalności dozоровe: Dźwigi i przenośniki, Dźwignice pozostałe, Żurawie, Podesty ruchome i dźwigniki. Jest również specjalistą w zakresie zagadnień związanych z normą PN-EN ISO/IEC 17025.

Laureat ma duże doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń w badaniach materiałowych, systemach zarządzania jakością w laboratoriach badawczych oraz w normalizacji. W maju 2013 roku w Stambule, ukończył kurs szkoleniowy w technice przemysłowej radiografii cyfrowej dla personelu certyfikowanego w metodzie RT na poziomie 2, który został zorganizowany przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej. Głównym prowadzącym był dr Uwe Ewert, Dyrektor i Profesor Oddziału "Radiological Methods", w BAM-Berlin, wykładowca IAEA, znany powszechnie z popularyzacji radiografii cyfrowej. Na rys. zamieszczono dokument wydany po zdanym egzaminie. Do 2018 był reprezentantem UDT w Komitecie Technicznym Nr 7, ds. badań nieniszczących w Polskim Komitecie Normalizacyjnym.

* Nominowany do nagrody, która zostanie wręczona 9.09.2019 na KKBR 2019.



Sebastian Sykuła ZR 2019 r.*

Pochodzi z Włocławka. Tam też ukończył Technikum Mechaniczne. Przygodę z badaniami nieniszczącymi rozpoczął w roku 1998 w firmie Azo-Test, której siedziba mieściła się na terenie Kujawskich Zakładów Azotowych (obecnie ANWIL S.A.). W 2008 roku przechodzi do spółki REMWIL i kontynuuje pracę operatora i specjalisty badań nieniszczących złączy spawanych w rurociągach i zbiornikach na terenie firmy ANWIL. Są to głównie badania RT i PT. Uczestniczył także w badaniach NDT elementów konstrukcji na budowach realizowanych przez Anwil S.A., np. rozbudowa instalacji chlorku winylu i polichlorku winylu, budowa linii do produkcji saletrzaku, rozbudowa wytwórni chloru i ługu sodowego. W roku 2013 rozpoczął pracę na stanowisku starszego specjalisty w Laboratorium Badań Nieniszczących firmy NAVITEST Sp. z o.o. Tu zakres badanych obiektów rozszerzony został o złącza lutowane, odlewy i odkuwki, co wynikało z przyjęcia przez Navitest

wielu projektów typu offshore takich jak:

- elementy konstrukcji farm i wież wiatrowych (Wikinger, Walney, Hornsea),
- statki do budowy i obsługi farm wiatrowych („Vidar”, „Zourite”, „Ceona Amazon”),
- konstrukcje do obsługi pól naftowych (Asgard, Edvard Grieg, Johan Sverdrup, Johan Castberg Projects).

Do ciekawszych zastosowań radiografii, w których uczestniczył Laureat w ostatnich latach były badania elementów pochodzących z wykopalisk na zlecenie Gdańskiego Muzeum oraz prace dla firmy Saferad (GB), która w jednej z gdańskich stoczni wdrożyła system przenośnych mat chroniących przed promieniowaniem jonizującym. W 2015 roku uzyskał uprawnienia Inspektora Ochrony Radiologicznej IOR-1.



Sebastian Sykuła

Posiada certyfikaty RT3, PT3 i VT2. W firmie jest główną osobą odpowiedzialną za ocenę radiogramów. Ostatnie dwa lata zajmuje się wdrożeniem i stosowaniem radiografii cyfrowej typu DDR. Aktualnie technika ta jest dostępna w ofercie Laboratorium i coraz chętniej stosowana. Od kilku miesięcy w chorzowskich zakładach firmy ALSTOM nadzoruje badania spoin aluminiowych wagonów kolejowych produkowanych na rynki zagraniczne. Sebastian Sykuła jest uznanym radiologiem w trójmiejskim środowisku NDT i skutecznym propagatorem radiografii cyfrowej.

* Nominowany do nagrody, która zostanie wręczona 9.09.2019 na KKBR 2019

Informacje dla Autorów i Czytelników

PROFIL CZASOPISMA

Kwartalnik „Badania Nieniszczące i Diagnostyka” jest czasopismem naukowo-technicznym Wydawanym przez Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich w Warszawie we współpracy z Towarzystwem Badań Nieniszczących.

Odbiorcami czasopisma są specjaliści, ośrodki naukowe, dydaktyczne i organizacje gospodarcze zainteresowane problematyką określoną w tytule czasopisma. Czasopismo jest wysyłane również do ważnych ośrodków zagranicznych zainteresowanych tą tematyką.

Czasopismo wydawane jest w języku polskim i jest dostępne zarówno w wersji drukowanej jak i w elektronicznej w internecie. Artykuły publikowane w języku polskim mają dodatkowo streszczenia oraz opisy rysunków i tabel w języku angielskim. Wybrane artykuły naukowe publikowane są w języku angielskim.

W czasopiśmie „Badania Nieniszczące i Diagnostyka” są publikowane oryginalne komunikaty i artykuły dotyczące:

- metodologii badań,
- certyfikacji w badaniach,
- charakterystyki urządzeń, sprzętu, materiałów i systemów w badaniach nieniszczących,
- diagnostyki,
- szkoleń, przepisów i normalizacji,
- praktyki badań w przemyśle i poradnictwa technicznego,
- wydarzeń, karier zawodowych specjalistów i ich doświadczeń zawodowych.

WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

Objętość artykułu powinna wynosić do 10 stron, a komunikatu 1 ÷ 4 stron wydruku komputerowego na arkuszu formatu A4 bez tabulatorów i wcięć, czcionka Times New Roman 12, marginesy górny, dolny, lewy i prawy - 2,5 cm.

Rysunki i tablice z ich tytułami winny być umieszczane w tekście. Rysunki, wykresy i fotografie należy nazywać rysunkami (np. Rys. 1), a tablice (np. Tab. 3) i numerować cyframi arabskimi.

Opisy znajdujące się na rysunkach oraz grubość linii powinny mieć wielkość umożliwiającą zmniejszenie rysunku do 30%. Maksymalna szerokość rysunku jednoszpaltowego wynosi 8,5 cm, natomiast dwuszpaltowego 17,5 cm.

Rysunki wykonane komputerowo winny być w oddzielnych plikach w formacie JPEG min. 300 DPI.

Jednostki - układ SI.

Artykuł powinien zawierać:

- informacje o autorach: stopnie naukowe lub zawodowe, instytucja i zdjęcia (w osobnym pliku);
- imię i nazwisko;
- tytuł artykułu;
- streszczenie (do 0,5 strony) z informacją dotyczącą problematyki artykułu, metodyki badań, obliczeń lub analizy problemu oraz wyniku końcowego;
- tekst wraz z podziałem na zatytułowane rozdziały;
- wnioski końcowe;
- wykaz literatury; pozycje literatury numerowane cyframi arabskimi w kwadratowych nawiasach i w kolejności cytowanej w tekście.

Artykuły w formie pliku Word należy przysłać na adres e-mail: wydawnictwo@ptbnidt.pl wraz z wypełnionym drukiem „Zgłoszenie publikacji” dostępnym na naszej stronie [www: www.bnid.pl](http://www.bnid.pl).

OGŁOSZENIA I ARTYKUŁY PROMOCYJNE

Ogłoszenia i artykuły promocyjne w kwartalniku "Badania Nieniszczące i Diagnostyka" – czasopiśmie ogólnopolskim dostępnym w formie drukowanej i elektronicznej na naszej stronie internetowej docierają do szerokiej grupy specjalistów.

W czasopiśmie zamieszczane są kolorowe i czarno-białe: ogłoszenia reklamowe na okładkach lub wewnątrz numeru oraz wrzutki dostarczane przez zleceniodawcę; artykuły techniczno-informacyjne jak również informacje o wydarzeniach oraz imprezach naukowo-technicznych. Cennik i forma ogłoszeń dostępne są na naszej stronie [www: www.bnid.pl](http://www.bnid.pl).

PRENUMERATA

Aktualne wydania dostępne w prenumeracie: 1/2019 oraz archiwalne: 1–2/2016; 1–2/2017; 3/2017; 4/2017; 1/2018; 2/2018; 3/2018 i 4/2018.

Prenumerata realizowana jest przez Redakcję. Kontakt i zamówienia pod adresem mailowym: prenumerata@bnid.pl.

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ –
INSTYTUT SPAWALNICTWA**

ul. Bł. Czesława 16-18, 44-100 Gliwice
tel.: 32 231 00 11, fax: 32 231 46 52
is@is.gliwice.pl, www.is.gliwice.pl



KURSY w zakresie badań nieniszczących

według programów Instytutu Spawalnictwa
zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 9712

Zapraszamy na kursy z zakresu badań:

- wizualnych (VT)
- penetracyjnych (PT)
- magnetyczno-proszkowych (MT)
- radiograficznych (RT)
- ultradźwiękowych (UT)



**W naszej ofercie również kursy
z możliwością dofinansowania ze środków europejskich.**





LINIA EKO DLA TWOJEGO BEZPIECZEŃSTWA



- ✓ Doskonałe właściwości zwilżające i penetracyjne
- ✓ Znakomite opróżnianie puszek
- ✓ Łatwo zmywalne
- ✓ Brak deklarowanych środków niebezpiecznych – składniki serii EKO
- ✓ Biodegradowalne
- ✓ Rozpylanie z każdej pozycji - 360°

ODPOWIEDNI WYWOŁYWACZ Z LINII EKO: MR[®] 703 W Wywoływacz biały, na bazie wody



pohl & pohl

AUTHORIZED **MR** DISTRIBUTOR

pohl & pohl sp.z.o.o.
ul. Malczewskiego 1A
PL47-400 Racibórz - Polska

Tel. + 48 32 418 20 00
Fax + 48 32 415 77 08
post@ndt.pl

www.ndt.pl