

Grenzen überwinden mit Schlüsseltechnologien

- Nachhaltige Entwicklung eines grenzüberschreitenden Kompetenznetzwerkes zum Wissens- und Technologietransfer auf dem Gebiet des anwendungsorientierten Leichtbaus -

Przełamywanie granic za pomocą technologii o kluczowym znaczeniu

- Zrównoważony rozwój transgranicznej sieci kompetencji w zakresie transferu wiedzy i technologii w dziedzinie budowy lekkich konstrukcji zorientowanej na zastosowania w praktyce -

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



UNIA EUROPEJSKA
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



BB-PL
INTERREG V A
2014-2020

"Barrieren reduzieren - gemeinsame Stärken nutzen" / „Redukować bariery – wspólnie wykorzystywać silne strony”

5. Warsztat: „Charakterystyka własności mechanicznych kompozytów”

5. Workshop: Werkstoffmechanische Charakterisierung

BTU Cottbus - Senftenberg

Uniwersytet Zielongórski

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich

25-26.11.2021

5. Warsztat / Workshop

Badania wysokociśnieniowych zbiorników kompozytowych, od hydroforu do wodoru.

Wojciech Błazejewski, Michał Barcikowski, Michał Stosiak,
Grzegorz Lesiuk, Joanna Warycha, Marek Lubecki,
Paweł Stabla, Michał Smolnicki, Paweł Bury,
Krzysztof Towarnicki, Szymon Duda, Paweł Zielonka,
Szczepan Gorbacz, Anna Boczkowska, Michał Huczuk

25-26.11.2021

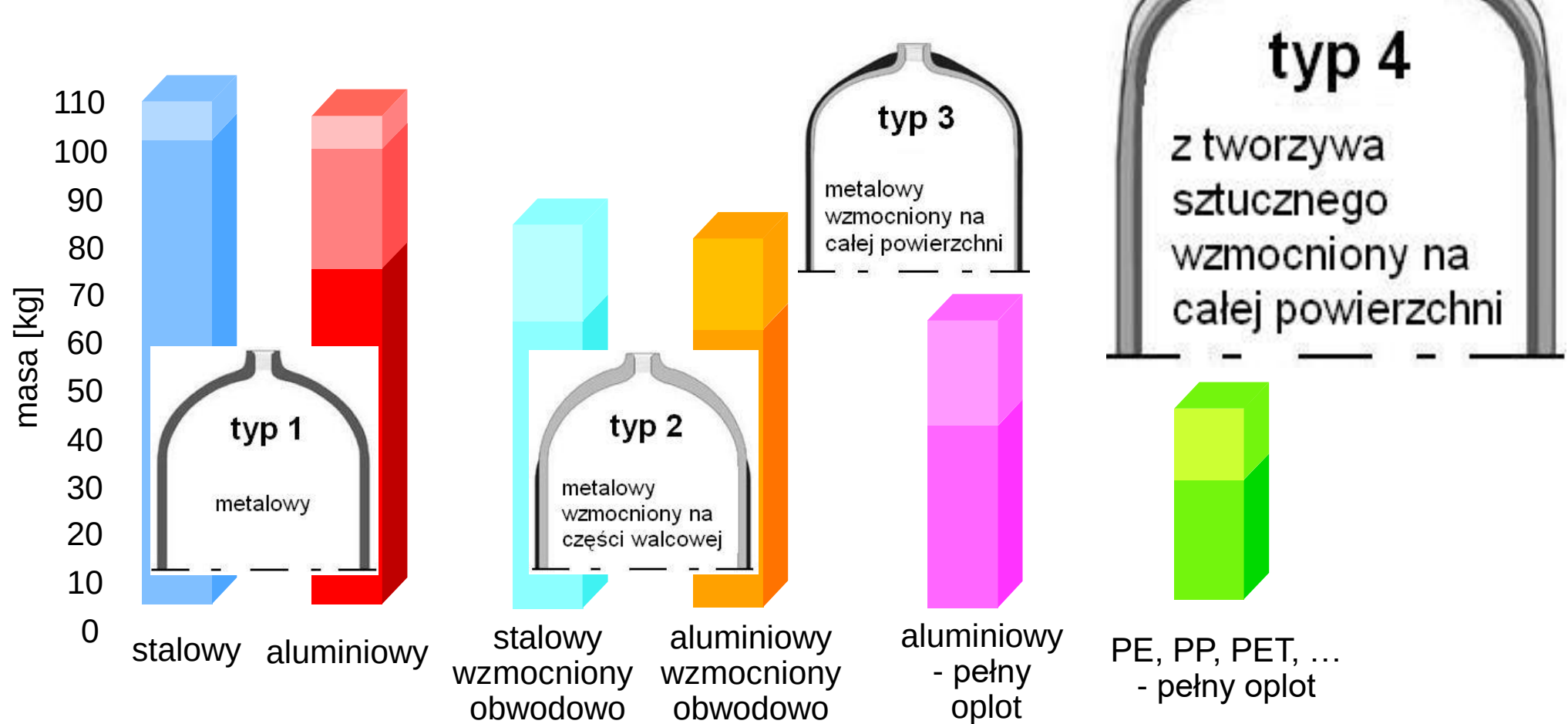


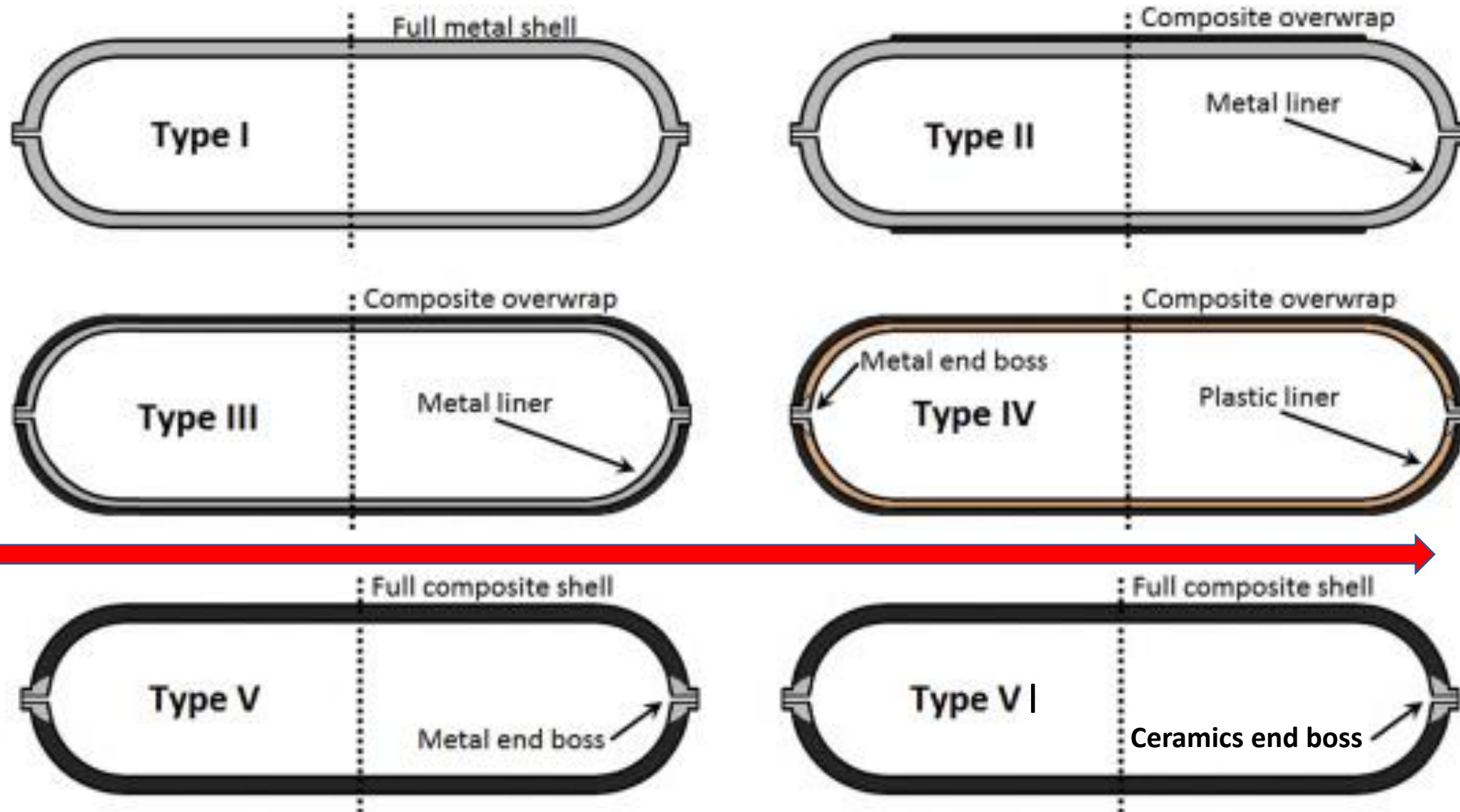
**Wydział Inżynierii
Materiałowej**
POLITECHNIKA WARSZAWSKA



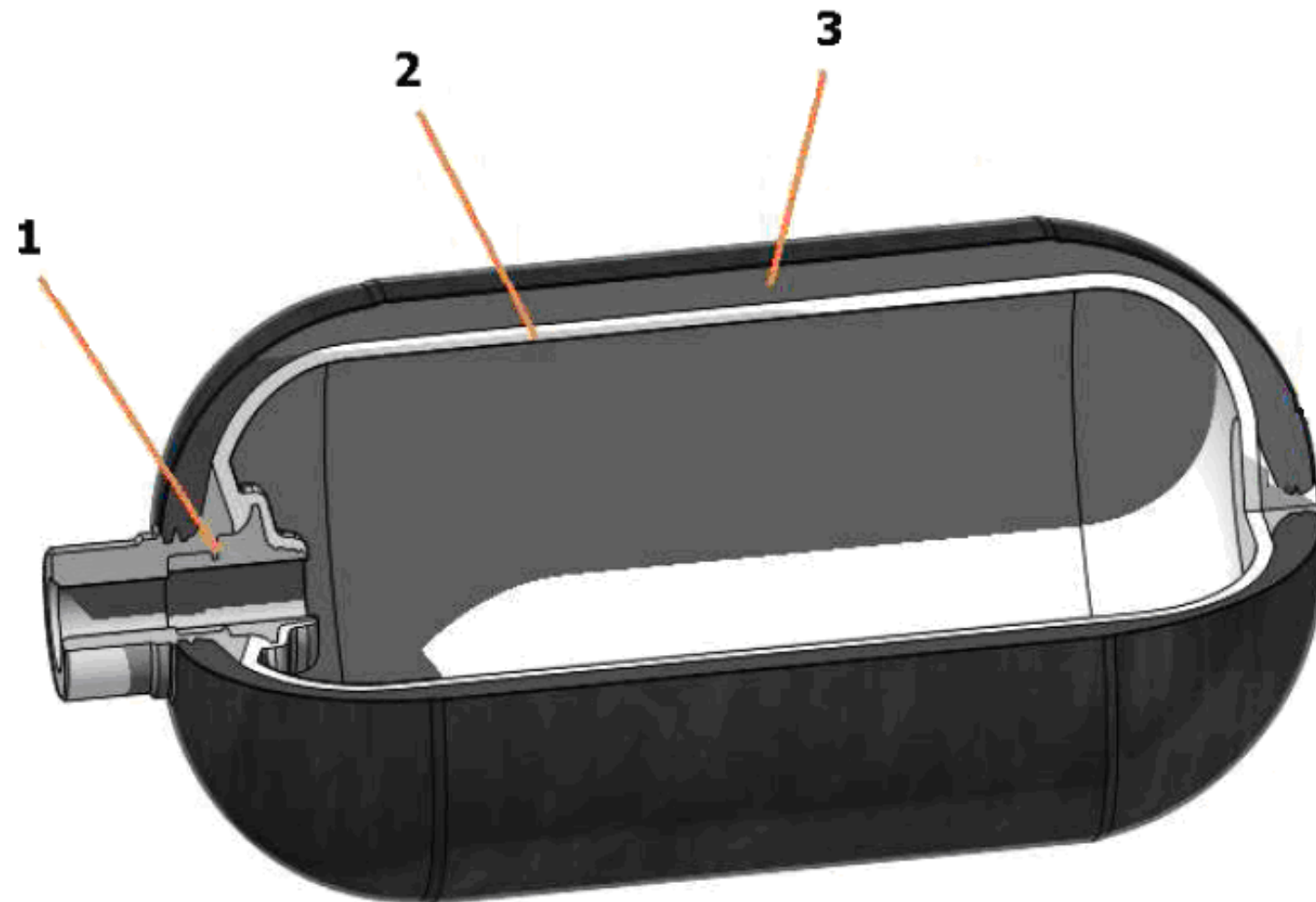
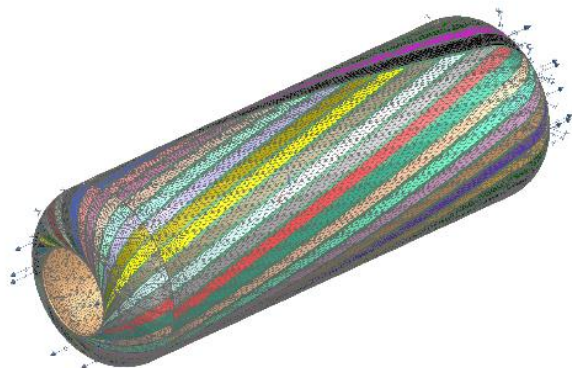
Politechnika Wrocławska

Porównanie zbiorników o pojemności ok. 100 litrów





- 1- króciec z gwintem,**
- 2- liner termoplastyczny,**
- 3- kompozyt (węglowo - epoksydowy).**



Projekt finansowany NCBIR, nr MAZOWSZE/0141/19-00

„Opracowanie inteligentnej konstrukcji ciśnieniowego zbiornika kompozytowego z uchyłną dennicą”.



Wydział Inżynierii
Materiałowej

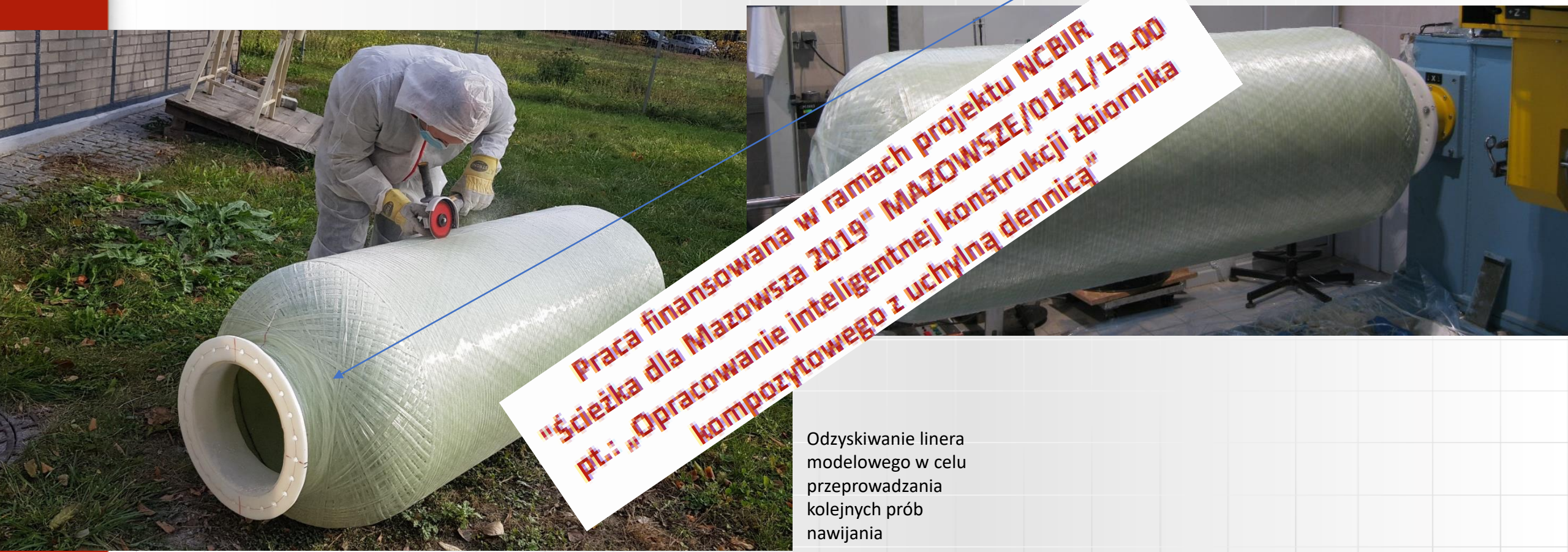
POLITECHNIKA WARSZAWSKA



Politechnika Wrocławska

Wartość projektu: 16,5 mln zł. Finansowany z NCBIR

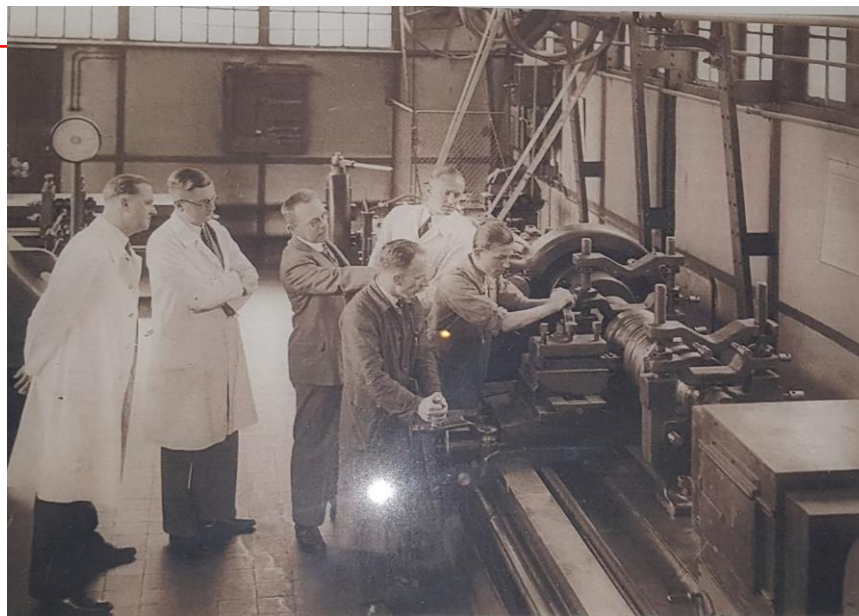
W ramach projektu zaplanowano badania szeroko rozumianego monitoringu stanu zbiornika kompozytowego, zarówno w czasie wytwarzania jaki w czasie eksploatacji (sygnalizacja stanów niebezpiecznych za pomocą czujników światłowodowych).



Praca finansowana w ramach projektu NCBIR
„Ścieżka dla Mazowsza 2019” MAZOWSZE/0141/19-00
pt.: „Opracowanie inteligentnej konstrukcji zbiornika
kompozytowego z uchylną dennicą”

Odzyskiwanie linera
modelowego w celu
przeprowadzania
kolejnych prób
nawijania

1924
lab. walcowania stali
**Technische Hochschule
Breslau**



Hydroforowe zbiorniki kompozytowe „Od hydroforu do wodoru”

OTO FUNKCJE, KTÓRE WYRÓŻNIAJĄ NAS NA TLE INNYCH

- 1 Wytrzymała, poliuretanowa (PEU) komora powietrzna jest w pełni wymienna.
- 2 Jednostukładnikowa, bezzwowa wewnętrzna powłoka jest formowana z polietylenu o wysokiej gęstości.
- 3 Powłoka zewnętrzna składa się z ciągłych włókien szklanych, uszczelnionych wysokiej jakości żywicą epoksydową.
- 4 Wytrzymała, odlewana baza polimerowa jest odporna na korozję i uderzenia.
- 5 Dolne przyłącze wlotu/wylotu, to jedna część, specjalnie wykonywana z PCV odpornego na uderzenia.

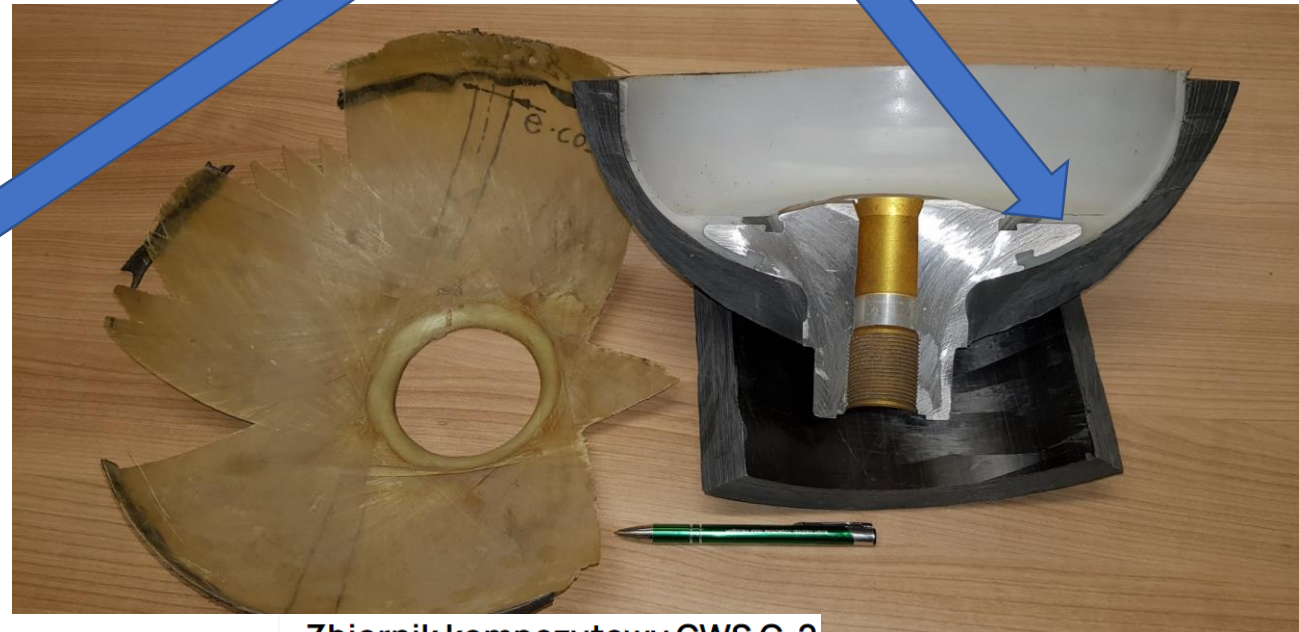


SPECYFIKACJE – SERIA CLASSIC

MODEL	POJEMNOŚĆ GALON/LITR	MAKSYMALNE CIŚNIENIE ROBOCZE PSI / kPa / BAR	DRAWDOWN 30/50 USTAWIE- NIE** GAL/LITR	ŚREDNICA* CALE/CM	WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA* CALE/CM	WYSOKOŚĆ* WLOT/WYLOT DO PODŁOŻA CALE/CM	PRZYŁĄCZE SYSTEMU	CIEŻAR MON- TAŻOWY* LB/KG
WM-4 / WM0060	14,5 / 55	125 / 862 / 8,6	4,4 / 16,5	16 / 41	26 / 66	1,75 / 4,4	1" męski NPT	14,5 / 6,6
WM-6 / WM0075	19,8 / 75	125 / 862 / 8,6	5,9 / 22,5	16 / 41	32 / 81	1,75 / 4,4	1" męski NPT	17,75 / 8,1
WM-9 / WM0120	29,5 / 112	125 / 862 / 8,6	8,9 / 33,5	16 / 41	44 / 112	1,75 / 4,4	1" męski NPT	24,75 / 11,2
WM-14WB / WM0180	47,1 / 178	125 / 862 / 8,6	14,1 / 53,5	21 / 53	41,25 / 105	2,25 / 5,7	1 1/4" męski NPT	43 / 19,5
WM-20WB / WM0235	60,0 / 227	125 / 862 / 8,6	18,0 / 68,1	24 / 61	41,5 / 105	2,25 / 5,7	1 1/4" męski NPT	50 / 22,7
WM-23 / WM0300	79,6 / 301	125 / 862 / 8,6	23,8 / 90,4	21 / 53	62 / 157	2,25 / 5,7	1 1/4" męski NPT	65,7 / 29,8
WM-25WB / WM0330	86,7 / 328	125 / 862 / 8,6	26,0 / 98,5	24 / 61	55,25 / 140	2,25 / 5,7	1 1/4" męski NPT	72,75 / 33,0
WM-35WB / WM0450	119,7 / 453	125 / 862 / 8,6	35,9 / 135,9	24 / 61	74,25 / 189	2,25 / 5,7	1 1/4" męski NPT	95 / 43,1



„Od hydroforu do wodoru”



Zbiornik kompozytowy GWS C-2 Lite CAD 100L pionowy C2B-100LV

★★★★★ Bądź pierwszy, napisz opinię

BEZOPSŁUGOWY, 5 LAT GWARANCJI

C2B-100LV

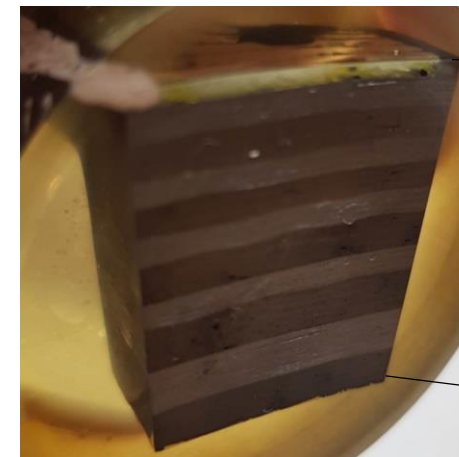
Producent: GWS Global Water Solutions LTD

Chcesz zapytać o ten produkt? Podaj kod produktu 5617

1856.00 zł brutto

Do koszyka

Zamów telefonicznie



35mm

Struktura ścianki nośnej kompozytowego zbiornika do magazynowania wodoru pod ciśnieniem roboczym 750 barów, ciśnienie rozrywające – powyżej 1634 bary (w przybliżeniu atmosferyczne)



EUROPAISCHE UNION

„Od hydroforu do wodoru”



BB-PL
INTERREG V A
2014-2020

Zbiorniki kompozytowe, różne zastosowania, różne konstrukcje, różne masy, różne materiały,

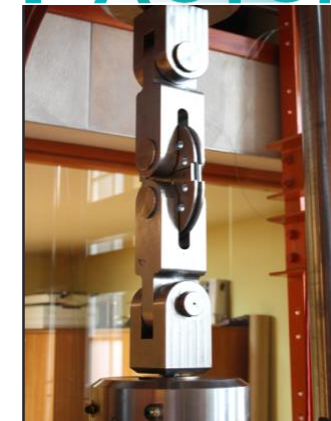
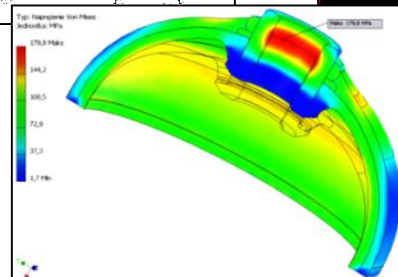
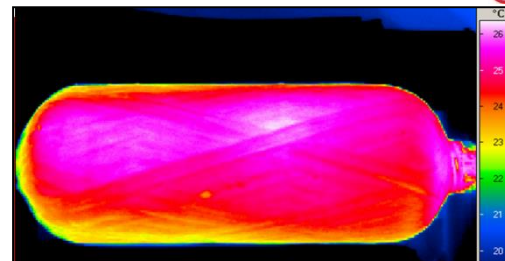
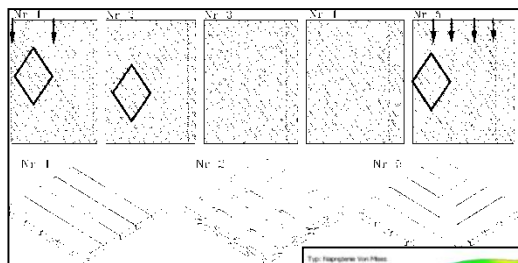


Zbiornik CH₂
rozrywanie – ponad 1640 bar



Współpraca w ramach projektów:

- wytwarzanie i badania zbiorników wysokociśnieniowych
- badania nowych materiałów kompozytowych (na próbkach NOL, płaskich, rurowych)
- modelowanie procesów degradacji
- optymalizacja geometrii nawoju kompozytowej powłoki nośnej zbiornika, konstrukcji lineru i króćca
- opracowanie systemów do monitorowania stanu technicznego zbiornika (SHM)





Brak utraty szczelności,
Brak ofiar

Traffic accident of hydrogen transporting truck - no loss of tightness of the cylinders



The past performance of Hexagon Lincoln's products in an accident does not guarantee a similar result in the future. All accidents involve different circumstances and therefore may result in different outcomes with respect to a CPV. Any CPV, which has been involved in an accident or has otherwise been misused must be inspected at a qualified service facility before the cylinder is returned to service to ensure it is safe for further use.



Potrzebne są
zbiorniki
ciśnieniowe



Gaseous fuels are the future (CNG & CH₂)

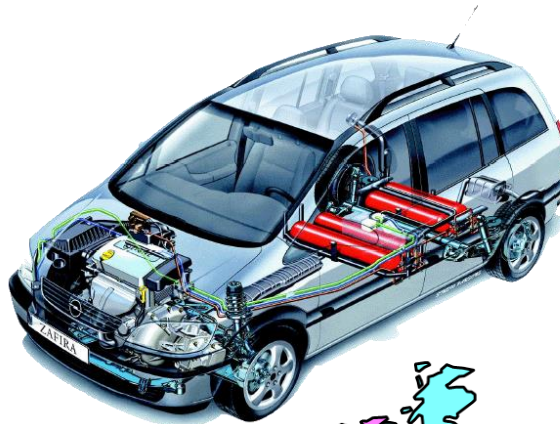
In Europe there is (2018) **1,863,167** natural gas vehicles.



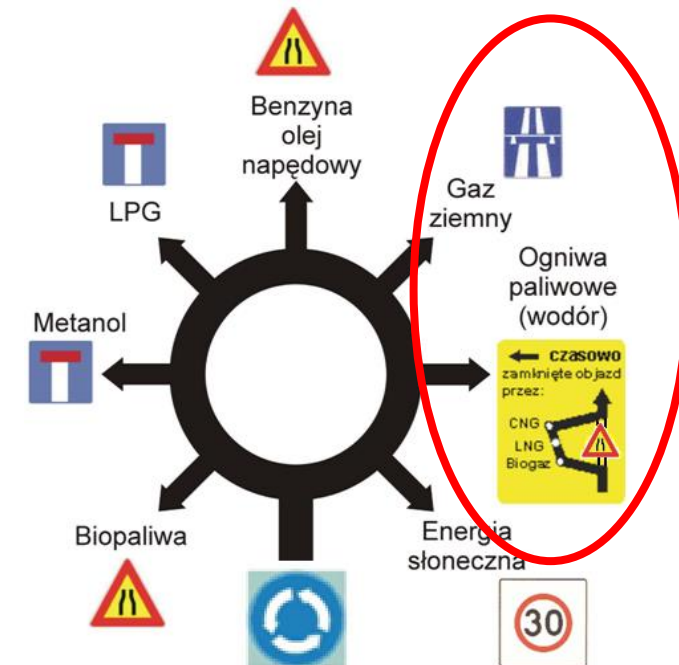
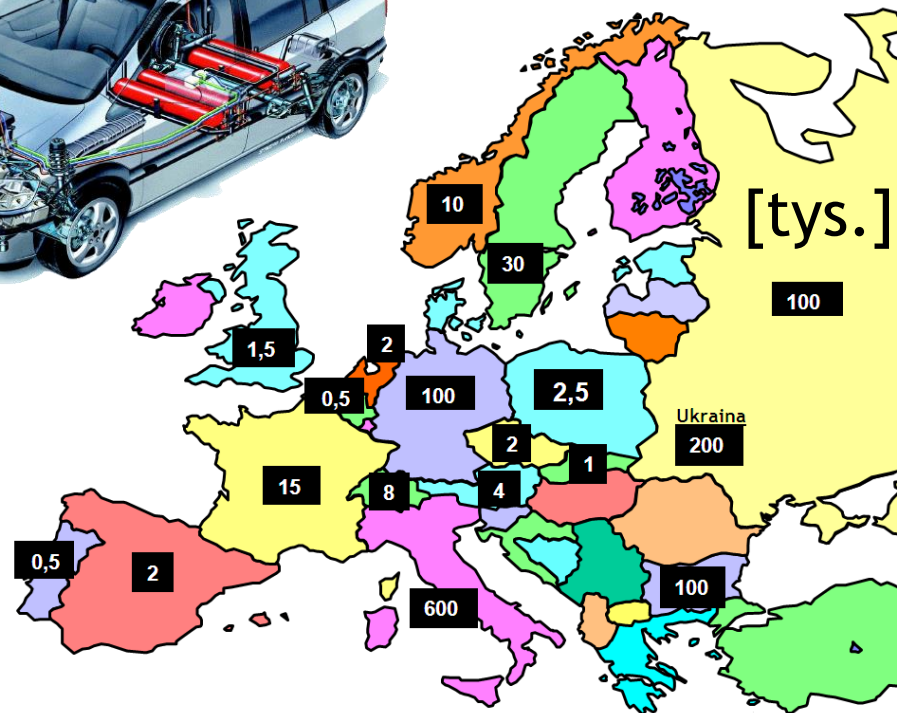
In the World there is (2018) **26,163,564** (China 6 million, Iran 4.5 million, India & Pakistan 3 millions each, Argentina & Brasil ca. 2 million each).



Paliwa gazowe przyszłością motoryzacji (wysokosprężony metan i wodór)



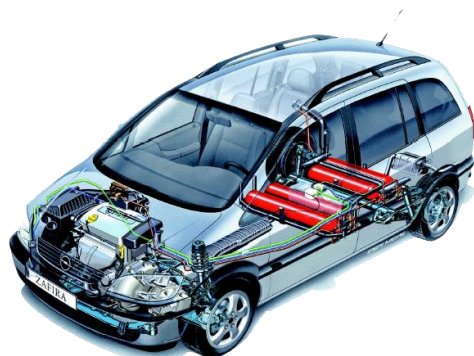
W Europie jeździ ok. 2 mln aut zasilanych metanem,
na świecie ok. 30 mln aut.

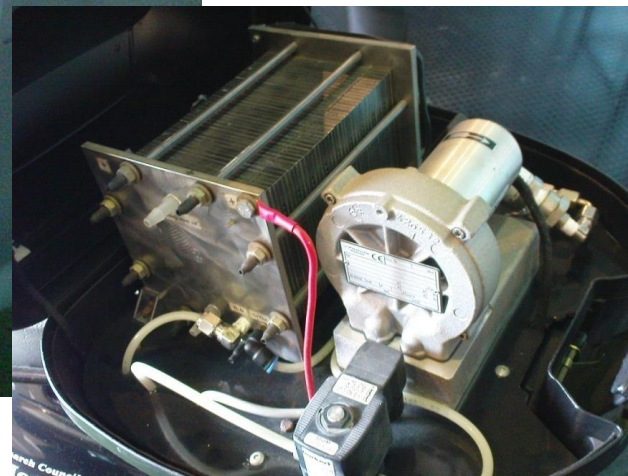
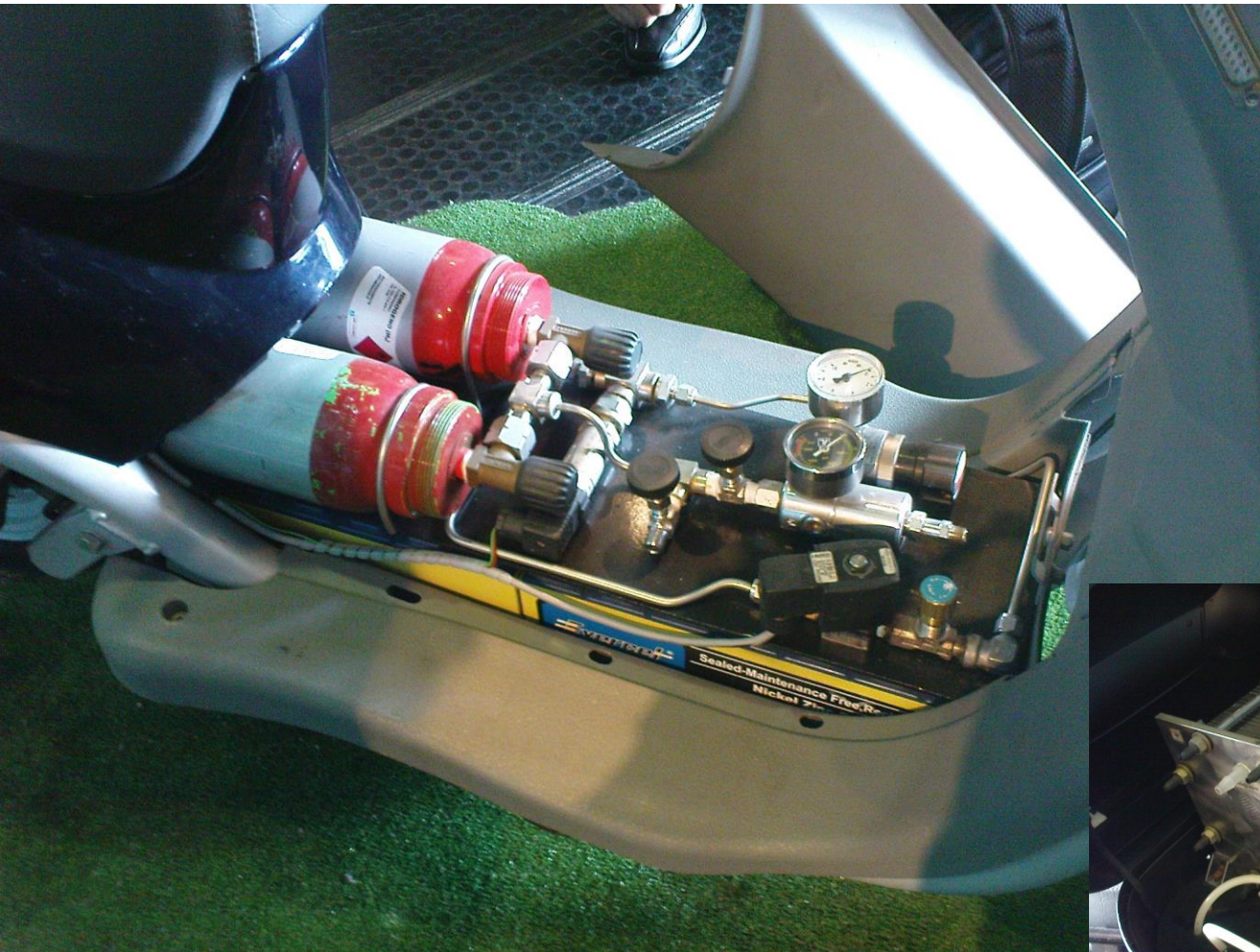


- 1kg wodoru jest ekwiwalentem 2.8 kg benzyny.
- 1Nm³ wodoru jest ekwiwalentem 0,34 litra benzyny.

Proгноza z 2015 - w 2020 będzie w Europie ok. 2 mln aut zasilanych wodorem **???!!!**

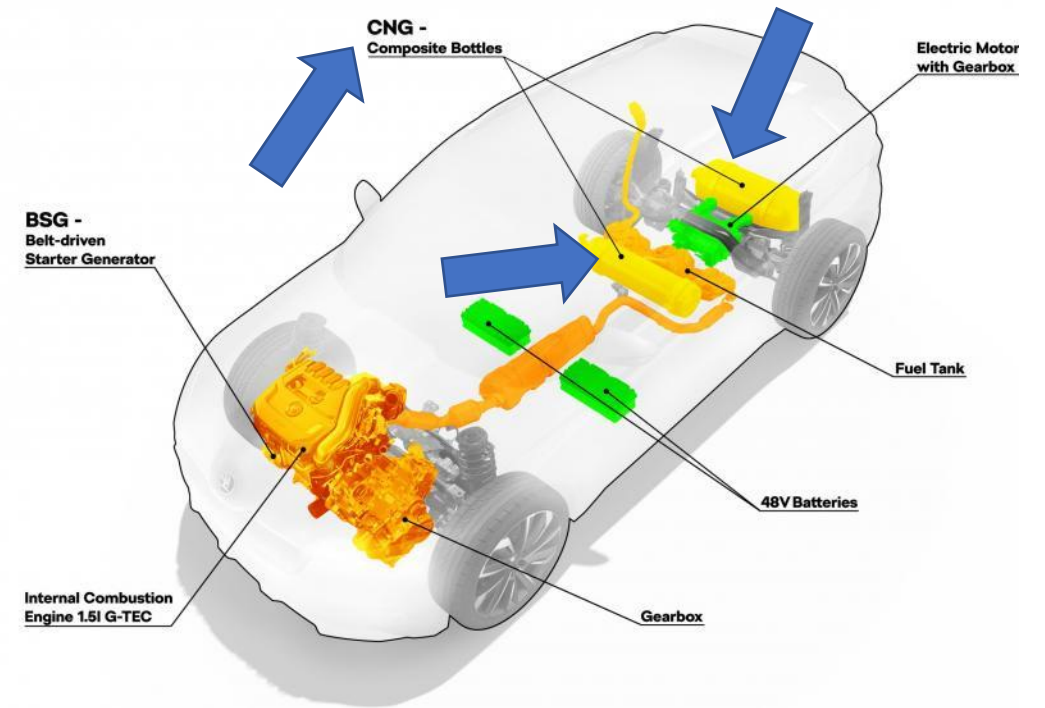
Typy pojazdów zasilanych CNG

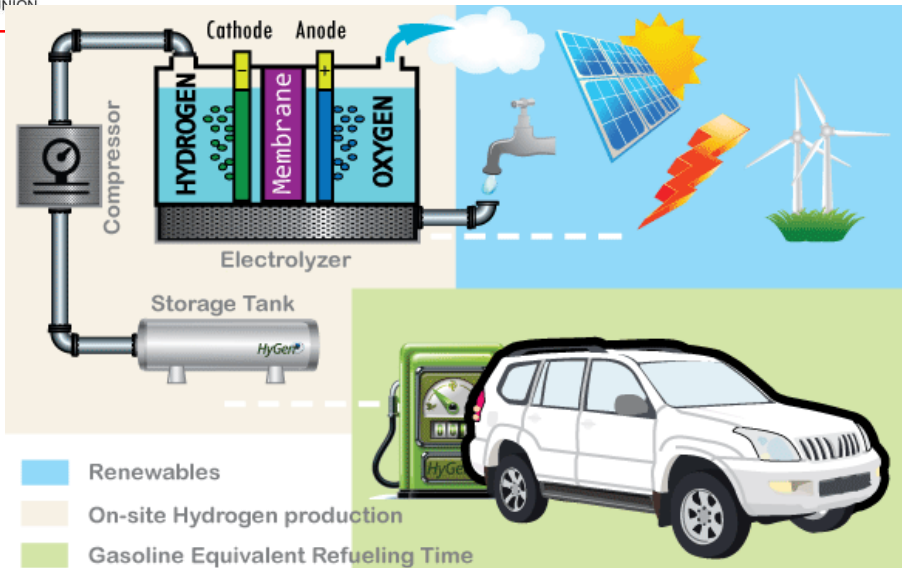






GM Hy-wire - fuel cel car of the future





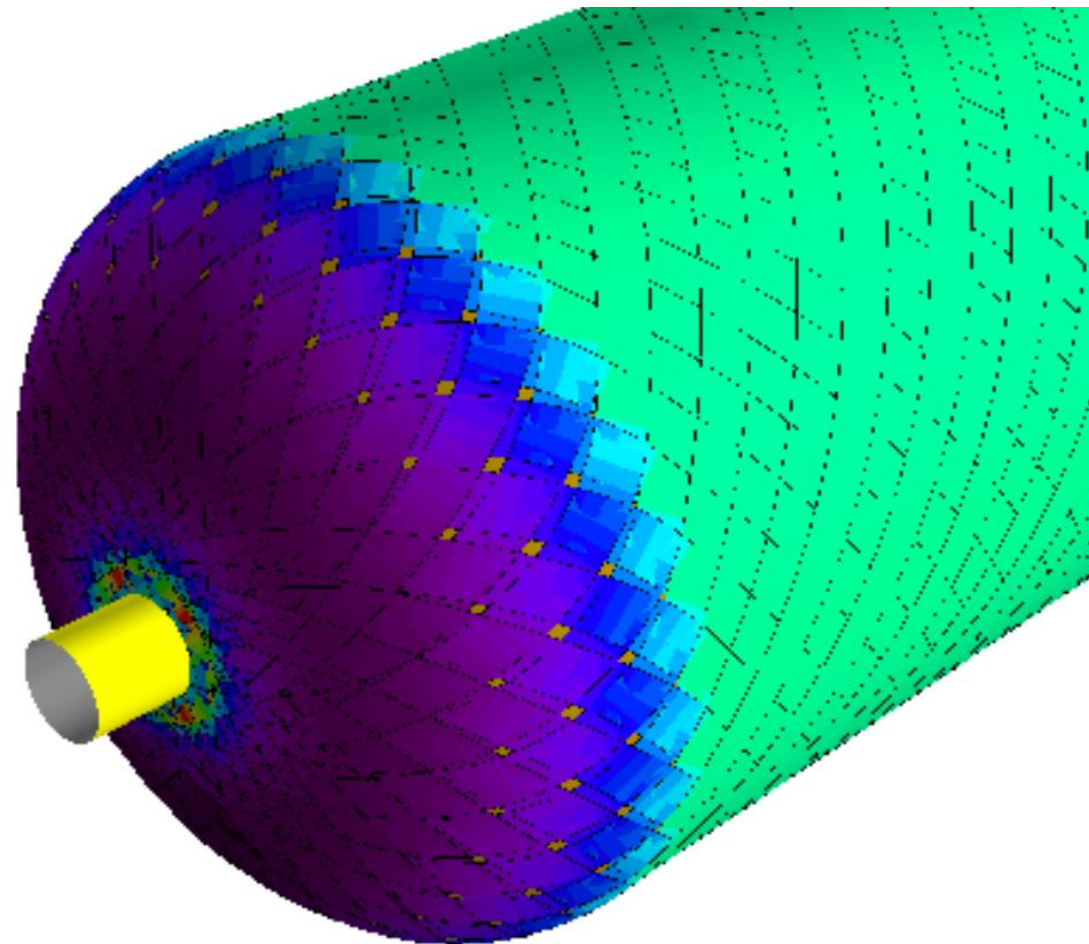
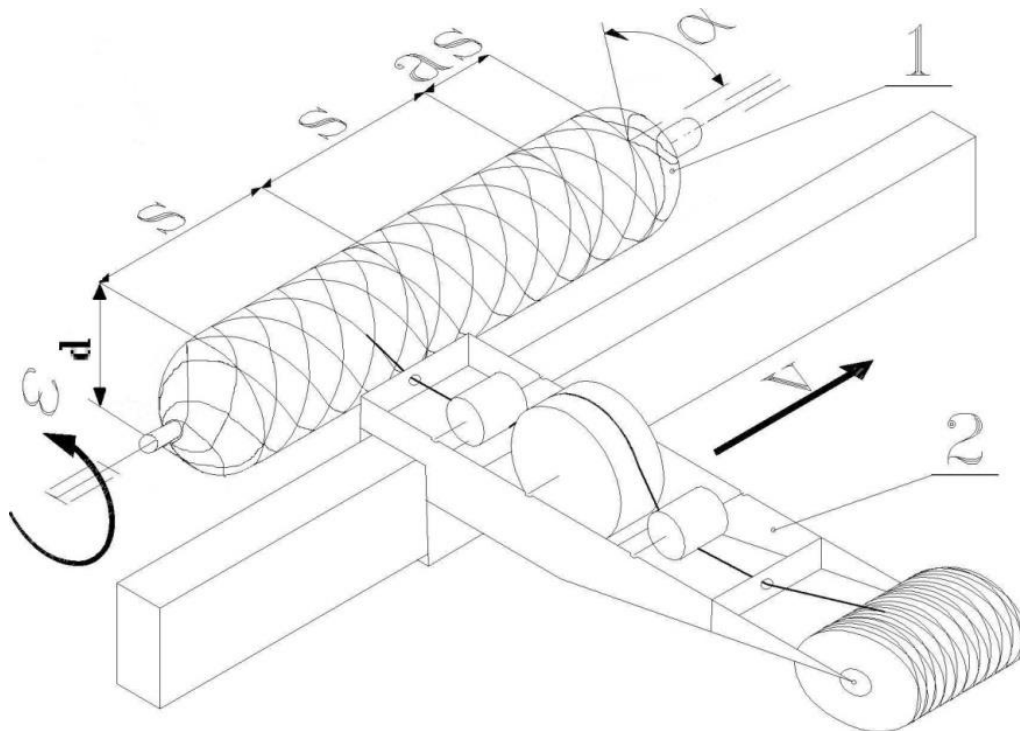
© HyGen Industries

	Germany	Poland
Number of NG vehicles	93,766	3,600
Number of NG refuelling stations	915	31 (7 are open 24h)
Number of hydrogen refuelling stations in operation	56 (45 are publicly accessible or with previous notice)	0

Source:

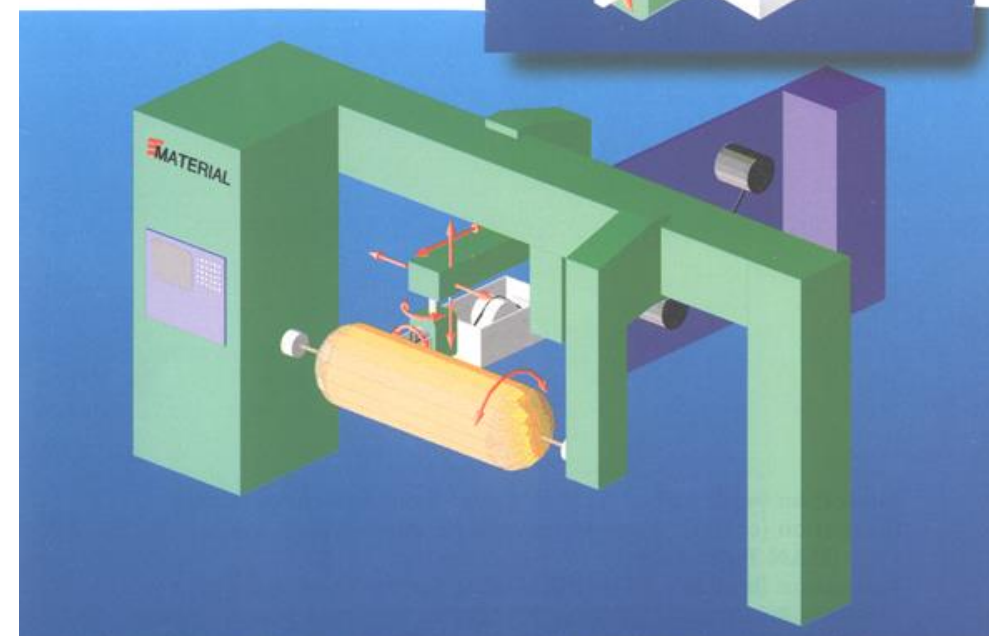
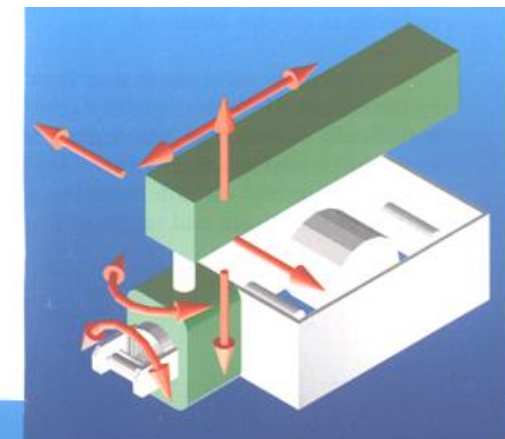
IANGV 2017 www.ngvglobal.org
 Obserwatorium Rynku Paliw
 Alternatywnych www.orpa.pl
 TÜV SÜD www.tuev-sued.de



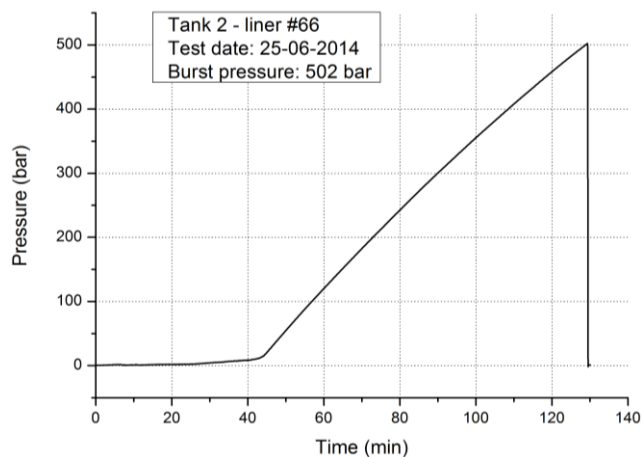


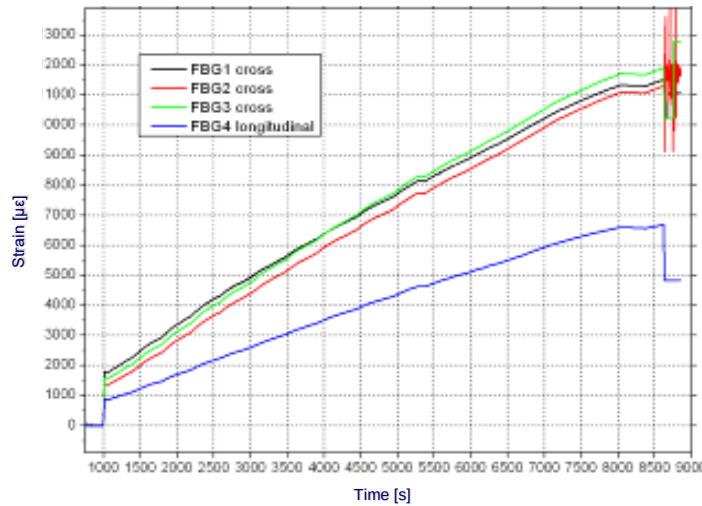
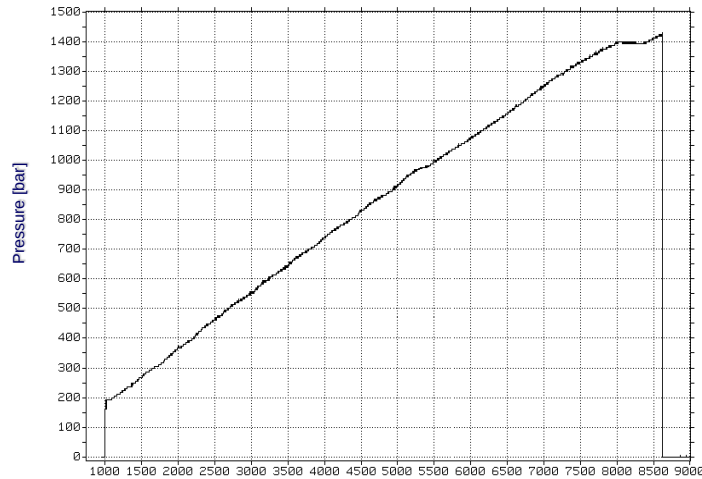
- 1 - nawijana butla
 s - skok nawijania; a - współczynnik, $a \in (0,1)$; α - kąt nawijania
 d - średnica części cylindrycznej; ω - prędkość kątowa ruchu obrotowego butli
 2 - suport wraz układem nasycającym; v - prędkość liniowa suportu

Wytwarzanie zbiorników kompozytowych metodą nawijania włókna









Burst Test Results:

- maximum burst pressure more than 1645 bar
- optical sensors registered strain changes during pressurization

Exemplary results
for burst test

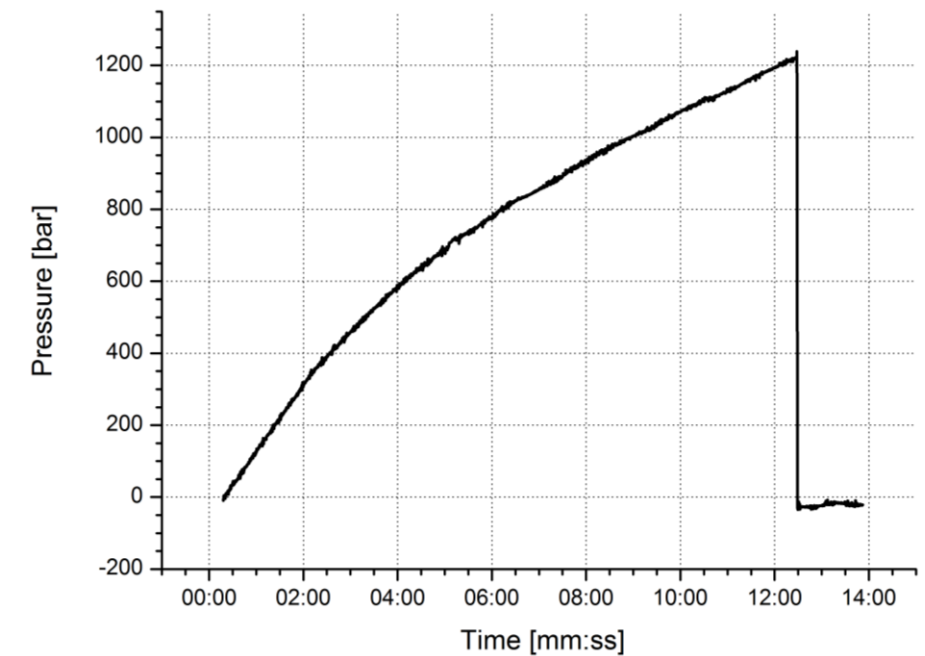


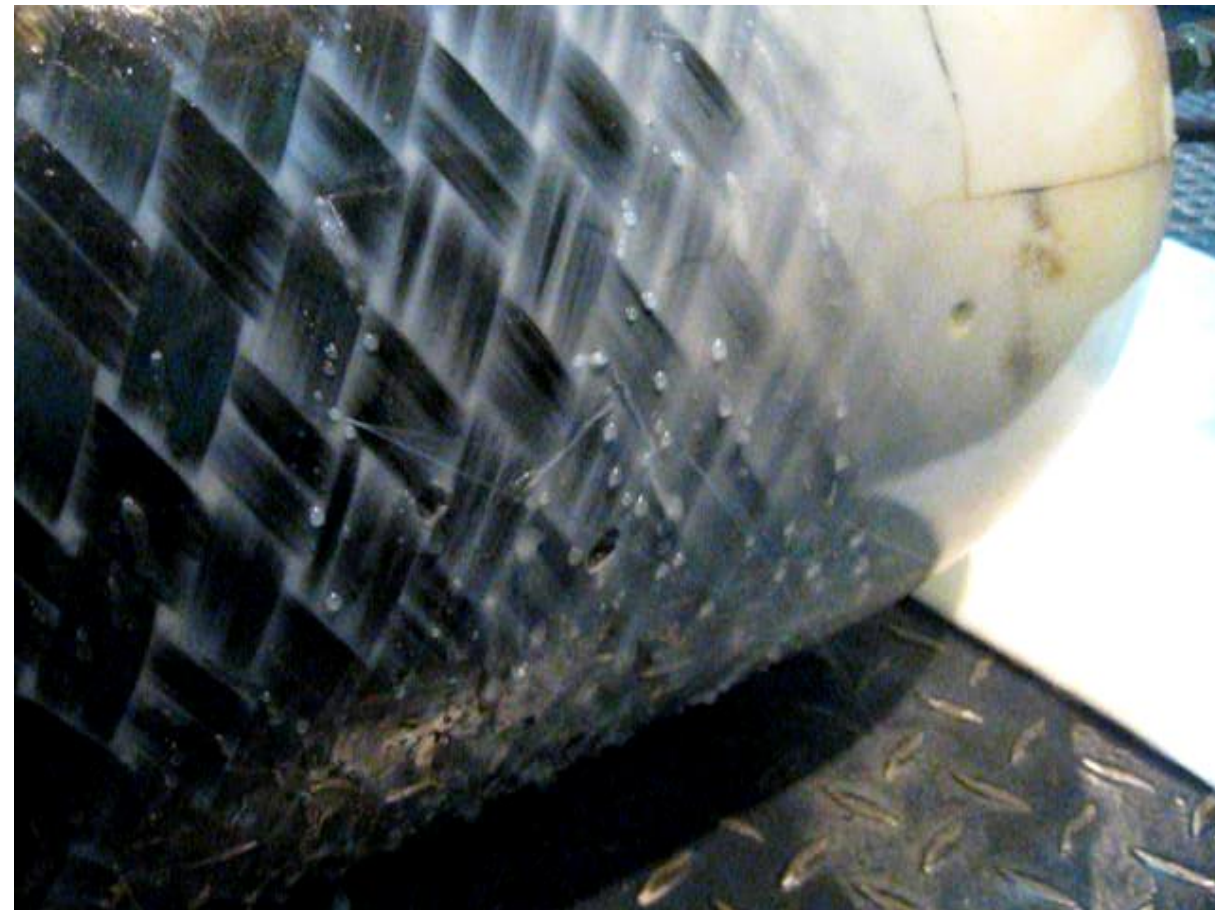
Burst pump



WUT test setup characteristics:

- Max. test pressure - 3000 bar
- Rate of pressurization - max 5 bar/s
- Working medium - degassed water





LBB test



- Wymagana liczba cykli 15000 (7 cykli/minutę w zakresie 20 - 260 barów),
- Uzyskane wyniki - 14500 i 16200 cykli



Wymagane ciśnienie niszczące 470 barów
Ciśnienia niszczące powyżej 510 barów

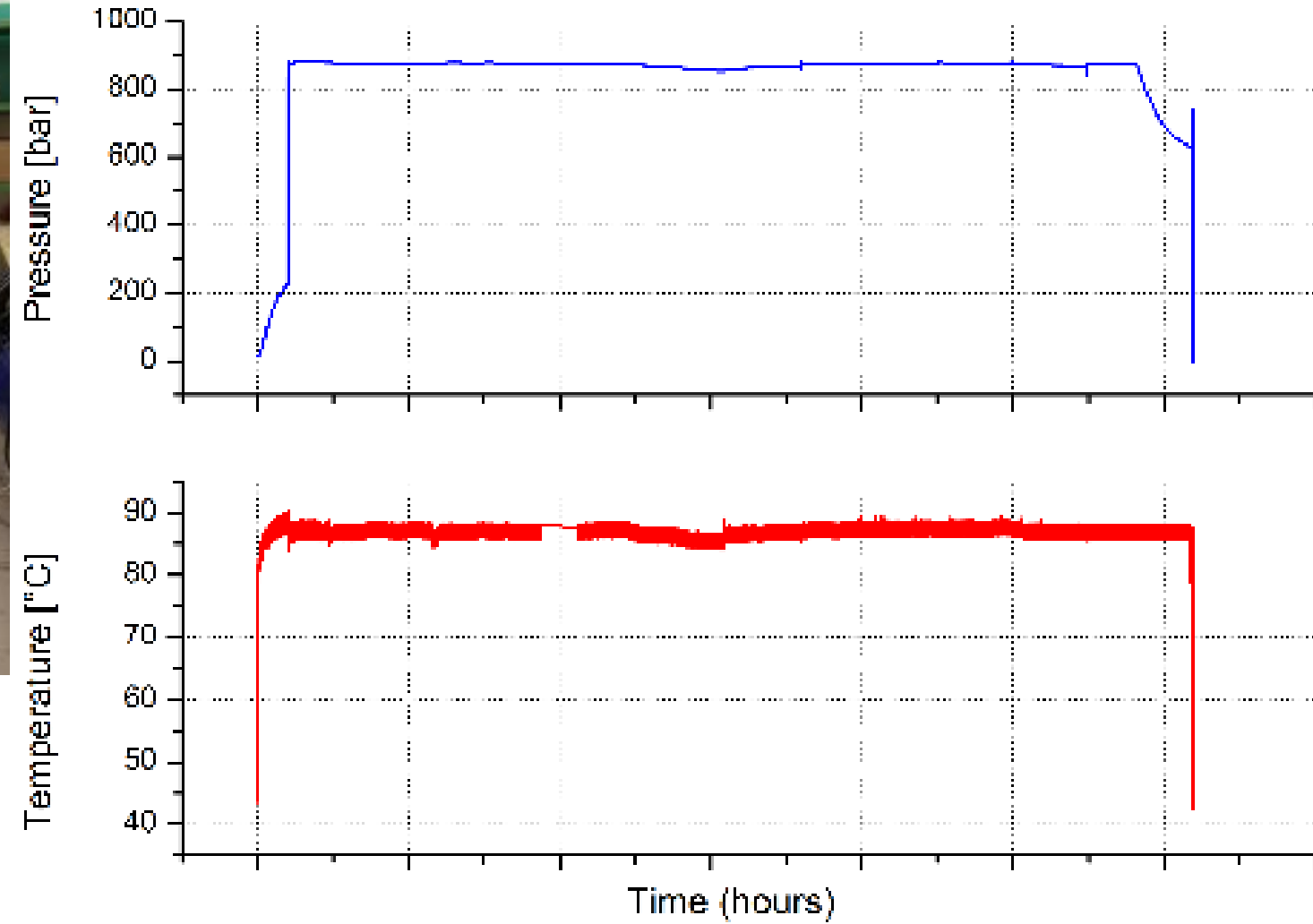




Impact damage test



Accelerated stress rupture test

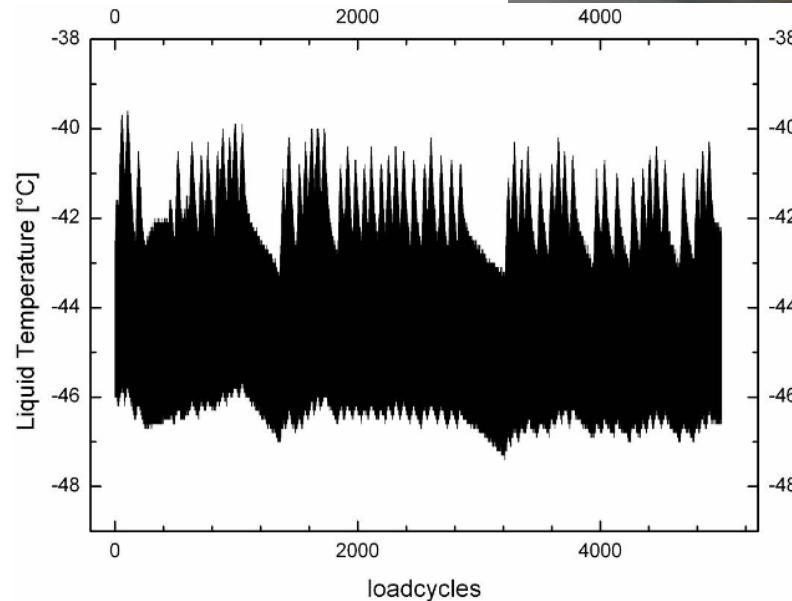


Extreme temperature test characteristics:

- Min. chamber temperature – 52 °C
- Max. chamber temperature + 90 °C
- Max. humidity 100%

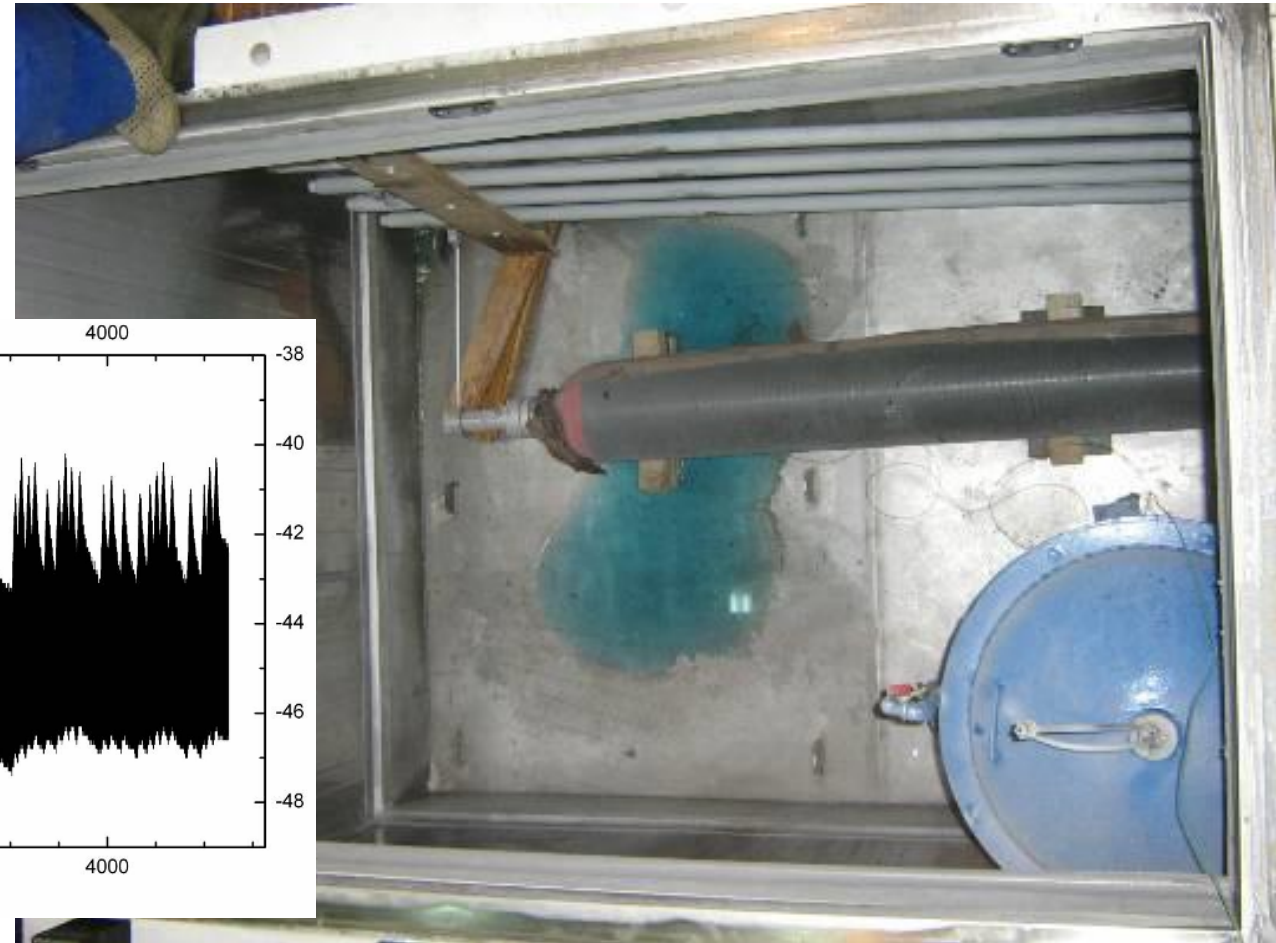


Climatic chamber



Cyclic test at extreme low temperature (2 cycles/minute)

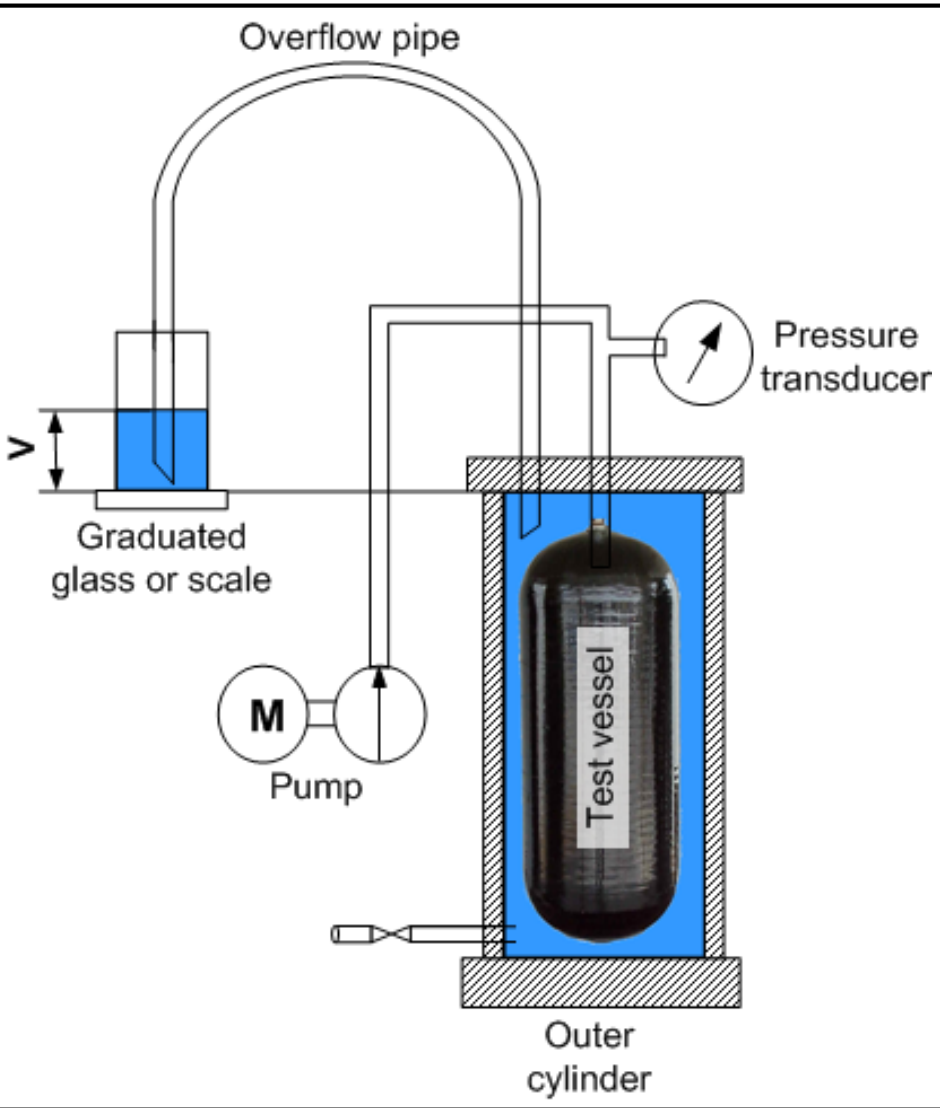
Test vessel inside the climatic chamber



Destructive tests of a vessel using gas

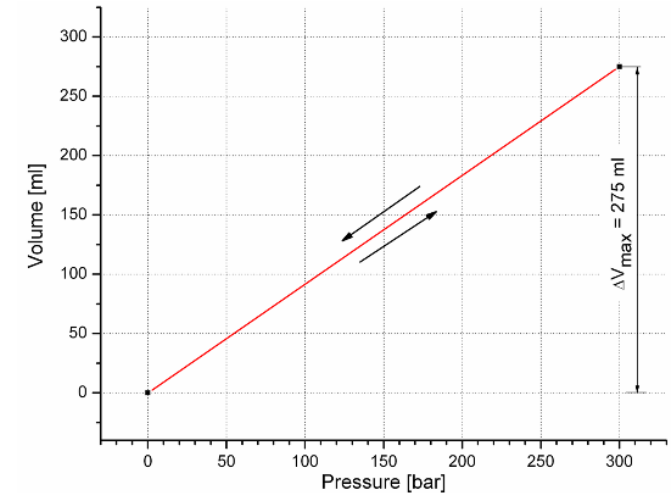
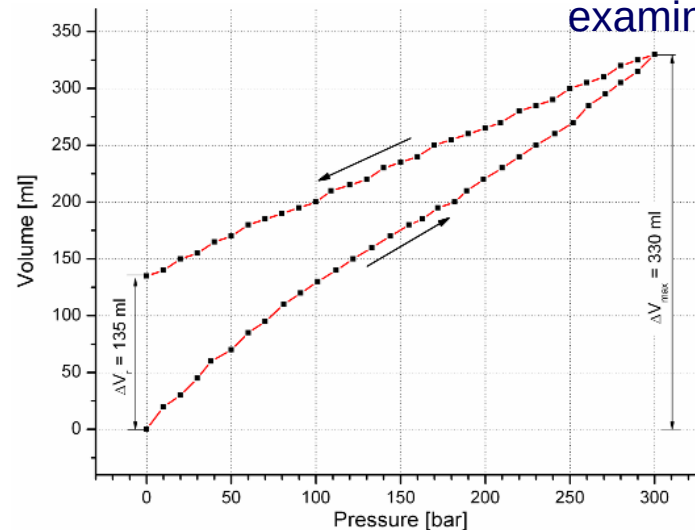


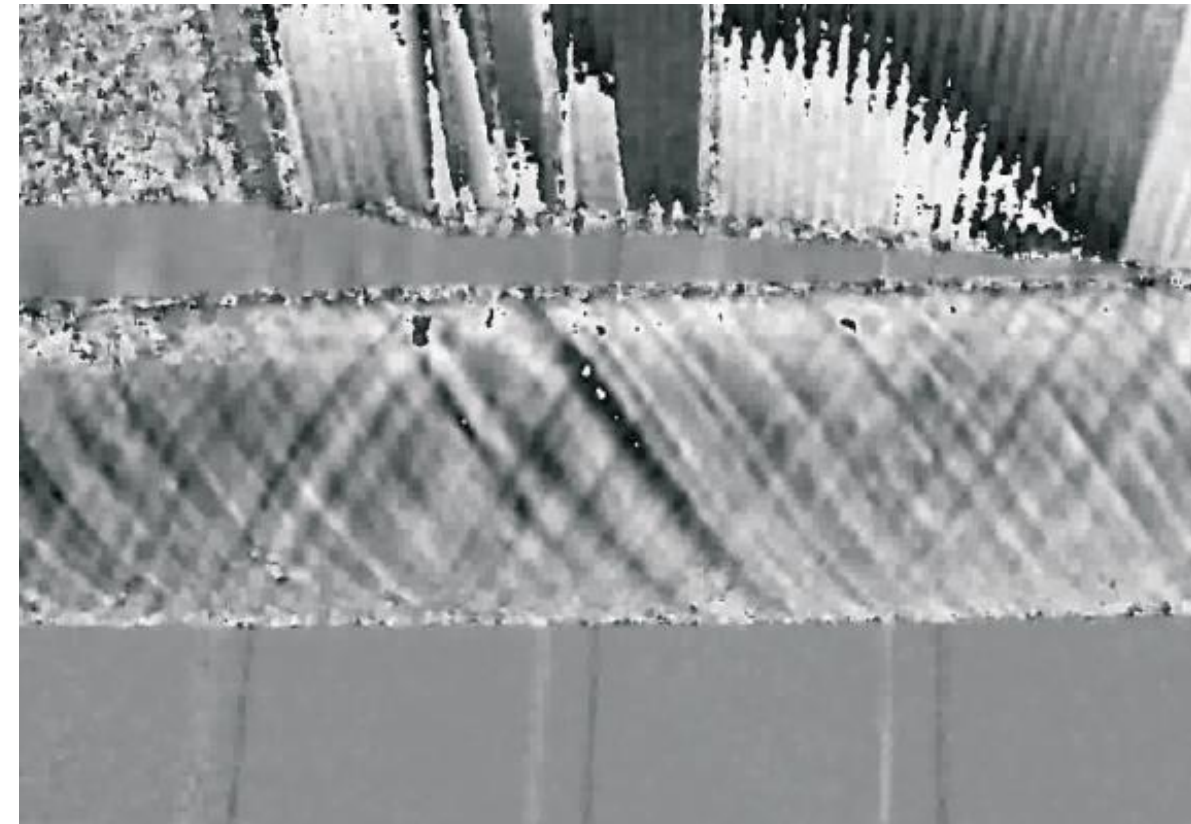
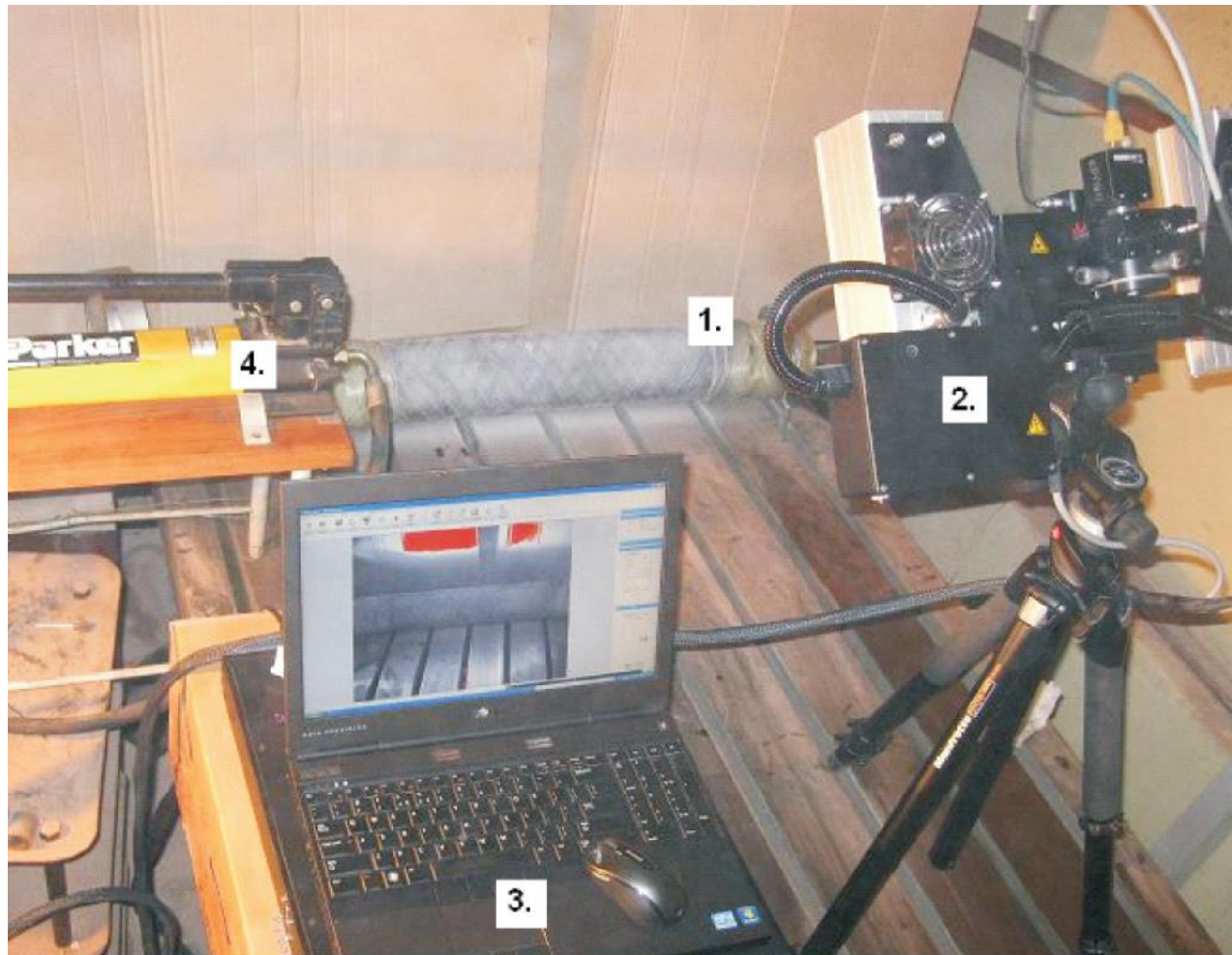
Hydrostatic expansion test – Water jacket test



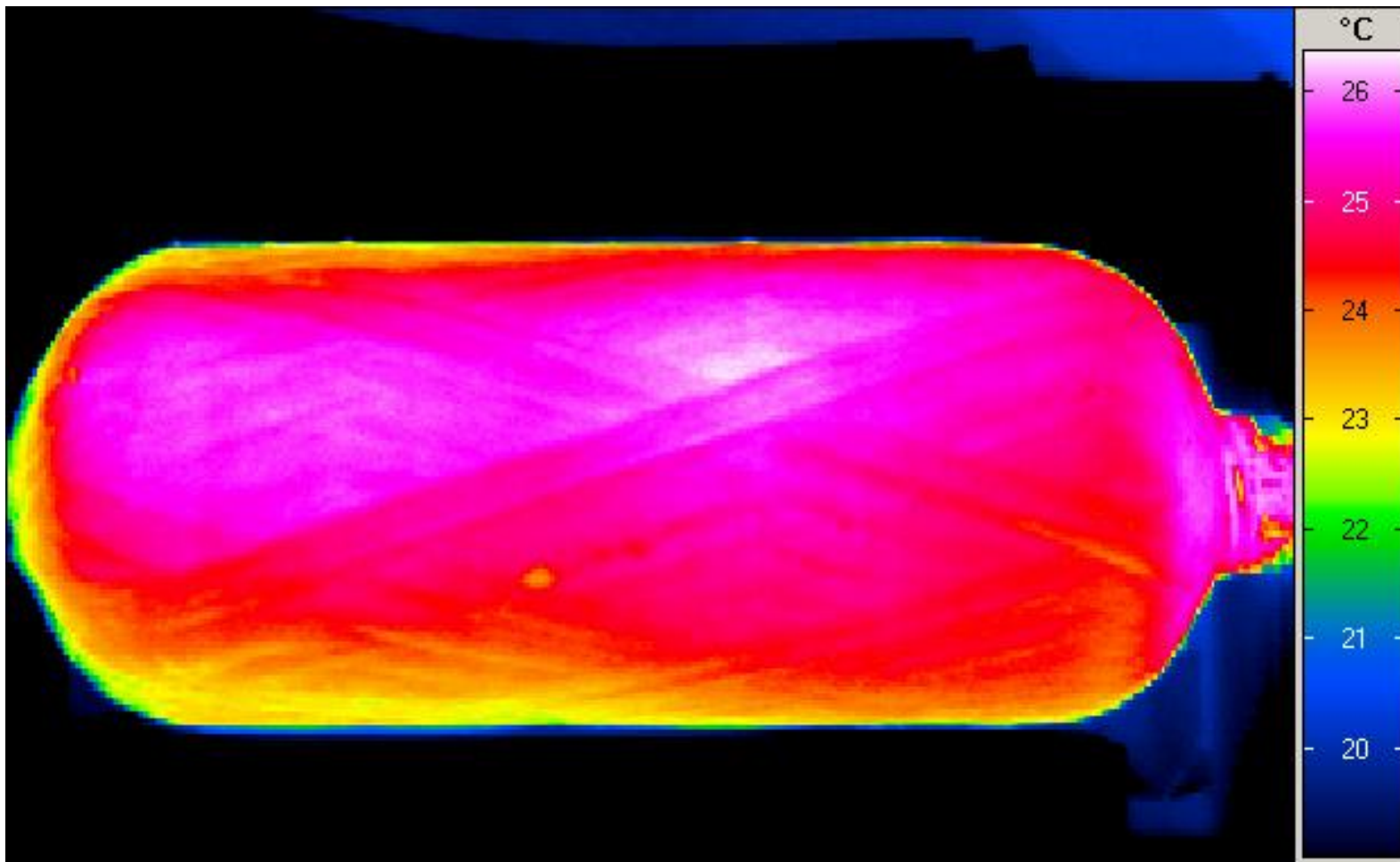
Water jacket test procedure:

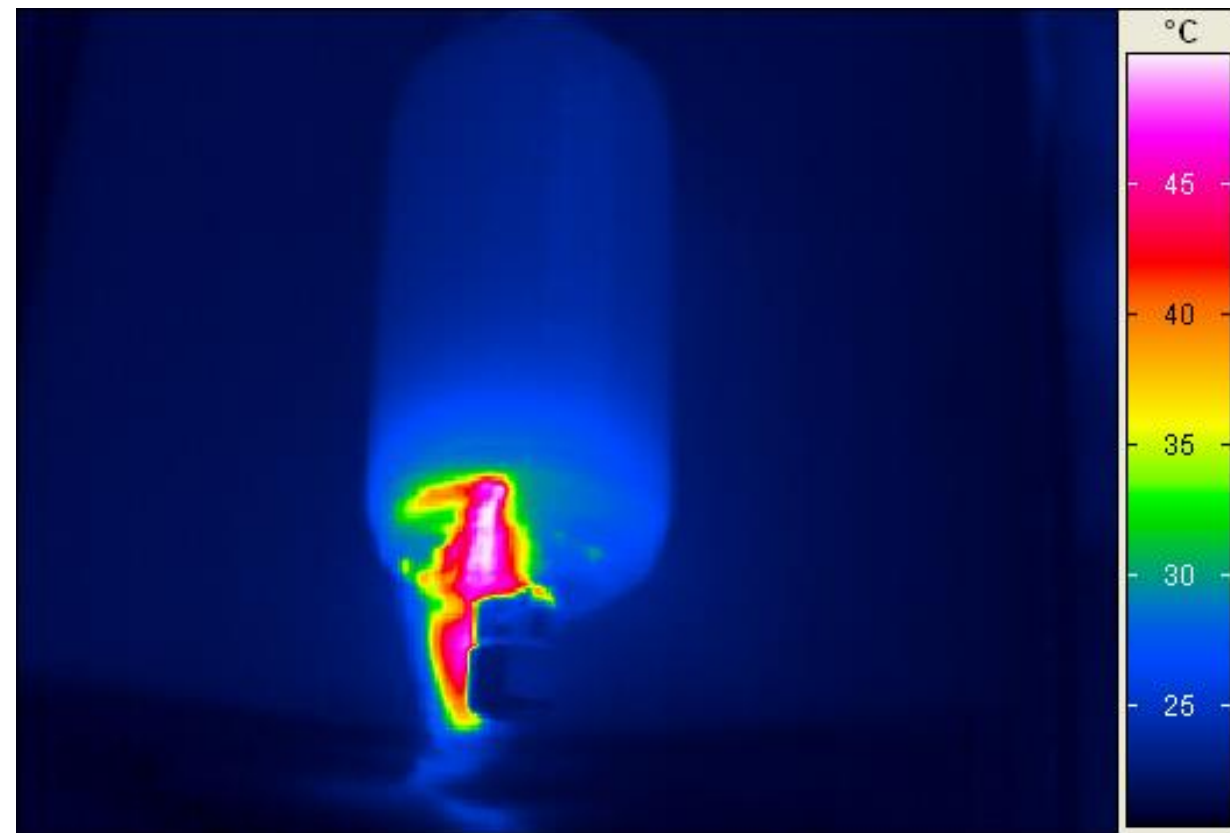
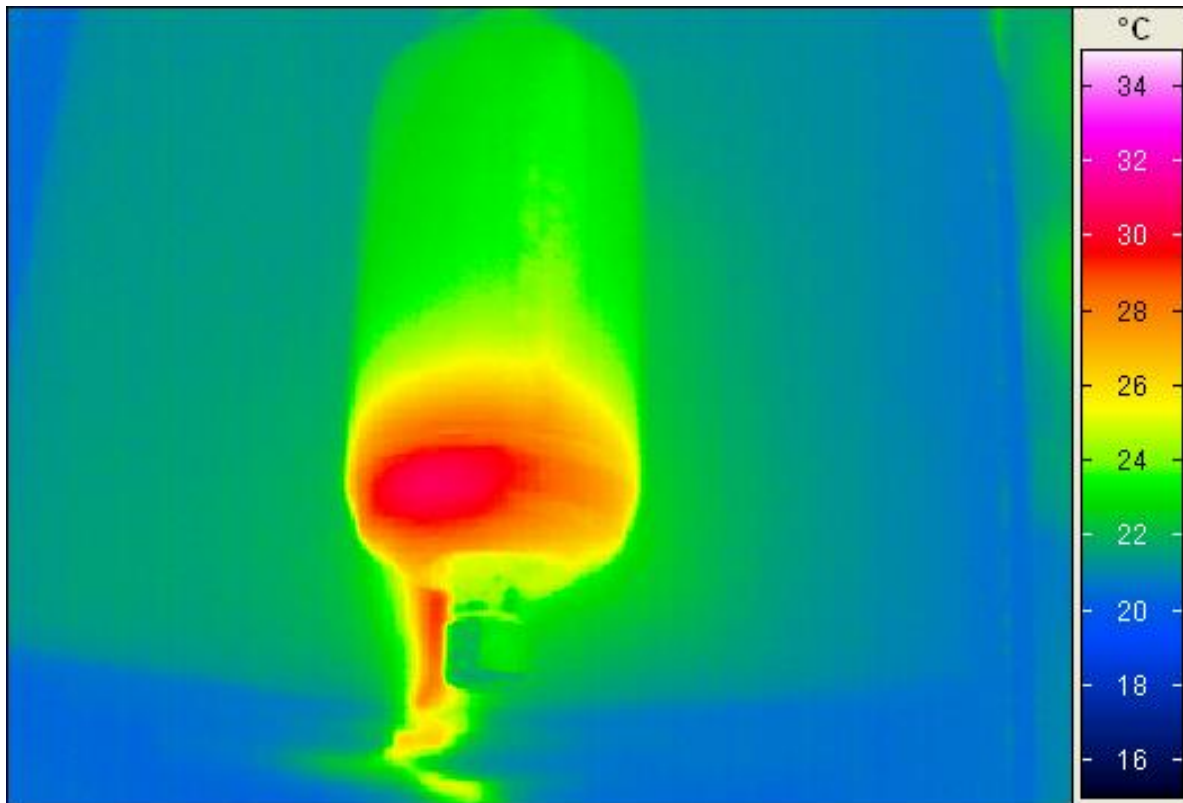
1. A test vessel shall be filled with a nearly incompressible liquid (usually water or oil)
2. Then test vessel shall be immersed in another cylinder fully filled with water.
3. Then cylinder shall be pressurized to 300 bar and held at this pressure for at least 30 seconds and depressurized again.
4. The water level in the graduated glass is then examined.





Rys. 6. Widok stanowiska badawczego z wykorzystaniem metody szerografii i w badaniach kompozytowych zbiorników ciśnieniowych. 1 – badany zbiornik, 2 – głowica pomiarowa, 3 – komputer pomiarowy, 4 – pompa wysokociśnieniowa







Dziękuję za uwagę