

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”

1. Workshop

BTU Cottbus - Senftenberg

Uniwersytet Zielongórski

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich

05.03.2021, godz. 13.30

21.07.2021

2. Workshop

Lekkie konstrukcje kompozytowe opracowywane we współpracy
PWr, BTU C-S i firmy CONVERIS Sp. z o.o. oraz UZ-IB

Wojciech Błażejowski, adres e-mail: Wojciech.Blazejewski@pwr.edu.pl

Laboratorium Kompozytów Polimerowych i Konstrukcji Lekkich
Katedra Mechaniki, Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej
Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej

21.07.2021

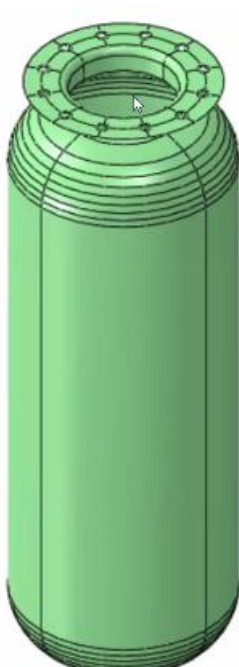
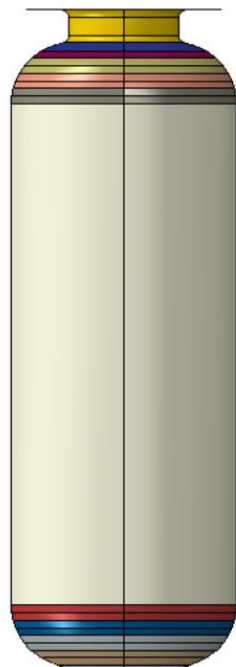
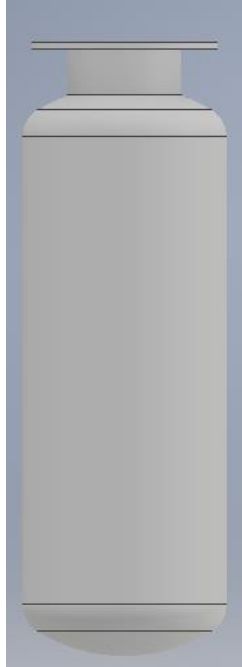
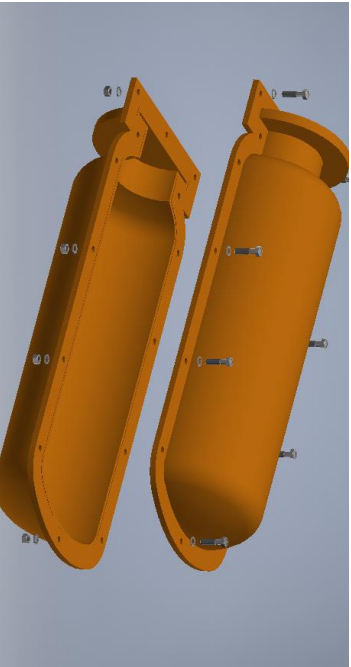


Politechnika Wroclawska

Charakterystyka prac wykonanych w ramach projektu:

Projekt NCBiR nr MAZOWSZE/0141/19-00 - Amargo, PW., PWr.,

„Opracowanie inteligentnej konstrukcji ciśnieniowego zbiornika kompozytowego z uchylną dennicą”



Projektowanie formy, liner,

obliczenia,

obręcz,

nawijanie,

badania

Research Group

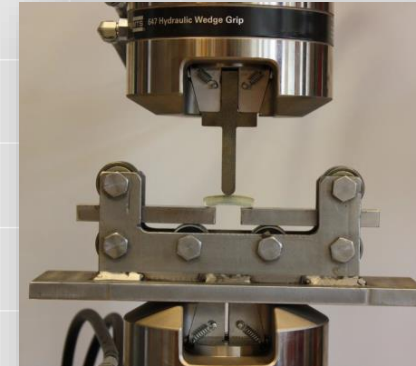
Laboratorium Kompozytów Polimerowych i Konstrukcji Lekkich

Polymer Composites and Lightweight Structures Laboratory

Research topics:

Fiber-reinforced composite materials:

- High pressure composite **vessels** (simulation, manufacturing, experimental tests),
- Development of composite hydraulic **cylinders**,
- Evaluation of post-curing stress,
- Tests of composite **pipng** systems (also large-scale),
- Development of next-generation **pultruded rods** for concrete reinforcement





Prof. Grzegorz Lesiuk, PhD, DrSc
with his team

Research Group

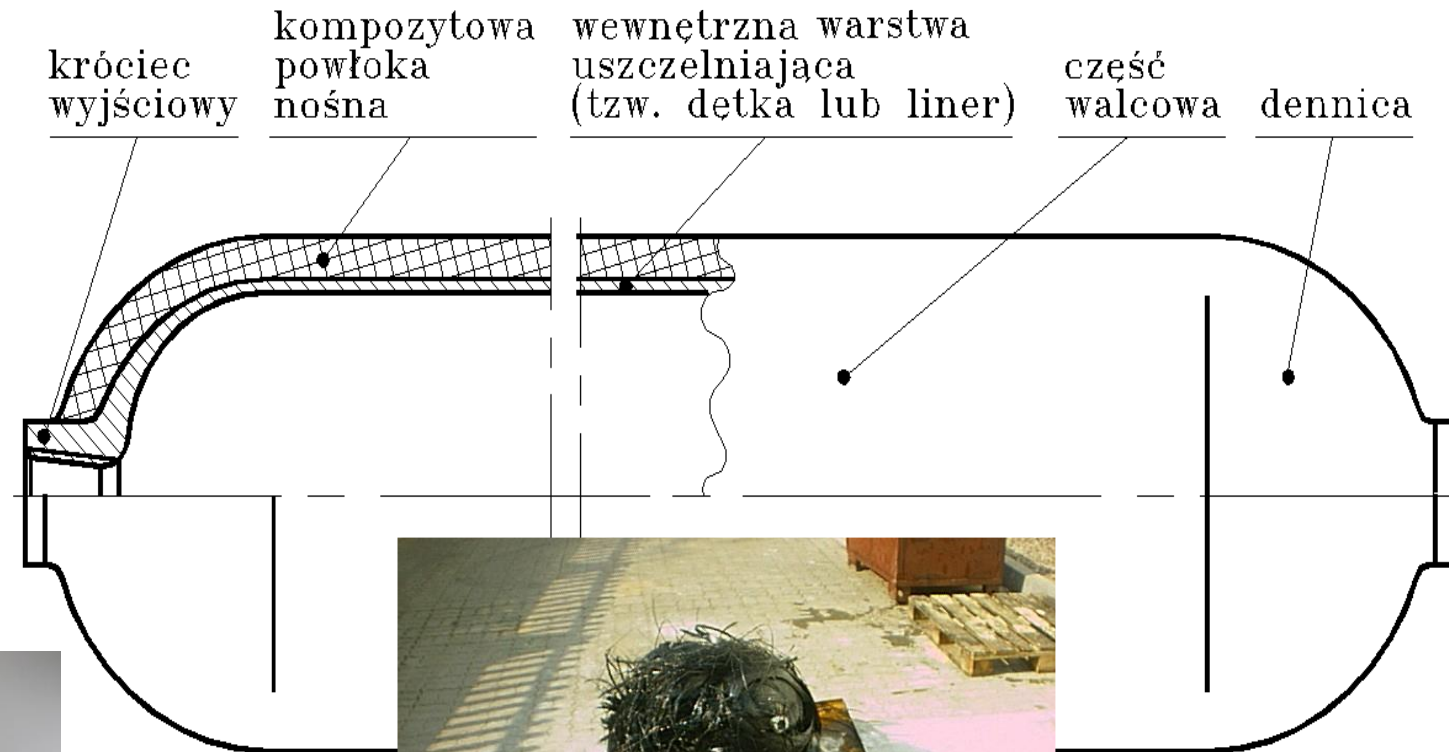


Liner o pojemności 40 litrów z PE wykonanych metodą spiekania rotacyjnego oraz widok formy z aluminium.

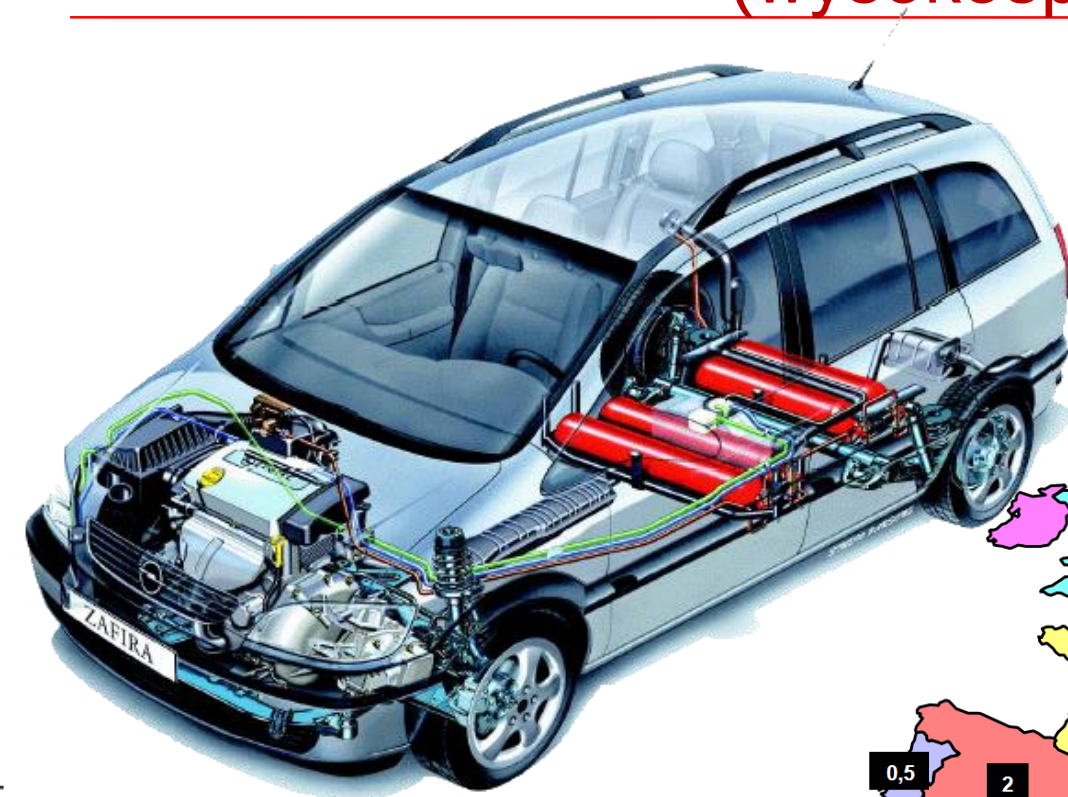


Widok urządzenia do spiekania rotacyjnego w firmie CONVERIS. Widoczna forma zamontowana w urządzeniu.

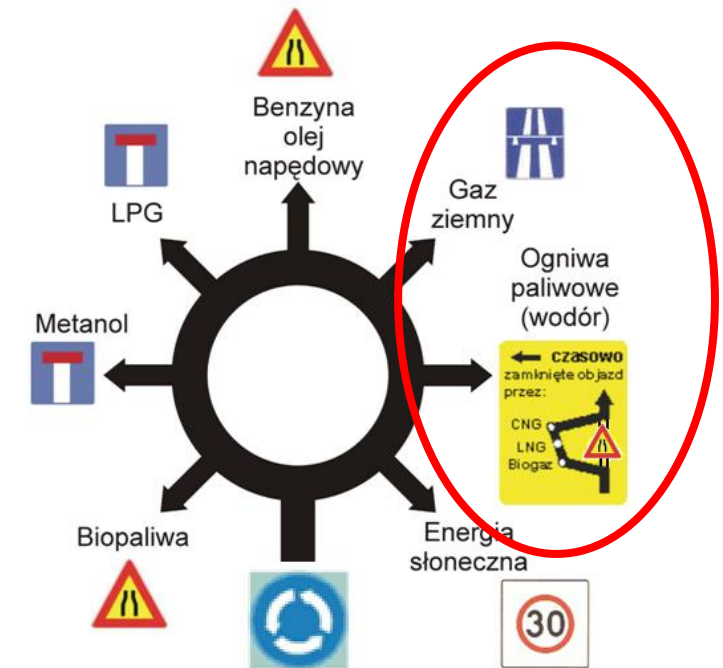
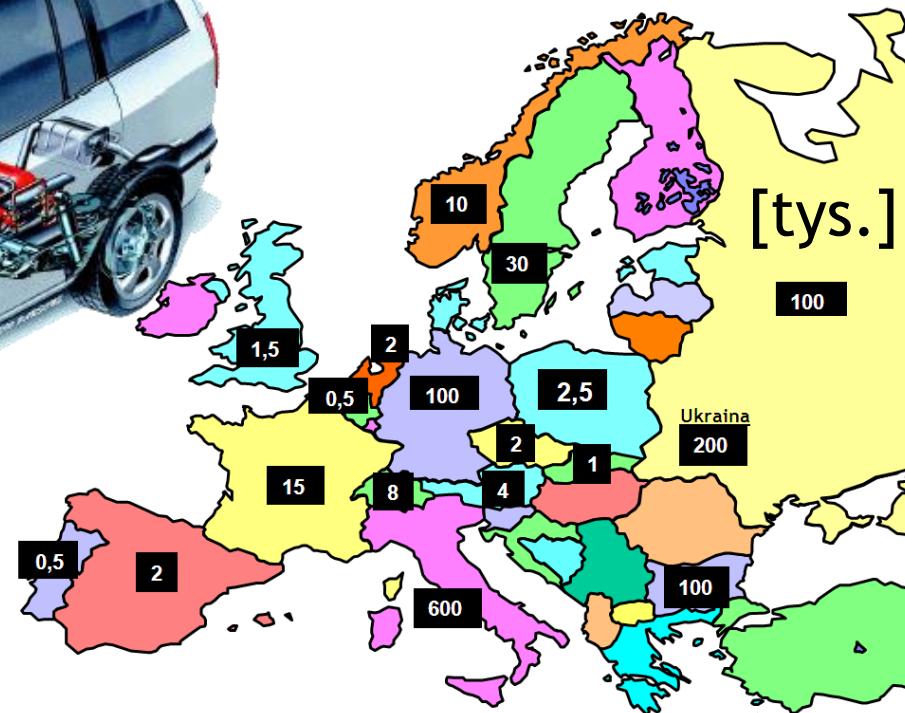
chemat budowy zbiornika kompozytowego



Paliwa gazowe przyszłością motoryzacji (wysokoprężony metan i wodór)



W Europie jeździ ok. 1,5 mln aut zasilanych metanem,
na świecie ok. 18 mln aut.

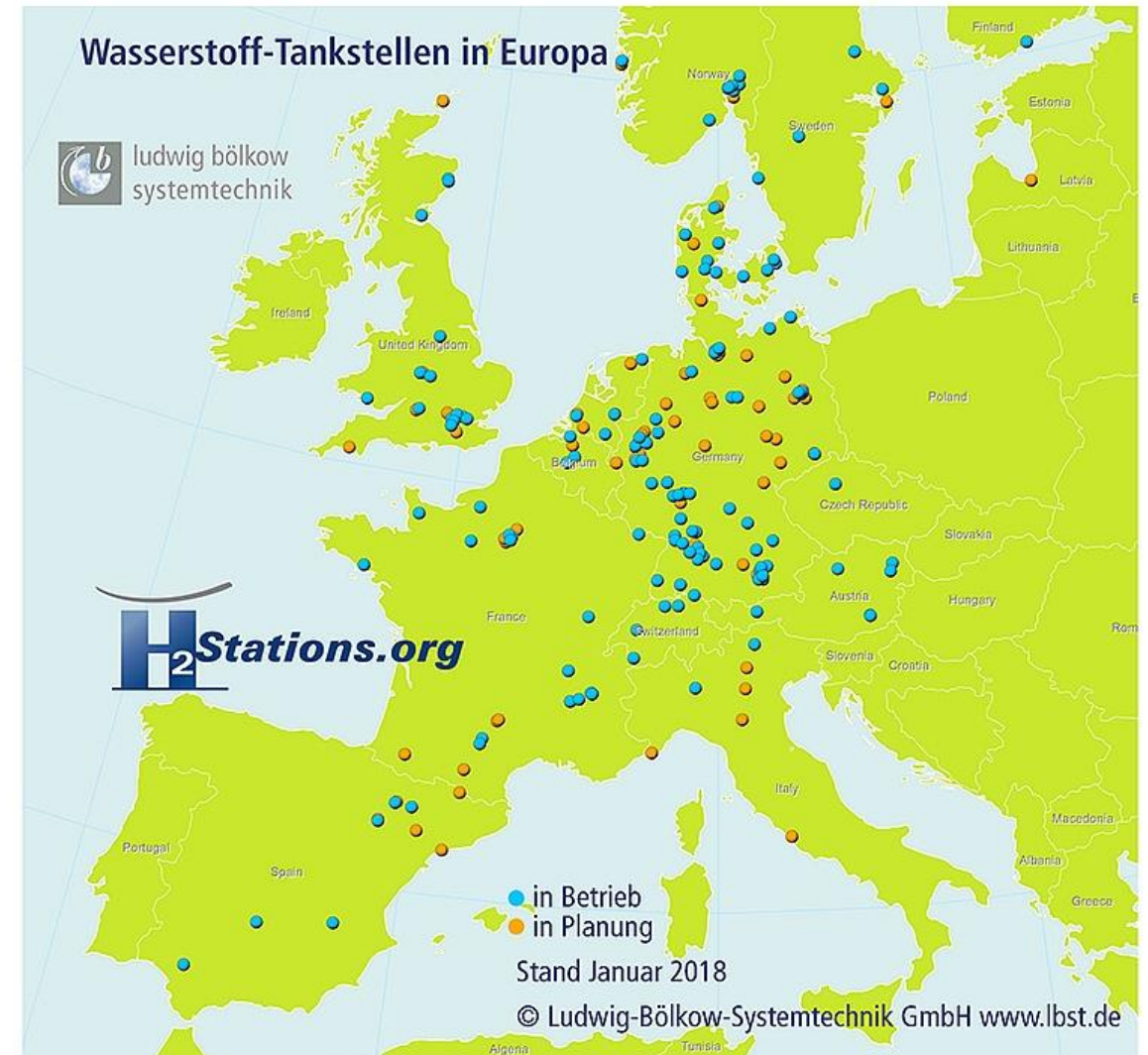


- 1kg wodoru jest ekwiwalentem 2.8 kg benzyny. 😊
- 1Nm³ wodoru jest ekwiwalentem 0,34 litra benzyny. 😊

Prognoza w 2015 - w 2020 będzie w Europie ok. 2 mln aut zasilanych 😊 wodorem.

Wypadki z udziałem zbiorników kompozytowych wypełnionych wodorem pod ciśnieniem







New hydrogen refuelling stations:

- ❖ 20 - 700bar HRS in Germany
- ❖ 12 - 350bar and 700bar HRS in France
- ❖ 10 - 700bar HRS in Scandinavia
- ❖ 6 - 700bar HRS in the UK
- ❖ 1 - 700bar HRS in NL

Fuel cell vehicles:

- ❖ 350 OEM* FCEVs
- ❖ 150 OEM fuel cell RE-EV cars
- ❖ 900 fuel cell RE-EV vans

Hydrogen rollout areas:

- ❖ Scandinavia, Germany, France, UK, The Netherlands

Observer coalitions:

- ❖ Belgium and Luxembourg

Industry observer partners:

- ❖ Audi, BMW, Nissan, Renault, Renault Trucks, OMV

*OEM refers to original equipment manufacturer

Hydrogen Mobility Europe (H2ME)

H2ME łączy wiodące europejskie inicjatywy w zakresie mobilności wodoru, aby zainicjować ogólnoeuropejskie podejście do wprowadzenia europejskiej sieci wodorowej.

H2ME brings together Europe's leading national initiatives on hydrogen mobility to initiate a pan-European approach to the roll-out of a European hydrogen network.

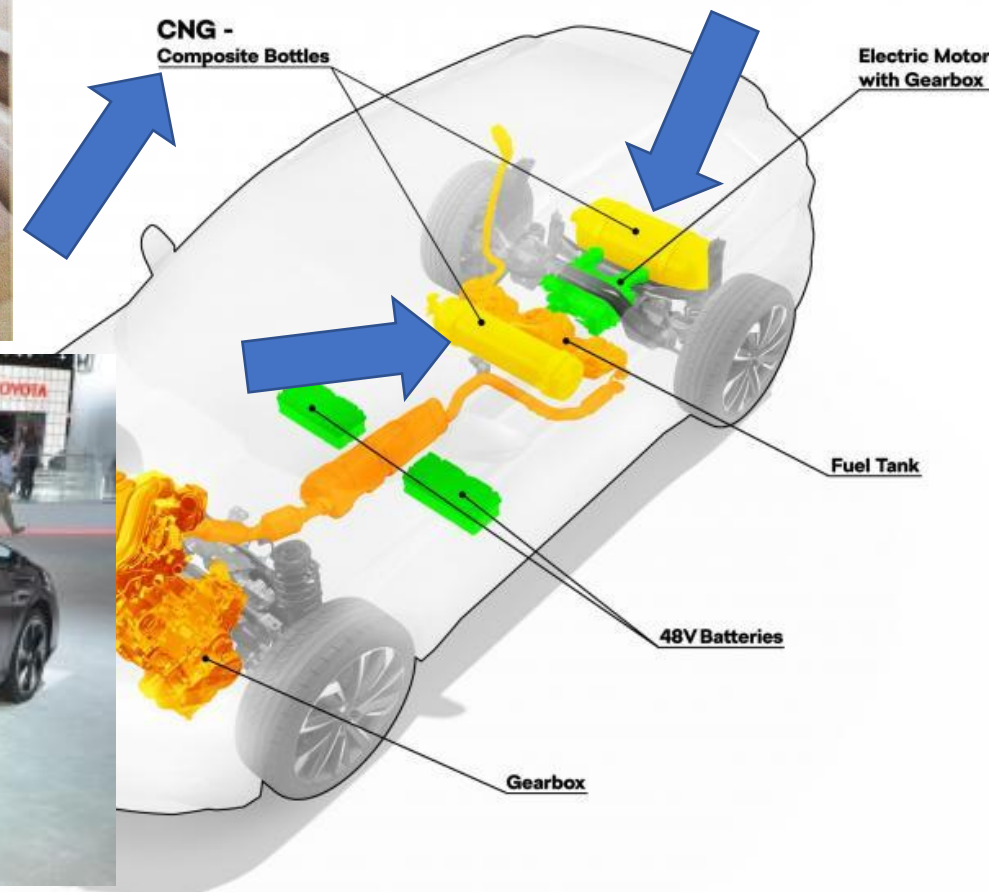
Source: World Electric Vehicle Journal **2018**, 9, 2



GM Hy-wire – fuel cel car of the future



Fuel cel vehicles – from futurism to reality

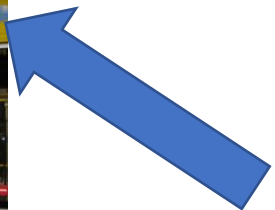
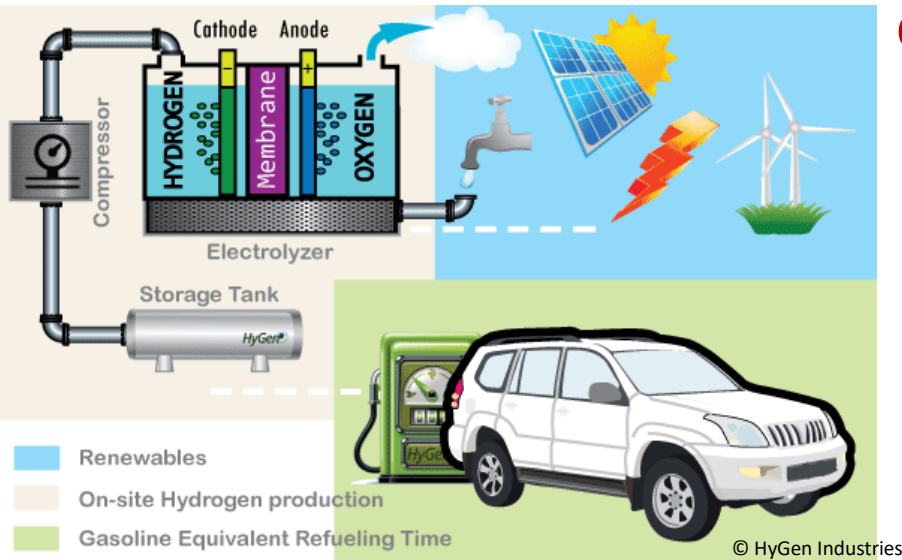


Honda Clarity

Gaseous fuels are the future (CNG & CH₂)

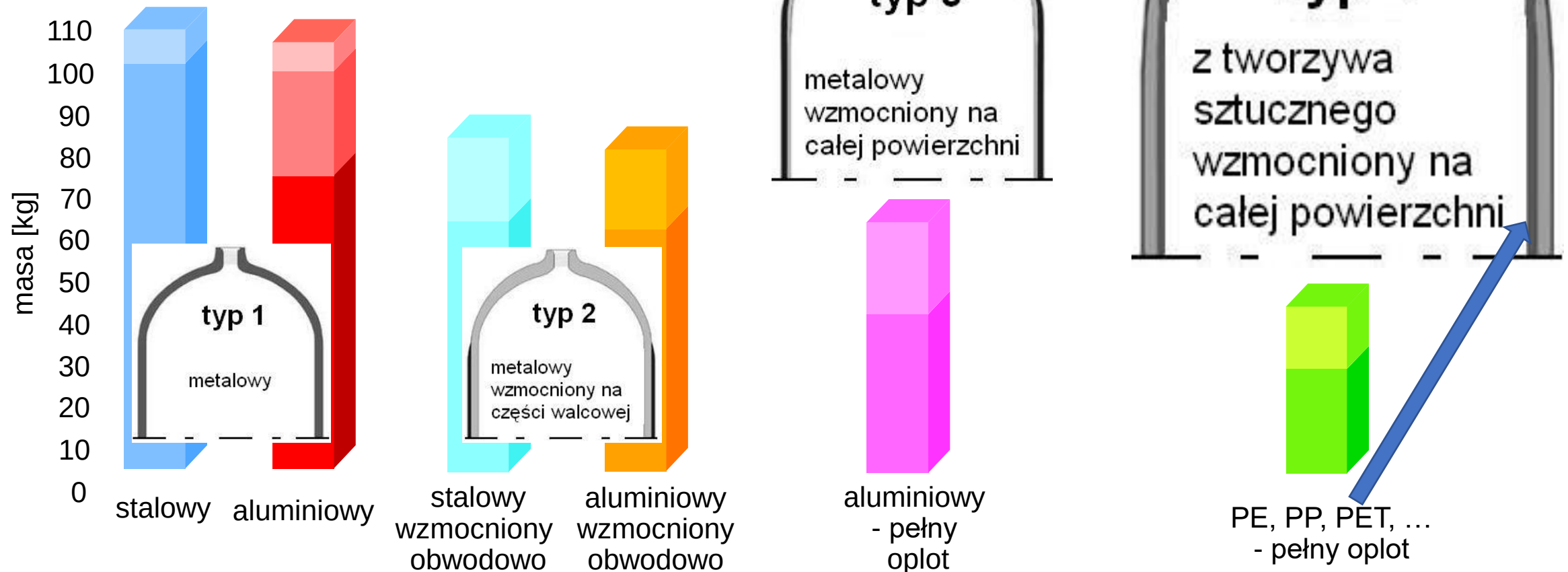
	Germany	Poland
Number of NG vehicles	93,766	3,600
Number of NG refuelling stations	915	31 (7 are open 24h)
Number of hydrogen refuelling stations in operation	56 (45 are publicly accessible or with previous notice)	0

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

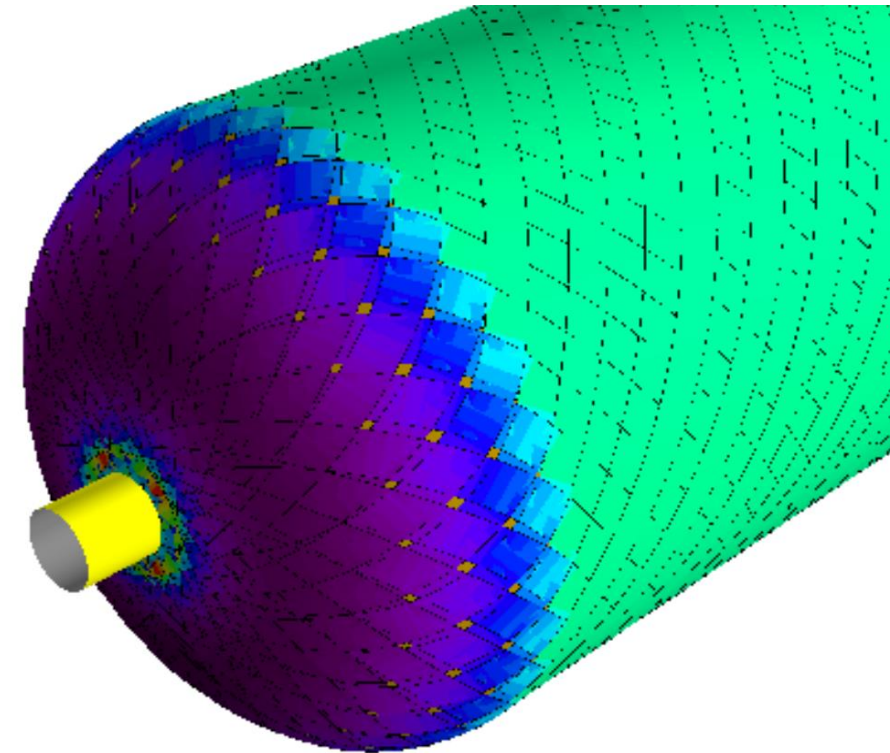
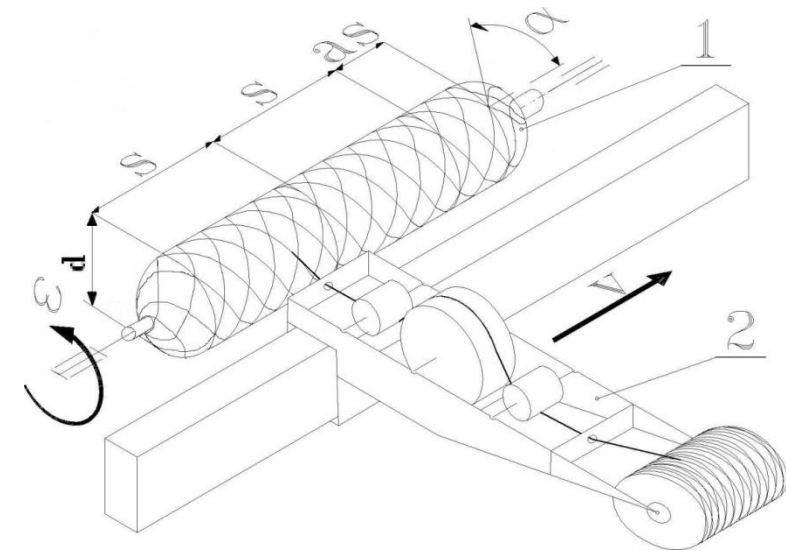


Generacje zbiorników ciśnieniowych

Porównanie zbiorników o pojemności ok. 100 litrów



Wytwarzanie zbiorników ciśnieniowych metodą nawijania



1 - nawijana butla

s - skok nawijania; a - współczynnik, $a \in (0,1)$; α - kąt nawijania

d - średnica części cylindrycznej; ω - prędkość kątowna ruchu obrotowego butli

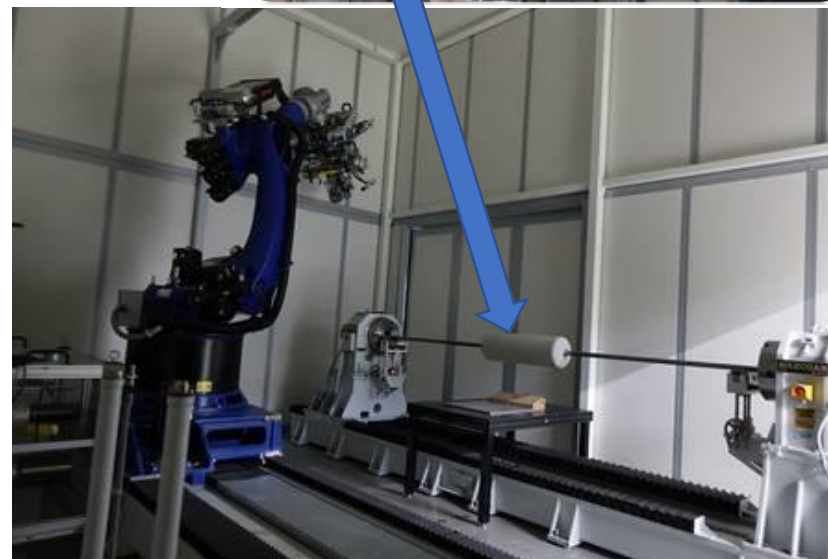
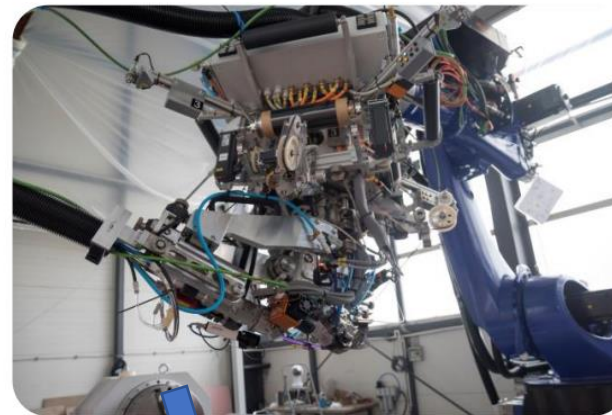
2 - suport wraz układem nasycającym; v - prędkość liniowa suportu

Automated Fibre Placement (AFP) Anlage

Mikrosam A.D. MRFP - 4T64/2000.2000

- Verarbeitung von Prepreg-Slit-Tapes (Duromere & Thermoplaste)
- Flexibilität in der Fertigung → Faserauswahl, komplexe Geometrien
- Hohe Faservolumengehalte (> 60%)
- Legekopf mit 4 x 1/4 " Slit-Tapes
- Tape-Dicke: 0,1 - 0,25 mm
- Knickarmroboter Kuka Fortec KR-480
- 2 m Wickelachse, 600 kg Traglast
- Aufspannbereich: 1500 x 1500 mm

Mikrosam AFP-Zentrum am Fachgebiet Leichtbau mit strukturierten Werkstoffen (LsW)



Lightweight Design with Structured Materials





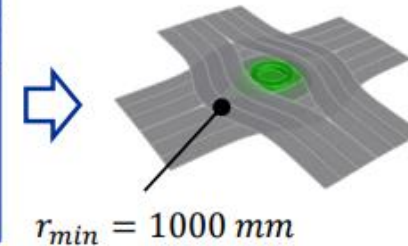
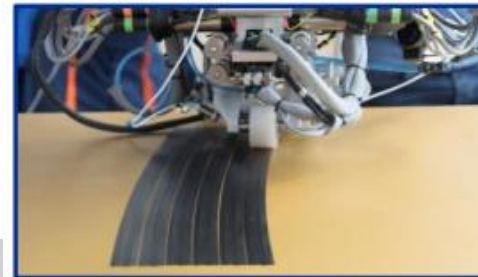
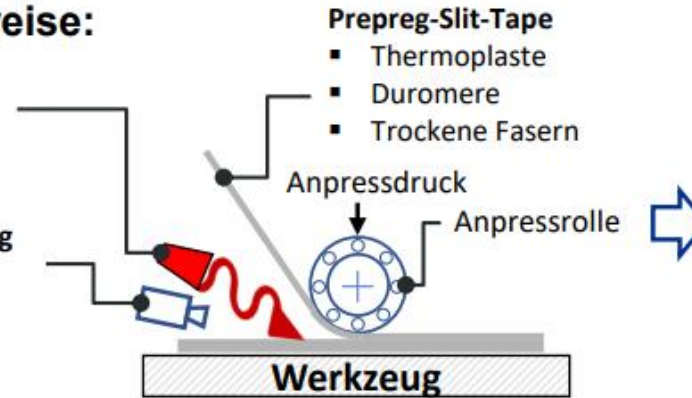
Funktionsweise:

Wärmequelle

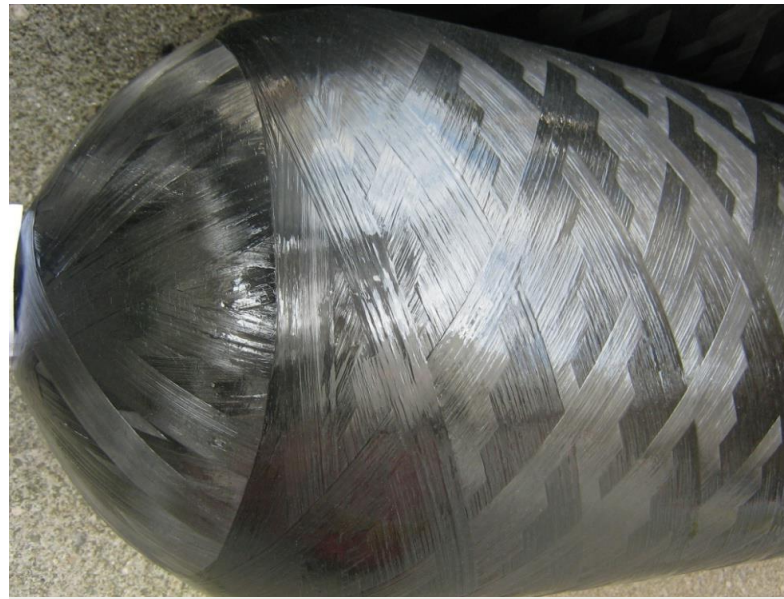
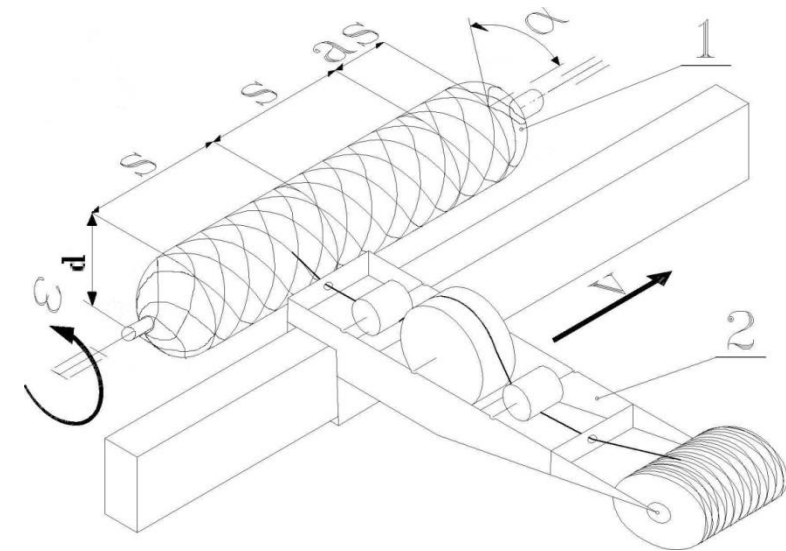
- Laser
- Infrarot

Prozessmonitoring

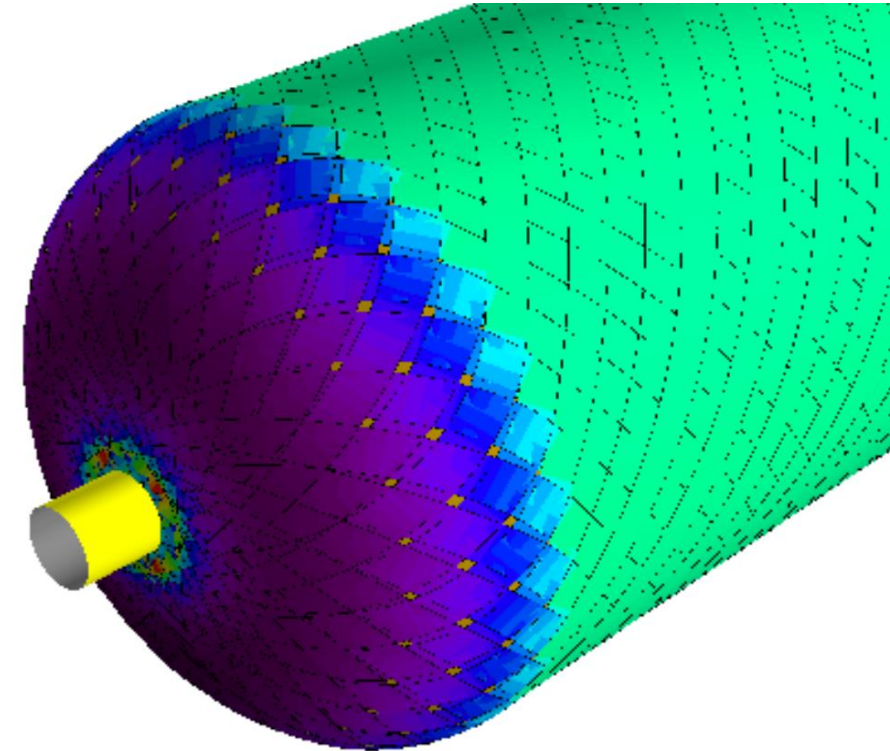
- T, p
- Fuzzing
- Gaps
- Einfallswinkel



Wytwarzanie zbiorników ciśnieniowych metodą nawijania



Automated Fibre Placement (AFP) ???



1 - nawijana butla

s - skok nawijania; a - współczynnik, $a \in (0,1)$; α - kąt nawijania

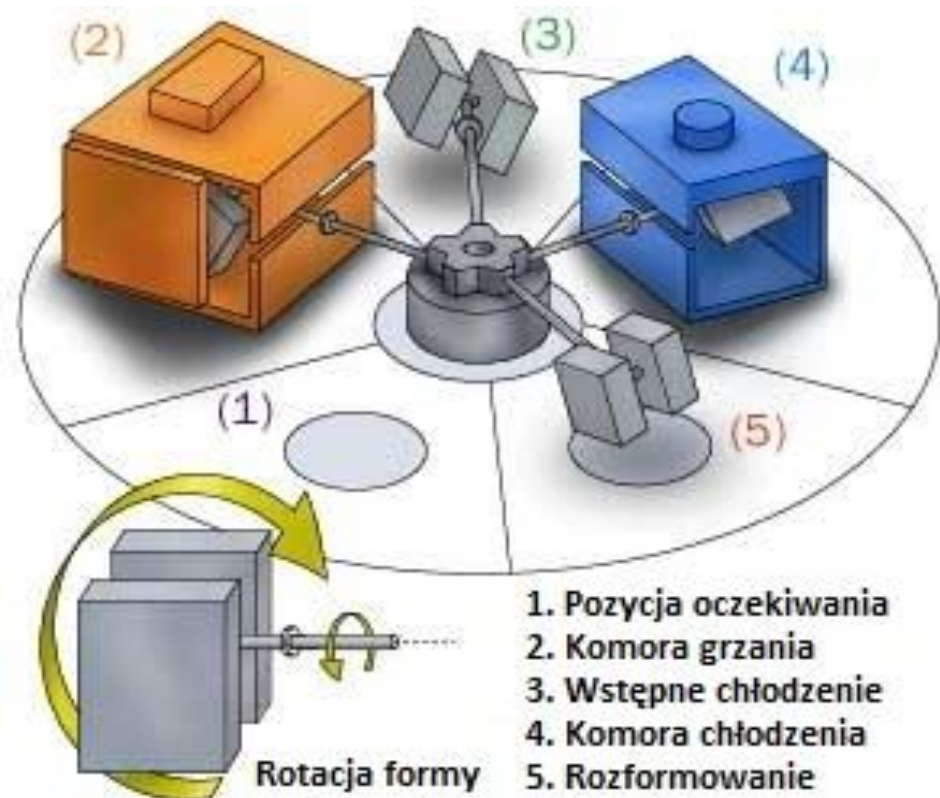
d - średnica części cylindrycznej; ω - prędkość kątowna ruchu obrotowego butli

2 - suport wraz układem nasycającym; v - prędkość liniowa suportu

CH₂ vessel
burst pressure >1640 bar



Schemat poglądowy urządzenia do formowania rotacyjnego, z pięcioma strefami otaczającymi centralną oś obrotu ramienia.

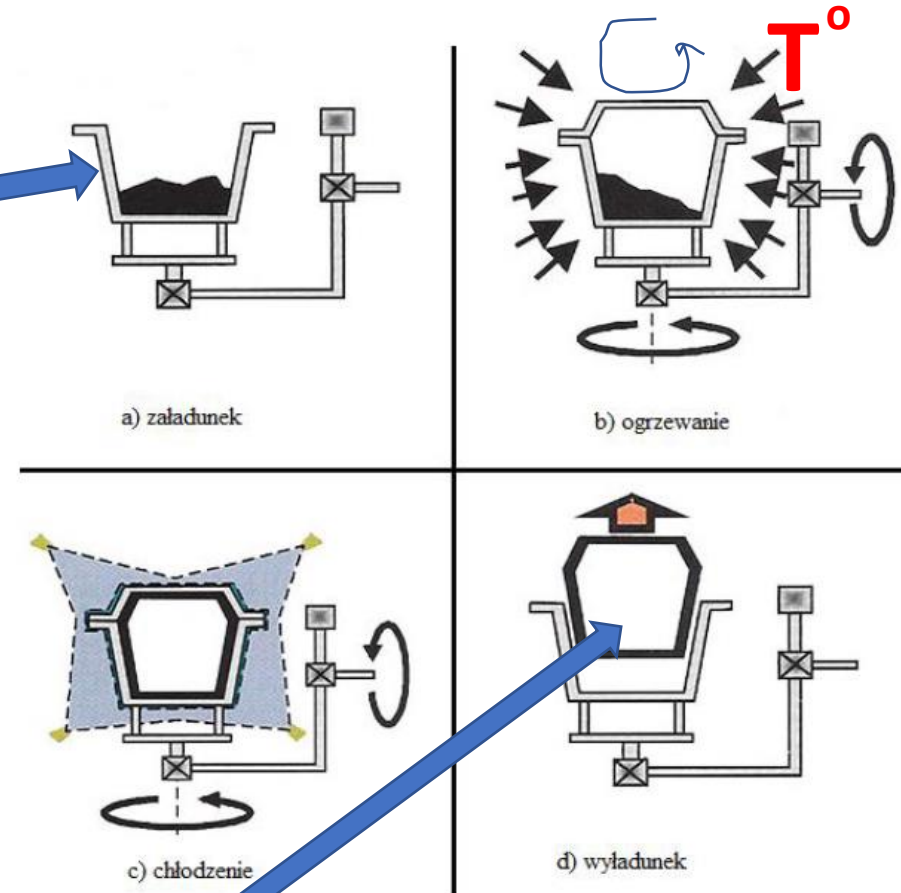


Przykładowa forma w metodzie spiekania rotacyjnego – rotomoldingu

a) forma przed użyciem b) forma z tworzywem i odpowietrznikiem

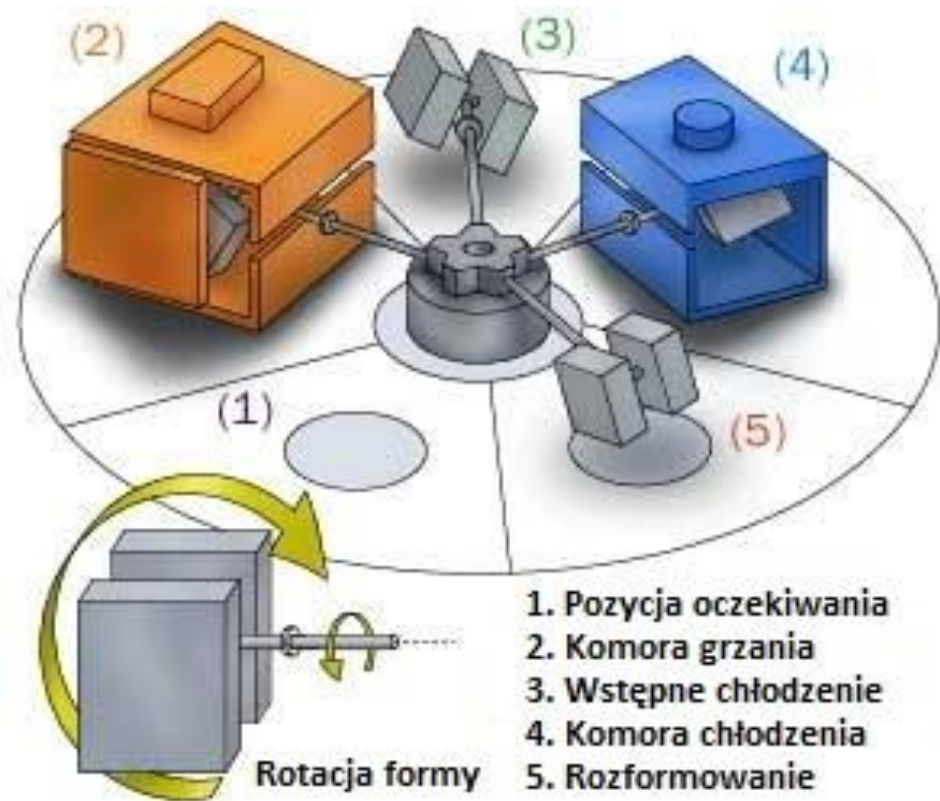


c) wyrób



CONVERIS®
rotomoulding company

Schemat poglądowy urządzenia do formowania rotacyjnego, z pięcioma strefami otaczającymi centralną oś obrotu ramienia.



Przykłady form i wyrobów

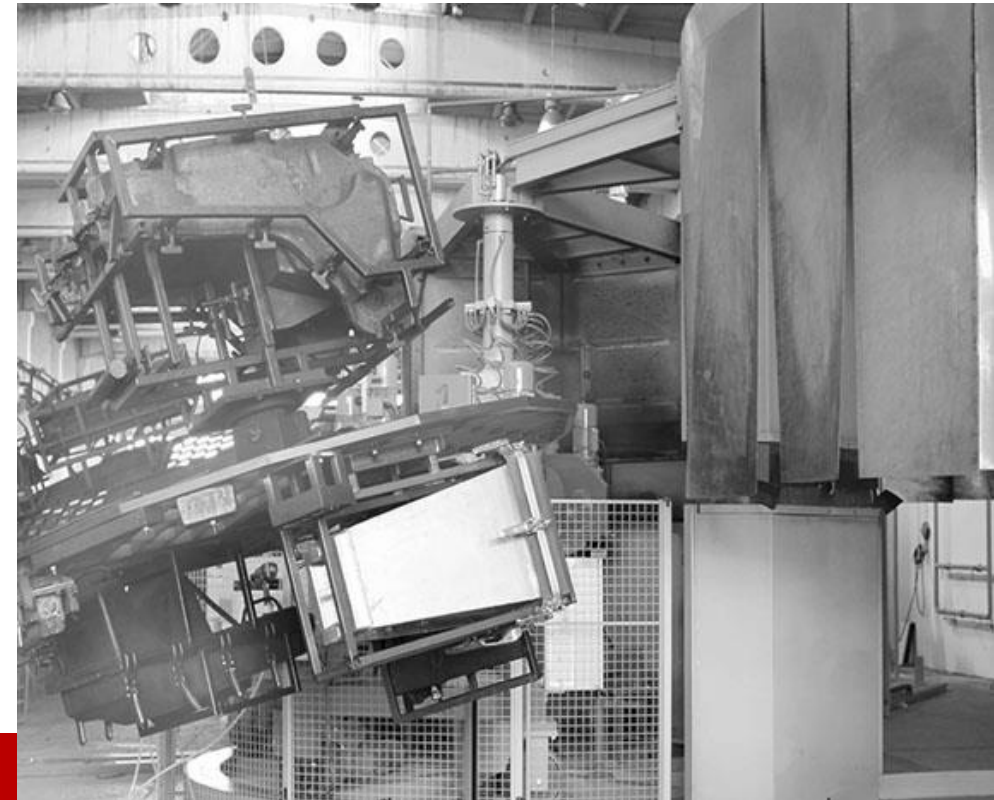
CONVERIS
rotomoulding company



Spiekanie rotacyjne - rotomolding

Zalety:

- Możliwość wytwarzania wyrobów **pustych** w środku w jednej operacji.
- Brak **naprężeń wewnętrznych** w gotowych wyrobach.
- **Niewielkie koszty** związane z przygotowaniem formy
- Łatwość w zmianie **grubości ścianki**.
- Produkcja **bezodpadowa** lub z niewielkimi stratami materiału .
- Wytwarzanie wyrobów o dużych gabarytach, np. 2000 x 2000 x 2000.

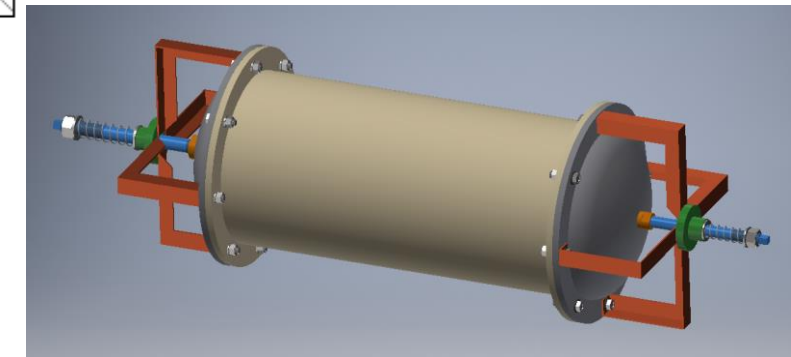
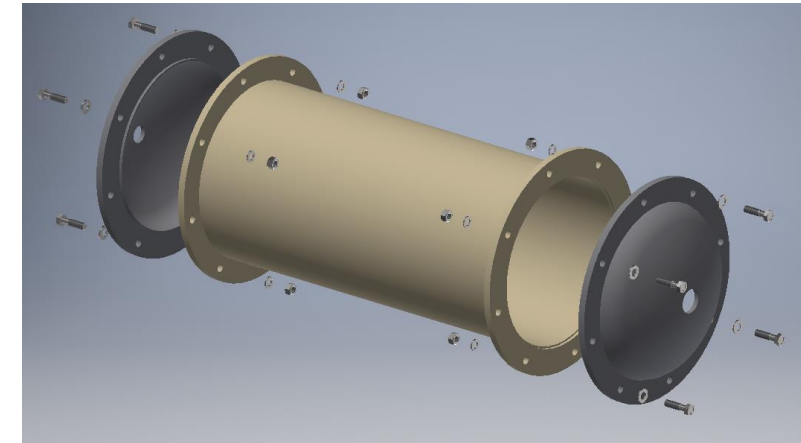
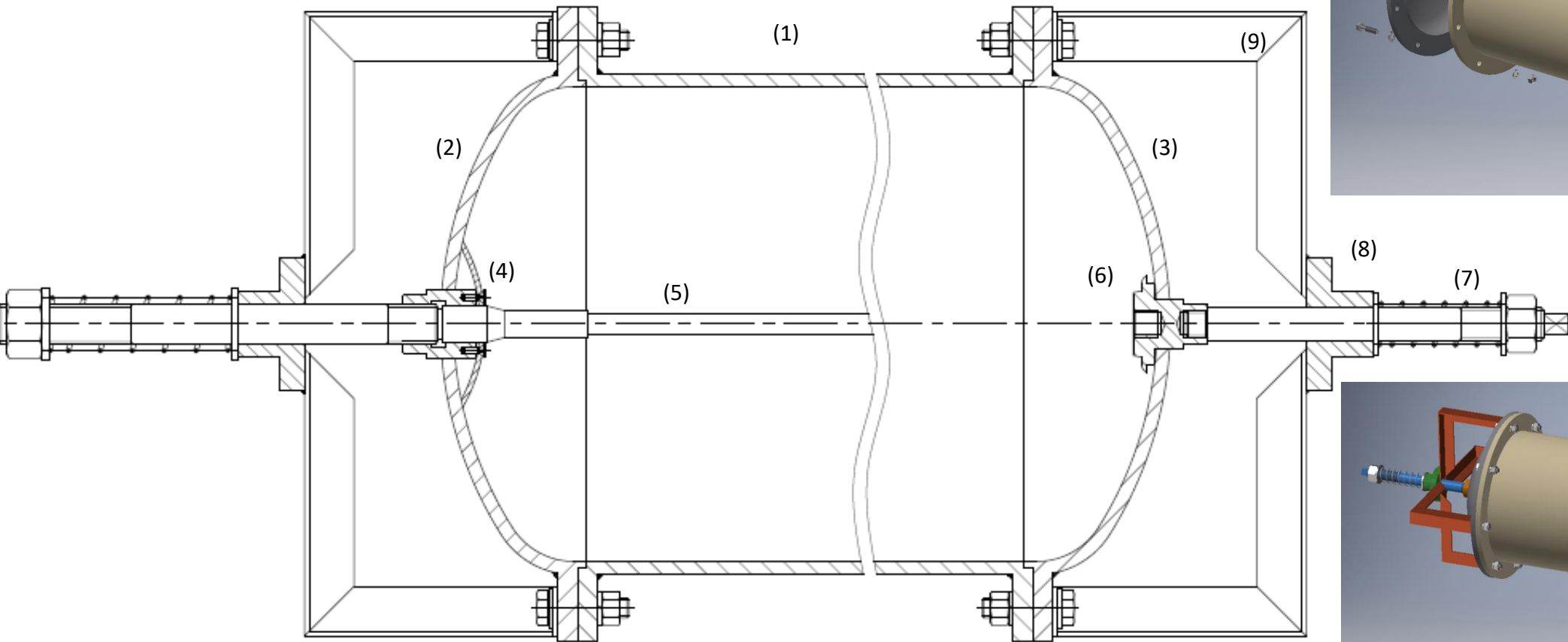


Wady:

- Długie czasy cykli.
- Niewielka wydajność.
- Duża energochłonność procesu.
- W wyrobach nie może być ostrych krawędzi oraz nagłych zmian przekrojów.



Forma do wytwarzania linerów wewnętrznych kompozytowych zbiorników wysokociśnieniowych



Koncepcja formy, 1 – część cylindryczna formy, 2 – dennica formy lewa, 3 – dennica formy prawa, 4 – zaślepka, 5 – kanał odpowietrzający, 6 – zapraska formująca trzpień gwintowany, 7 – układ nakrętka-sprężyna, 8 – tulejka prowadząca, 9 - kątowniki

Liner o pojemności 40 litrów z PE wykonanych metodą spiekania rotacyjnego oraz widok formy z aluminium.

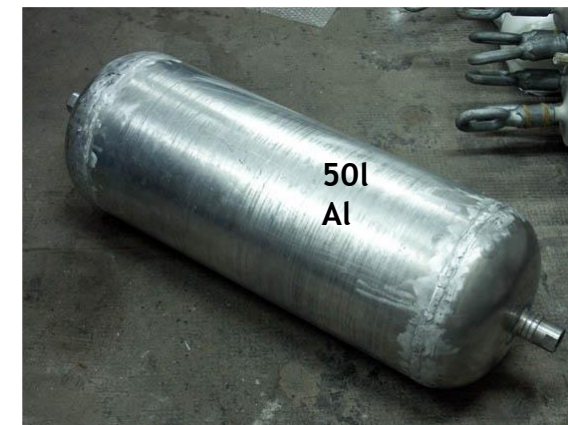
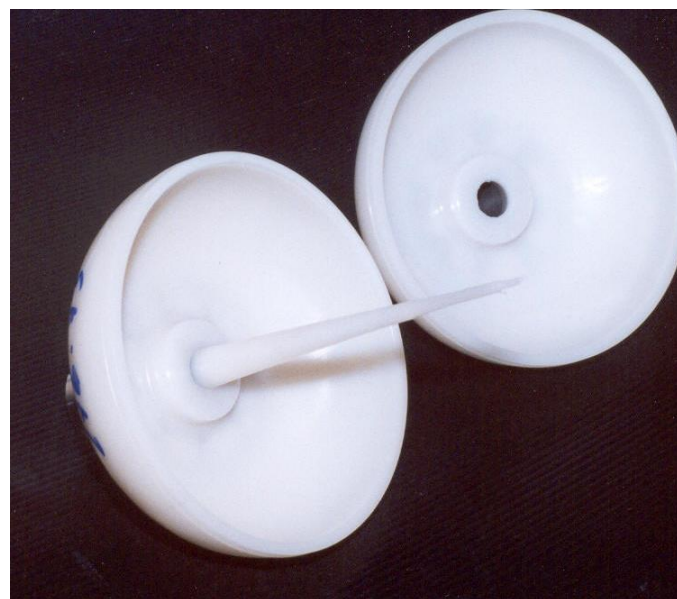


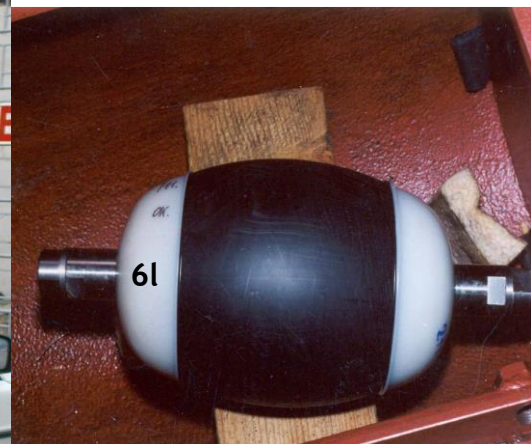
Widok urządzenia do spiekania rotacyjnego w firmie CONVERIS. Widoczna forma zamontowana w urządzeniu.

Nasze linery

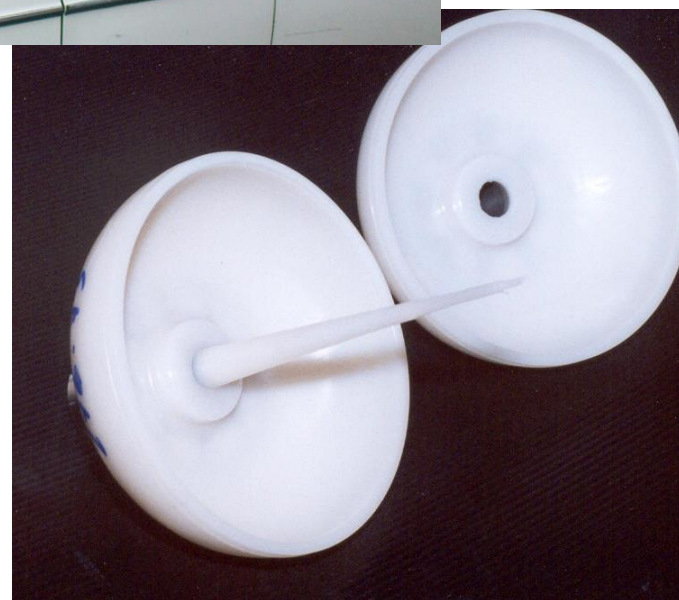


CONVERIS
rotomoulding company



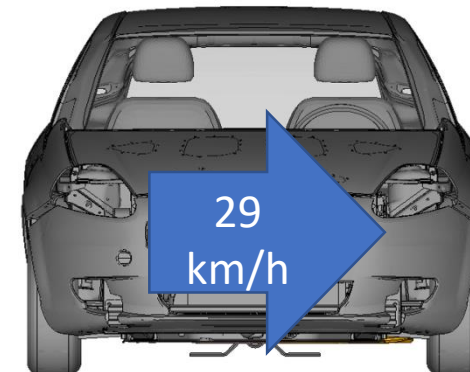
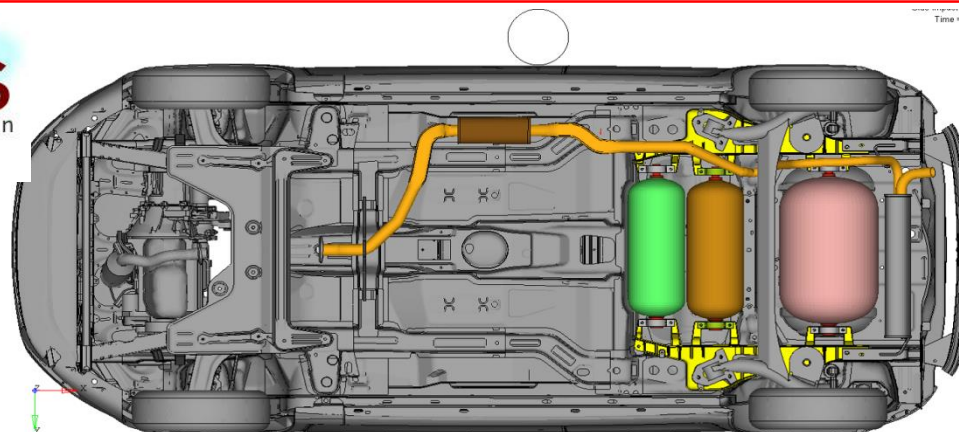
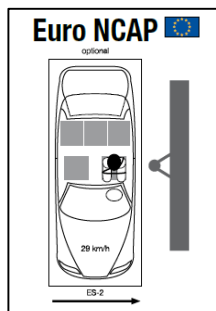


CONVERIS®
rotomoulding company

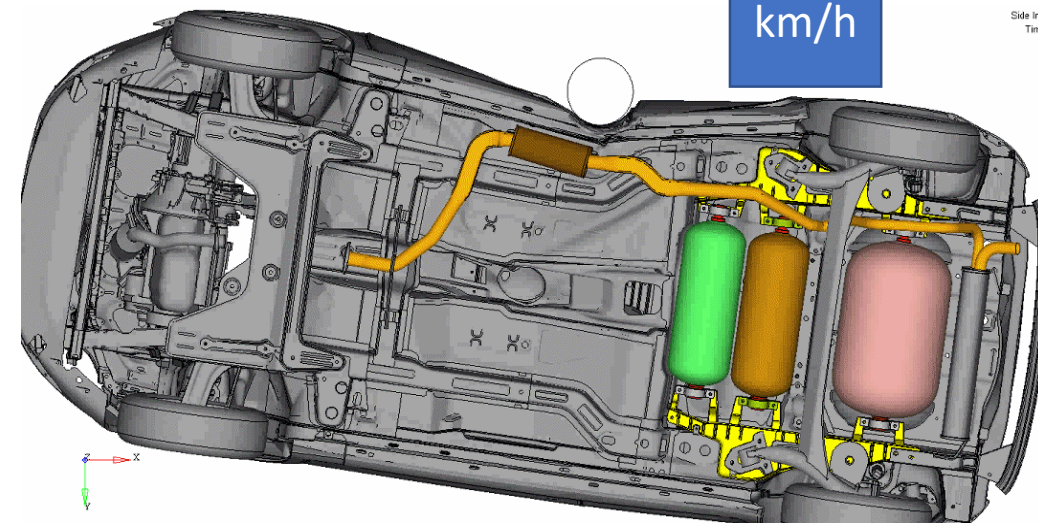
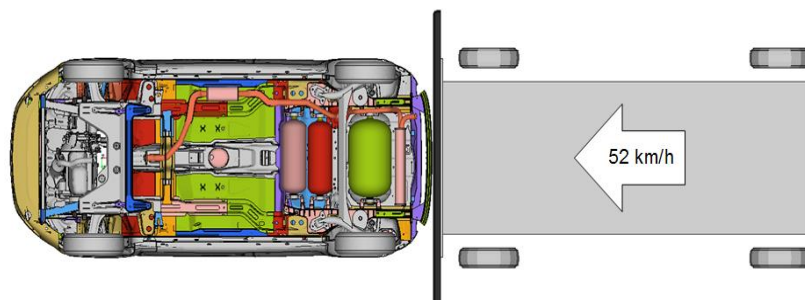
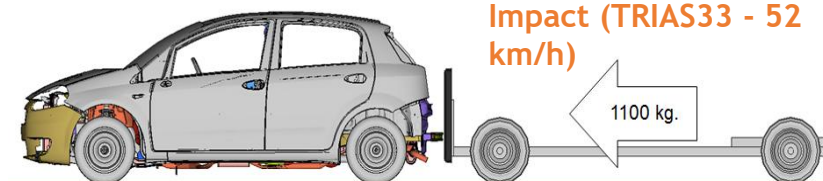


Traffic collisions

InGAS
Integrated GAS Powertrain



Side Impact EU-NCAP
Time = 100.000351





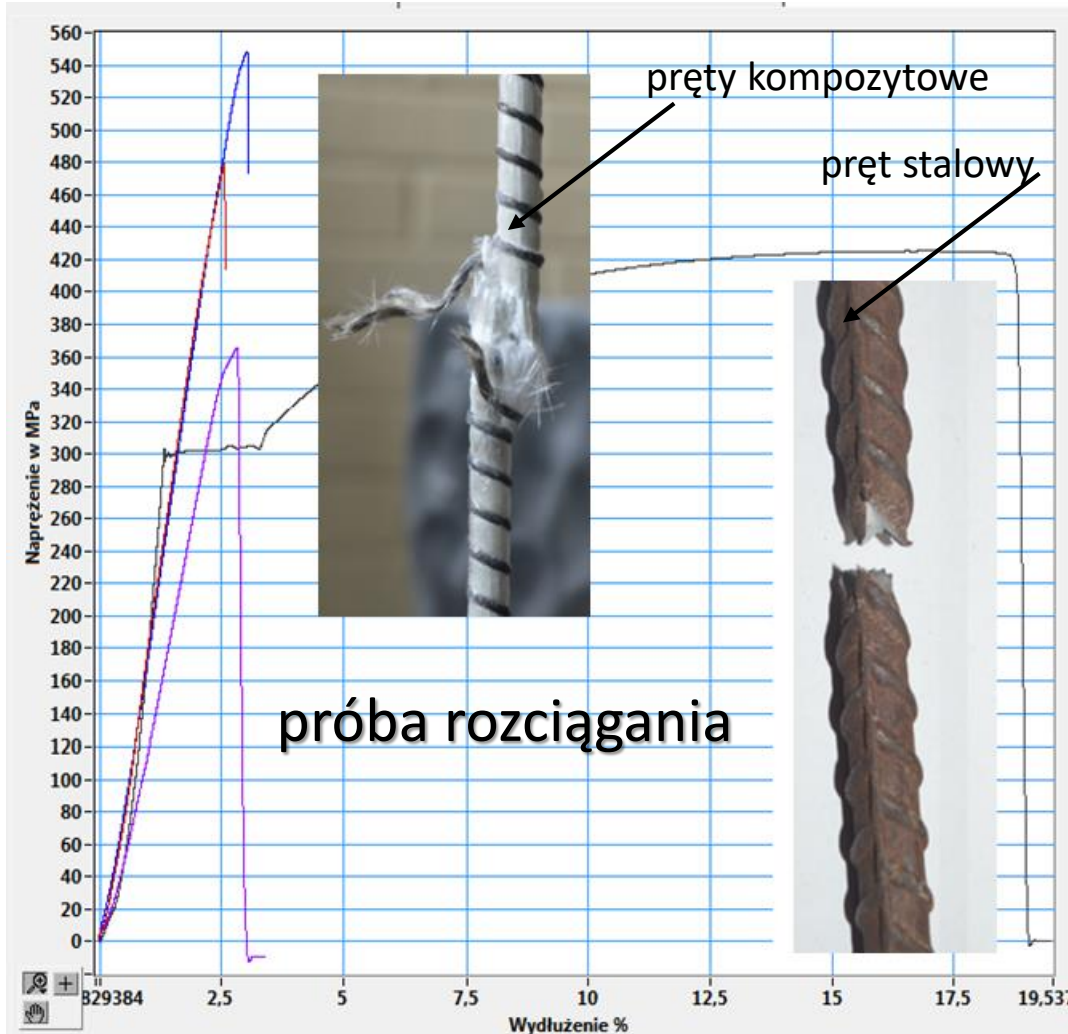
Zakład Mechaniki Budowli, Instytut Budownictwa
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
Uniwersytet Zielonogórski





[Zakład Mechaniki Budowli](#)
[Instytut Budownictwa](#)
[Wydział Inżynierii Lądowej
i Środowiska](#)
[Uniwersytet Zielonogórski](#)





[Zakład Mechaniki Budowli](#)
[Instytut Budownictwa](#)
[Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska](#)
[Uniwersytet Zielonogorski](#)



Lekki most pływający – projekt zrealizowany z **WITI**

Zaproponowano koncepcję budowy oraz technologię wykonania **pierwszego w świecie, lekkiego kompozytowego pontonu przeznaczanego do budowy mostów pływających**. Prototypowy ponton składa się z trzech członów spiętych w tzw. układ „V”. Każdy z trzech członów wykonano według różnej technologii. W ostatnim etapie prac przeprowadzono badania poligonowe polegające na budowie i testowaniu mostu pontonowego. Włączony w przeprawę ponton kompozytowy testowano poprzez najeżdżanie kolejno cięższymi pojazdami wojskowymi. Udowodniono słuszność koncepcji wykorzystania materiałów kompozytowych do budowy pontonów.



Politechnika Wrocławska

Schemat poglądowy urządzenia do formowania rotacyjnego, z pięcioma strefami otaczającymi centralną oś obrotu ramienia.

Agenda 2. Tag / Dzień 2



BB-PL
INTERREG V A
2014-2020

Budowa kompozytowego mostu pontonowego



Einführung in die Faserverbundwerkstoffe / Wprowadzenie na temat kompozytów włóknistych

BTU Cottbus - Senftenberg

Uniwersytet Zielongórski

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich

21.07.2021