



Pojazdy Szynowe
PESA Bydgoszcz SA

ul. Zygmunta Augusta 11
85-082 Bydgoszcz

tel. +48 52 33 91 104
fax: +48 52 33 91 114
marketing@pesa.pl
www.pesa.pl



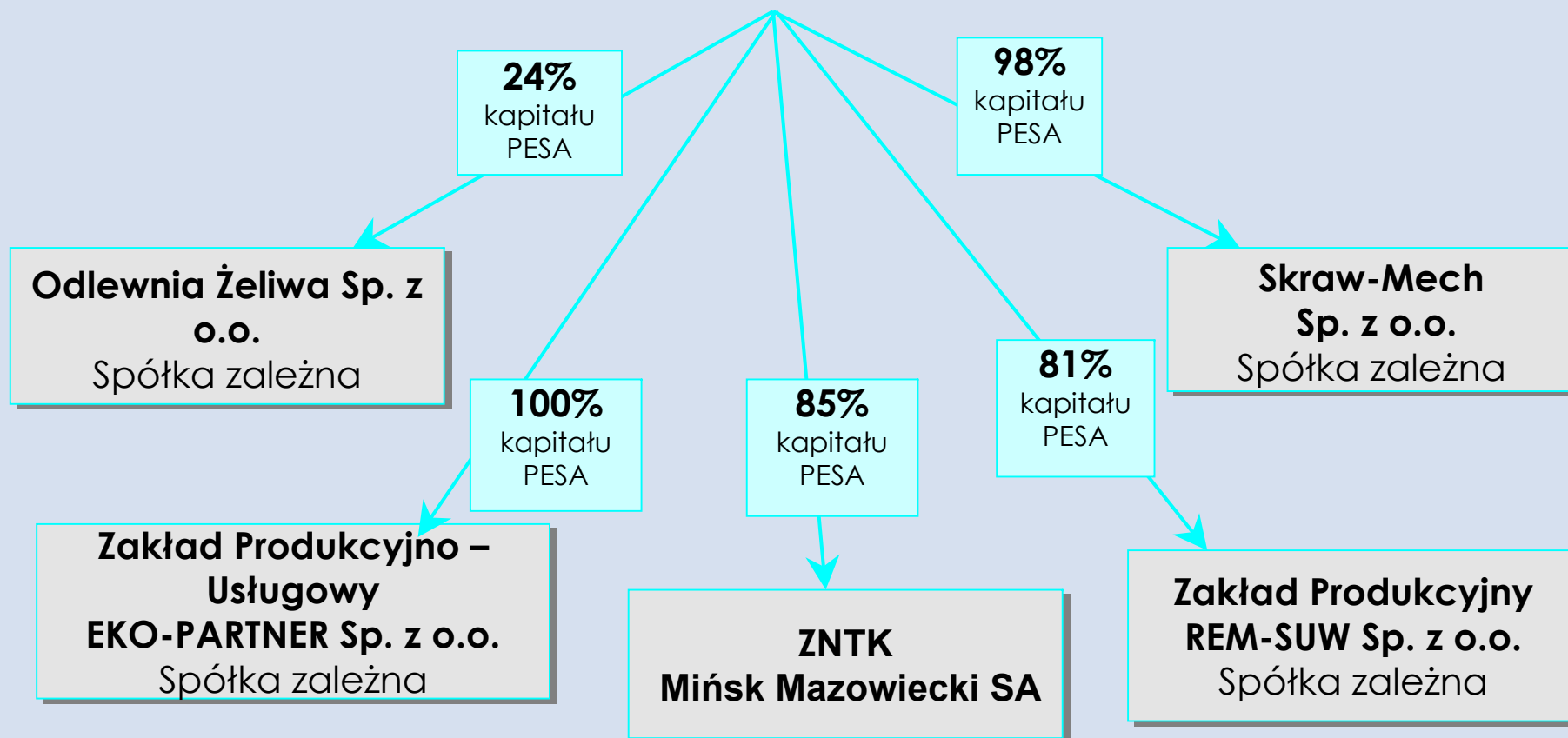
elf - the new floor



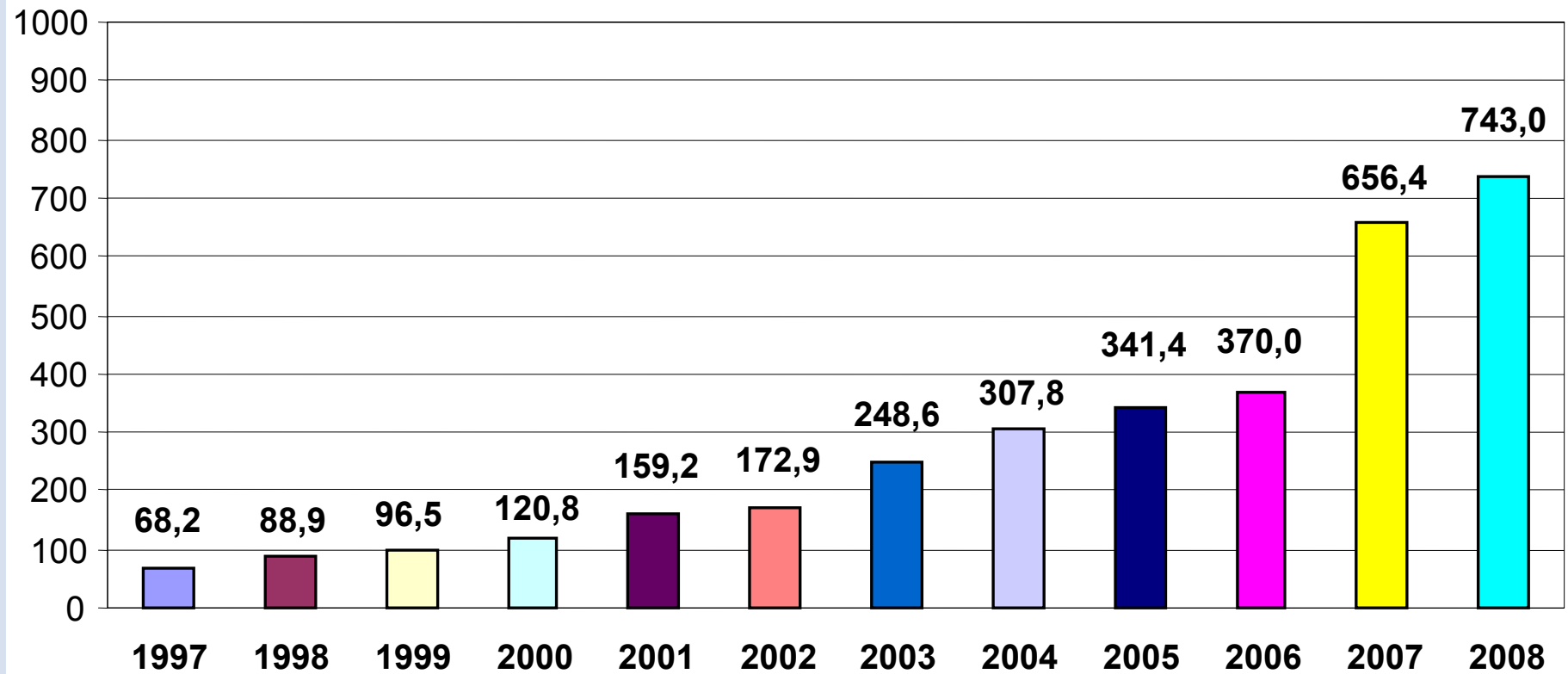
Naszą misją jest
spełnianie obecnych i przyszłych oczekiwań
krajowych i zagranicznych właścicieli taboru szynowego
poprzez
budowę, unowocześnianie oraz naprawę taboru,
przy zapewnieniu
dobrej jakości i zadowolenia użytkowników.

PESA Bydgoszcz SA

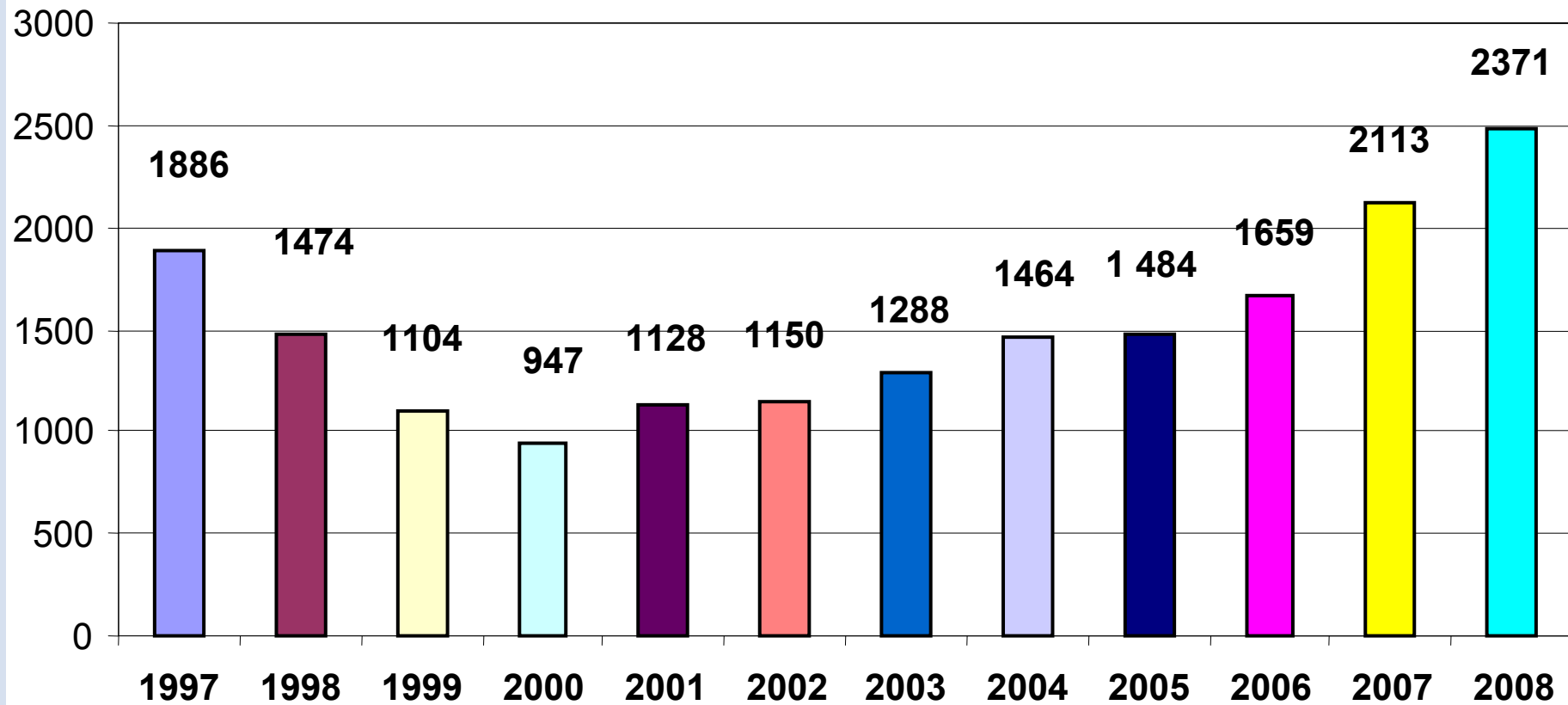
Spółka Dominująca



Przychody 1997 - 2008



Zatrudnienie 1997 - 2008



A large, bold, black script logo consisting of the lowercase letters 'e', 'l', and 'f' joined together. The 'e' is highly stylized with a swirl at the bottom. The 'l' is a simple vertical stroke. The 'f' has a curved top and a vertical stem.

electric low floor

A smaller version of the 'elf' logo, rendered in white script font, positioned in the bottom right corner of the blue background.

electric low floor

Założenia. Dane wejściowe

Cel do realizacji:

Platforma pojazdów klasy europejskiej o wysokim wskaźniku niezawodności, spełniający wymagania norm EN, PN, oraz przepisów o interoperacyjności (TSI CR, TSI Hałas, TSI PRM, TSI Długie tunele)

Zaspokojenie potrzeb przewozowych klientów we wszystkich rodzajach przewozów

Pojazdy referencyjne występujące w Europie.

1. DESIRO ML – SIEMENS
2. TALENT 2 - BOMBARDIER
3. SPRINTER – konsorcjum SIEMENS/BOMBARDIER

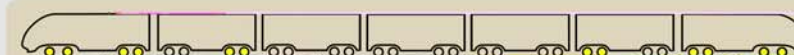
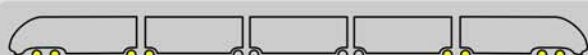
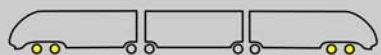


Klasyfikacja przewozów

Typ przewozów	ΔS [km]	V_{handl} [km/h]	a [m/s ²]	$V_{exp.}$ [km/h]	osób/m ²	Członów
aglomeracyjne	1 ÷ 5	0 ÷ 35	1 ÷ 1,2	≤ 130	5 ÷ 10	3 ÷ 6
regionalne	4 ÷ 10	0 ÷ 40	1,0	120 ÷ 160	4	3 ÷ 6
międzyregionalne	≥ 10	0 ÷ 50	0,8	≥ 160	4	4 ÷ 6
kwalifikowane	50	0 ÷ 120	0,3	< 190	0	do 10

Platforma ELF.

Ilość członów/ilość osi napędowych.



Konfiguracja platformy ELF przez pryzmat doświadczeń PESA



Seria **PARTNER** rok produkcji 2001

$V_{max}=120\text{km/h}$

> 23 mln km



DMU dla Ukrainy rok produkcji 2003

$V_{max}=160\text{km/h}$

> 2,5 mln km



WKD

rok produkcji 2004

$V_{max}=100\text{km/h}$

> 400 tys. km

EMU rok produkcji 2005

$V_{max}=120\text{km/h}$

>2,1 mln km



NICOLAUS

rok produkcji 2008

$V_{max}=120\text{km/h}$

> 1,0 mln km

97,3% sprawności

Zbiór doświadczeń

0,00003 niezawodności



BYDGOSTIA

rok produkcji 2007; $V_{max}=160\text{km/h}$

> 3,5 mln km



ACATUS

rok produkcji 2006

$V_{max}=160\text{km/h}$

> 300 tys. km



Niezawodność = ilość usterek powodujących opóźnienie 15' lub zjazd awaryjny/ 1000000km



www.elf.pl

Konfiguracja platformy ELF przez pryzmat doświadczeń



Seria **PARTNER** rok produkcji 2005
 $V_{max} = 120 \text{ km/h}$
22 811 509 km



MU rok produkcji 2005
 $V_{max} = 120 \text{ km/h}$
961 651 km



97,3% sp
 Zbiór do
 0,00003 r



NICOLAUS
 rok produkcji 2008
 $V_{max} = 120 \text{ km/h}$
769 137 km



BYDGOSTIA
 rok produkcji 2007
 $V_{max} = 160 \text{ km/h}$
3 115 627 km



ATUS
 rok produkcji 2006
 $V_{max} = 160 \text{ km/h}$
262 012 km



Niezawodność = ilość usterek powodujących opóźnienie 15' lub zjazd awaryjny/ 1000000km






Klimat




Trakcja



Doświadczenie
konstrukcyjne
dostawcy



Tory



Zaplecze
techniczno -
obsługowe



ELF – pojazd nowoczesny.

Co to jest pojazd nowoczesny – spełniający wszystkie aktualne wymogi/normatywy **UE** oraz uwarunkowania prawne **RP**

TSI dla kolei konwencjonalnej

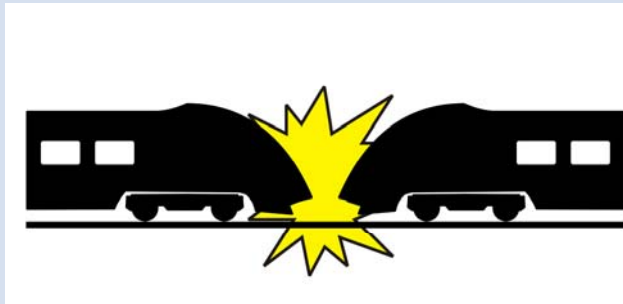
1. **HAŁAS** – dopuszczalne poziomy emisji hałasu przez tabor kolejowy wszystkich rodzajów Nr KE 2008/66 – obowiązuje od 23.06.2006 roku
2. **PRM** - udogodnienia dla osób z ograniczoną mobilnością Nr KE 2008/164 – obowiązuje od 01.07. 2008 roku
3. **SRT** - wymagania dla ruchu w długich tunelach NR KE 2008/163 – obowiązuje od 01.07.2008 roku
4. **CR RST** – *pojazdy trakcyjne i wagony pasażerskie – planowane ukończenie w 2009 roku*

1. **Ustawa o transporcie kolejowym** z dnia 28.03.2003 roku (Dz.U. Nr 86, poz. 789) tekst jednolity z dnia 19.01.2007 roku (Dz.U. Nr 16, poz. 94)
2. **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** w sprawie świadectw dopuszczenia do eksploatacji typu budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typu pojazdu kolejowego z dnia 30.04.2004 roku (Dz.U. Nr 103, poz. 1090)
3. **Rozporządzenie Ministra Transportu** systemu kolei oraz procedur oceny zgodności dla transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnej z dnia 05.09.2006 roku (Dz.U. Nr 171, poz. 1230)
4. **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury** w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych z dnia 12.10.2005 roku (DZ.U Nr 212, poz. 1771)

PN EN 15227 – "odporność zderzeniowa" - co to jest ?

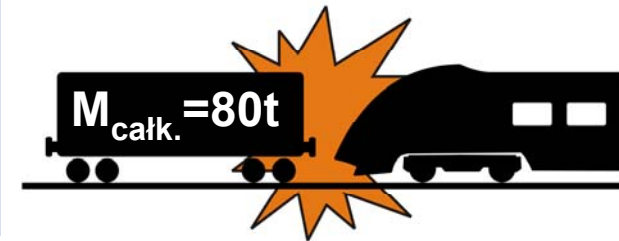
Scenariusz 1.

Zderzenie dwóch analogicznych pojazdów
(masa 185 ton), prędkość **36 km/h**,
energia zderzenia **E = 2.31 [MJ]**



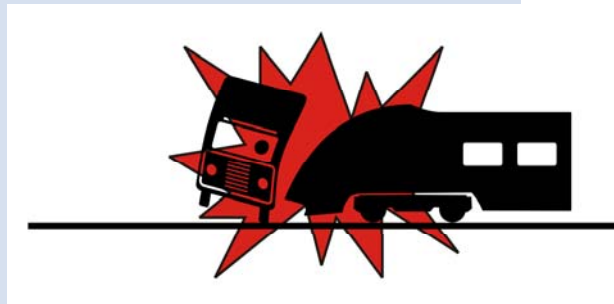
Scenariusz 2.

Zderzenie pojazdu ze standardowym wagonem towarowym
(masa 80 ton), prędkość **36 km/h**,
energia zderzenia **E = 2.71 [MJ]**



Scenariusz 3.

Zderzenie pojazdu o masie **185 ton** z
cysterną (naczepą) o masie **15 ton**,
prędkość **110 km/h**,
energia zderzenia **E = 6.46 [MJ]**



Scenariusz 4.

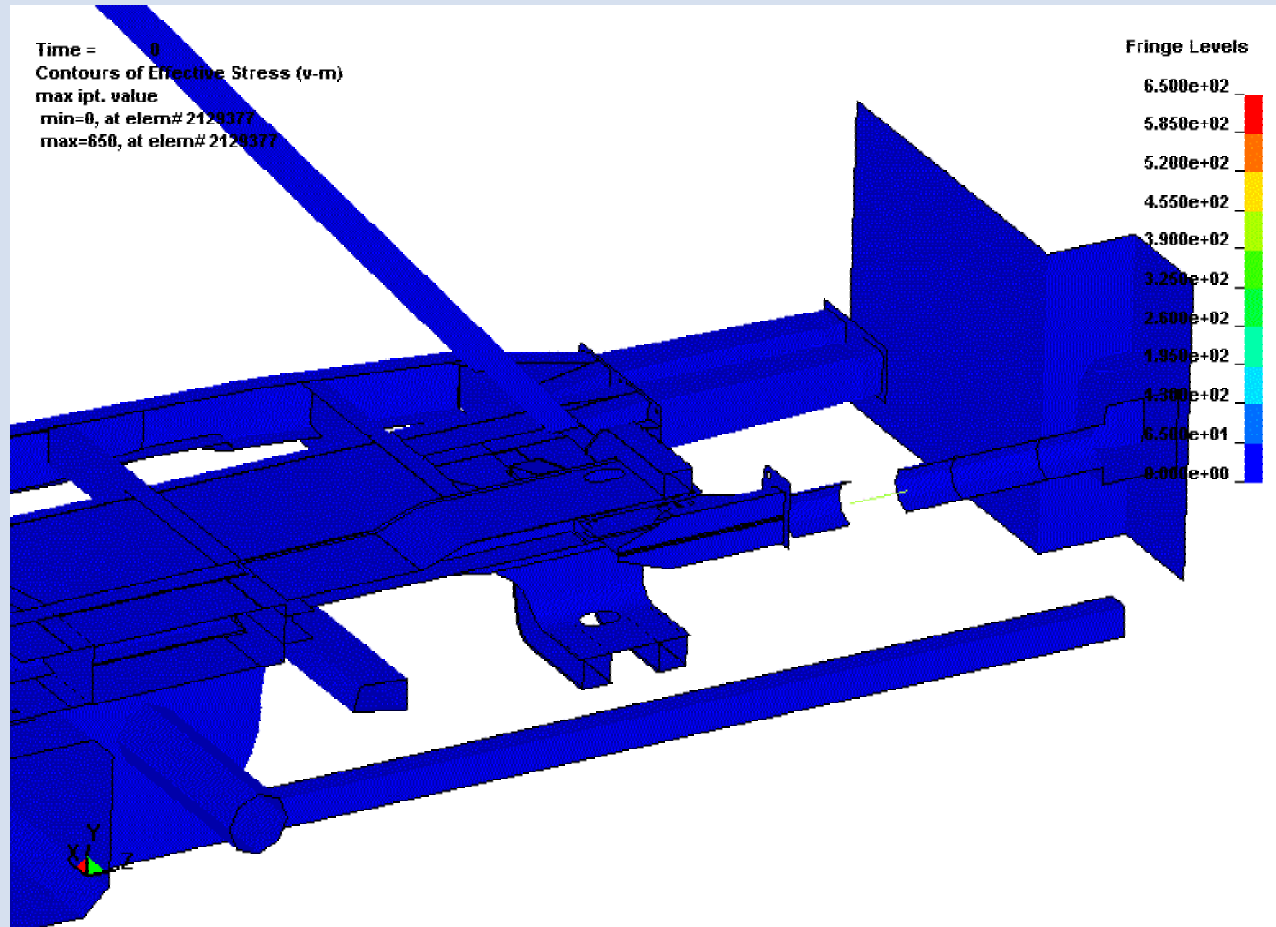
Zderzenie pojazdu o masie 185 ton z małą przeszkodą
(samochód, zwierzę)
Zapewnienie statycznej wytrzymałości zgarniacza
na poziomie **300 kN** w osi pojazdu



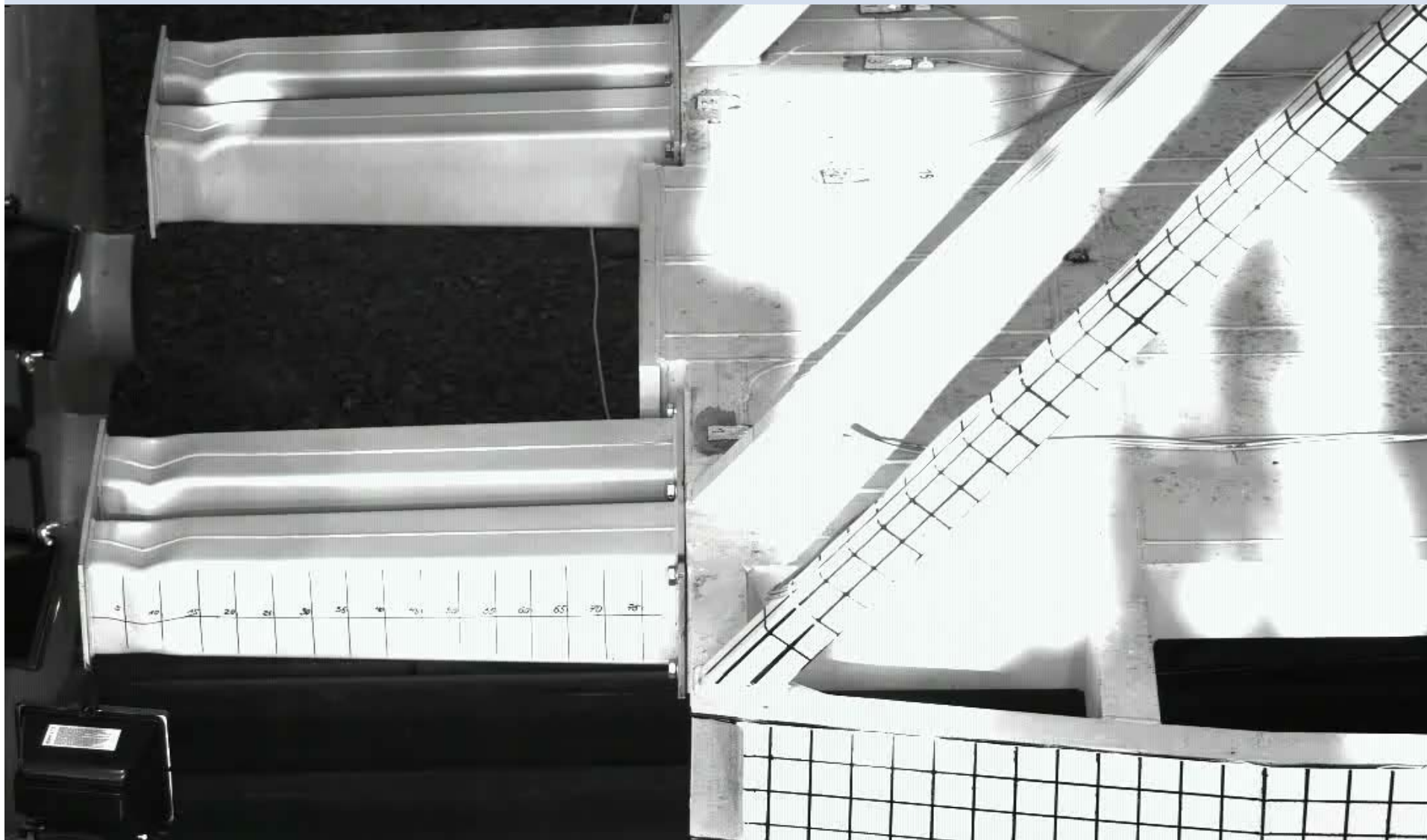
Dlaczego PN EN 15227?



Validation and “fine tuning” of the selected design solution (FEM)



Testy na rzeczywistych obiektach 1:1 dla prędkości 30 km/h



Ostateczny test absorbera energii dla platformy ELF (z systemem antywspinającym)



Rozwiązanie opatentowane

Jak w rzeczywistości wygląda ELF?

ELF dla Województwa Śląskiego – podstawowe parametry

Szerokość toru/skrajnia	- 1435 mm/ UIC 505-1
Długość całkowita	- 75,25 m
Długość przedziału pasaż.	- 59,5 m (bez przejść międzywagonowych)
Liczba miejsc siedzących	- 200
Liczba miejsc stojących	- 250
Prędkość eksploatacyjna	- 160 km/h
Przyspieszenie rozruchu	- $\geq 1,1 \text{ m/s}^2$
Napęd	- asynchroniczny
Falownik trakcyjny	- technika IGBT
Moc znamionowa	- 2 MW

Ergonomia i funkcja



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

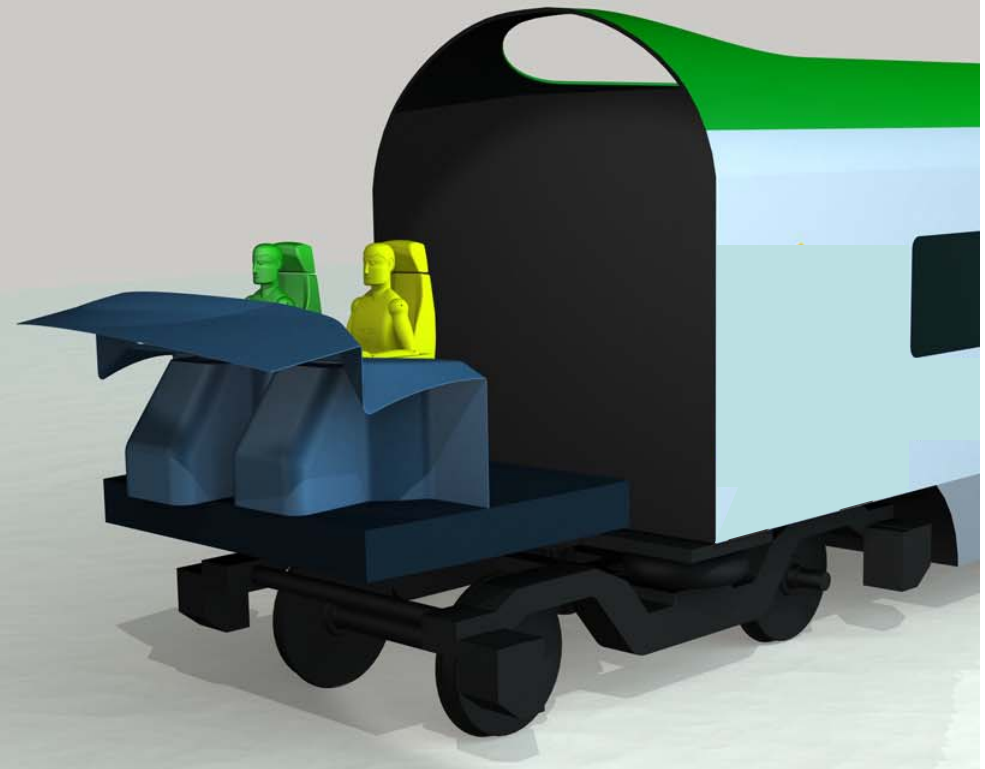
4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

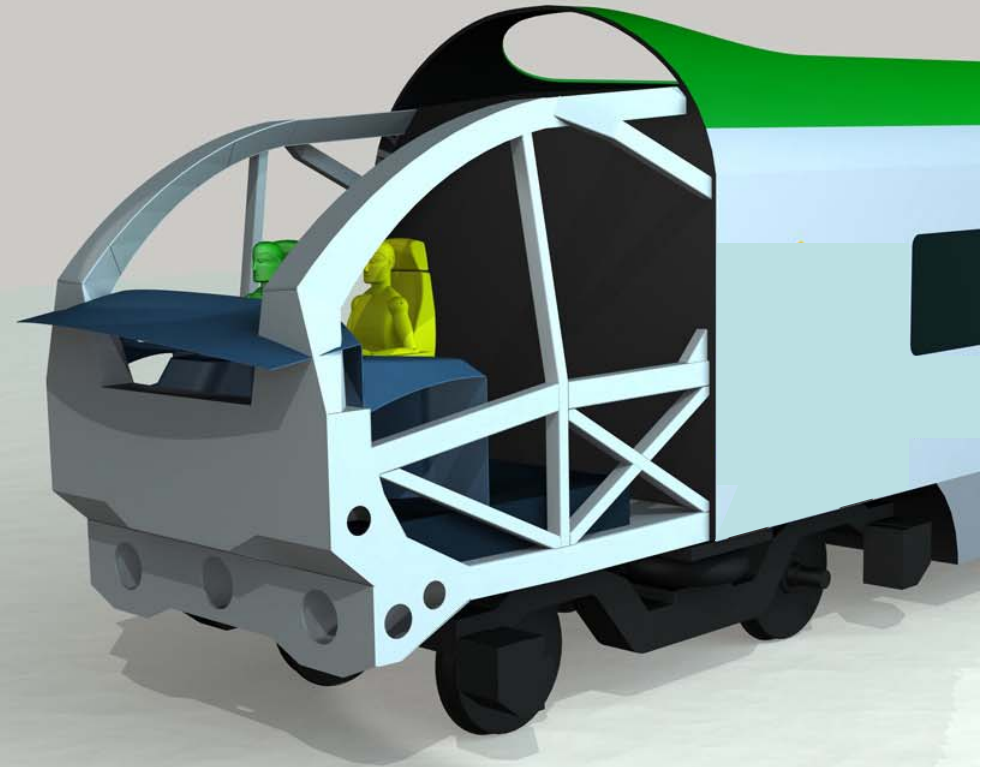
4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczeplające zapobiegają nasuwaniu na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

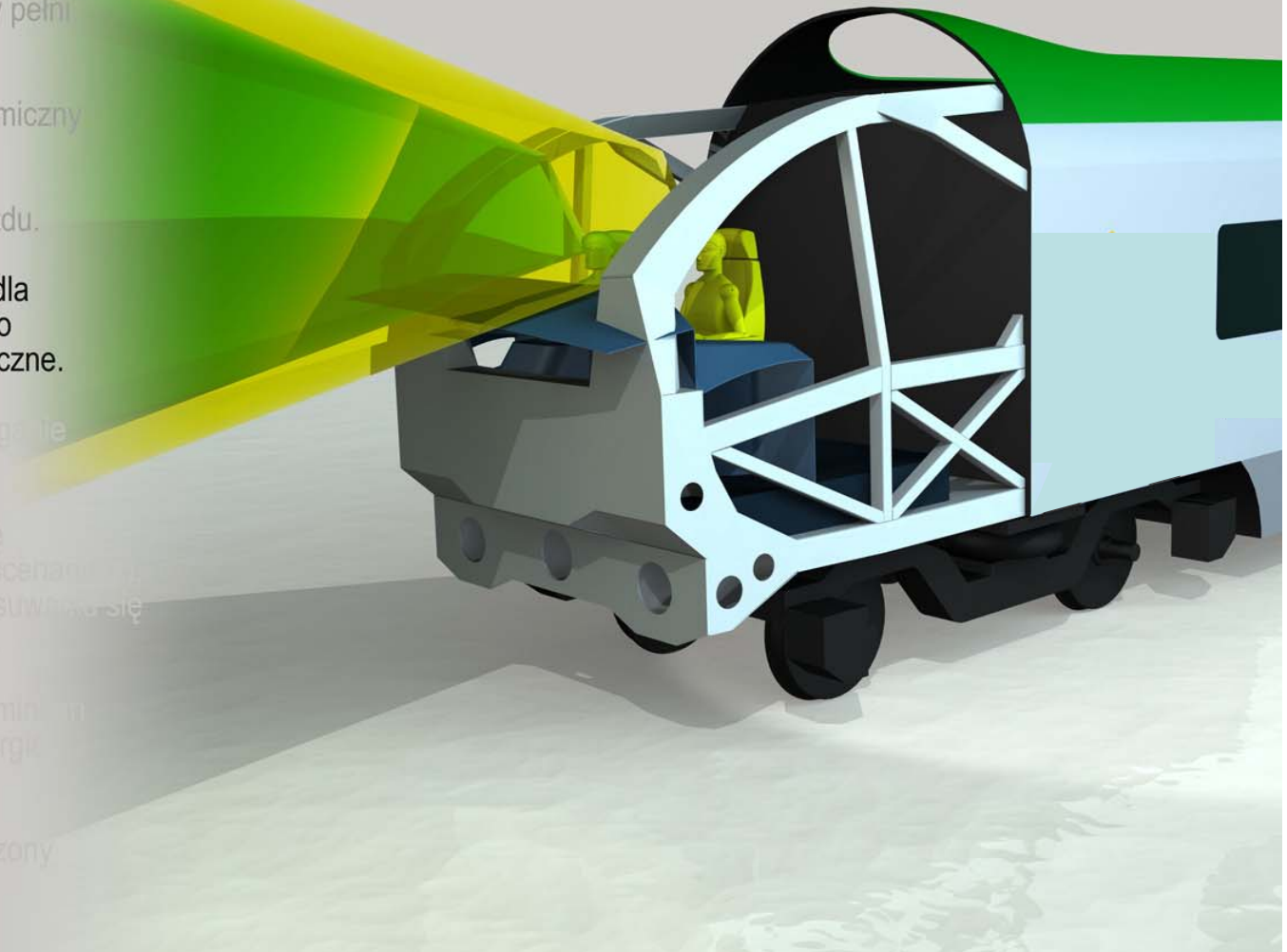
4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.

7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.

2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.

3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.

4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.

5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.

6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.

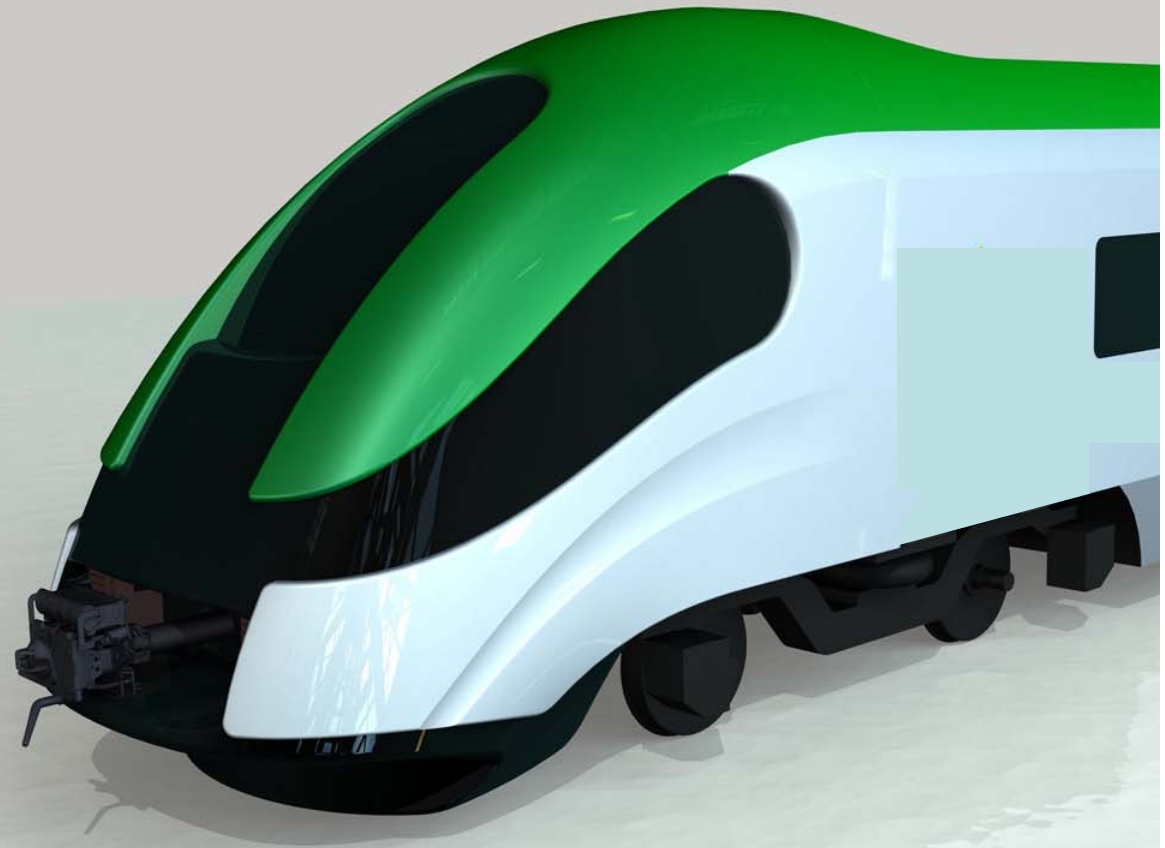
7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).

8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki

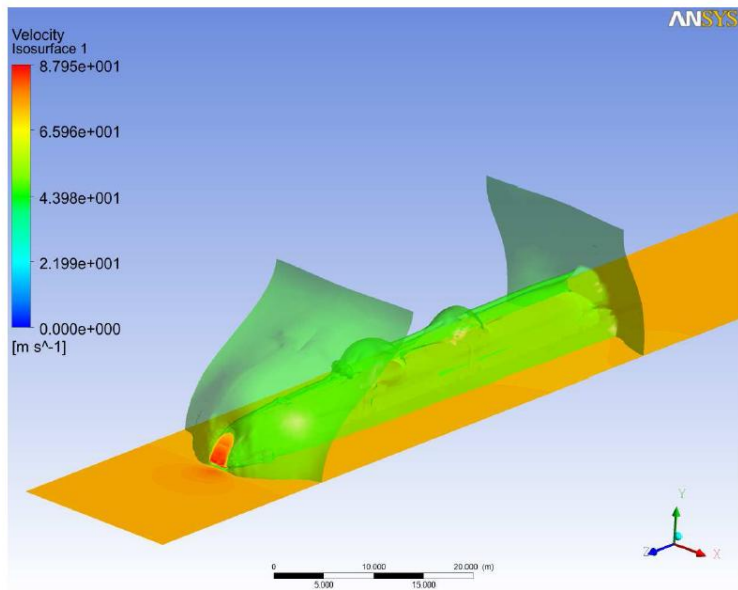


Czoło i kabina pojazdów rodziny ELF

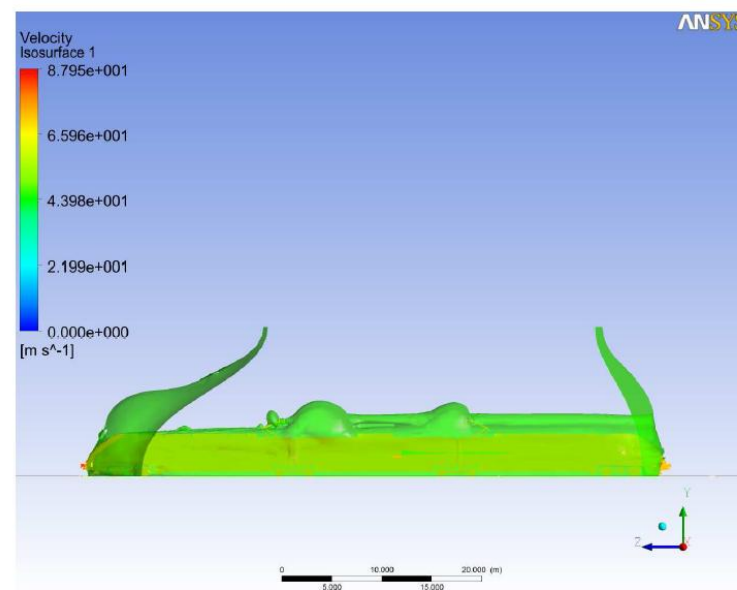
1. Kabina - przestrzeń przystosowana w pełni dla 2 osób prowadzących pojazd.
2. Obszar pracy - funkcjonalny i ergonomiczny dwuosobowy pulpit.
3. Klatka kabiny - ochrona obsługi pojazdu.
4. Widoczność - pełny zakres zarówno dla maszynisty jak i pomocnika, dodatkowo system kamer i opcjonalnie lusterka boczne.
5. Sprzęg - w pełni automatyczne sprzęganie pojazdów w układzie wielokrotnym.
6. Absorbery energii - przejmują energię zderzenia chroniąc ludzi i pojazd (I i II scenariusz), elementy szczepiające zapobiegają nasuwaniu się na siebie pojazdów podczas zderzenia.
7. Honey Comb - blok zbudowany z aluminium komorowego dodatkowo pochłania energię w trakcie kolizji (III scenariusz).
8. Sylwetka - nowoczesny design połączony z badaniami aerodynamiki



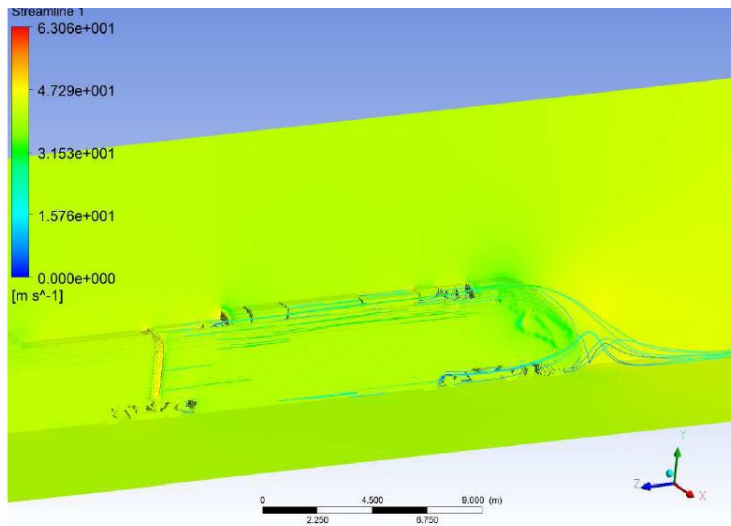
Analiza aerodynamiczna pojazdu



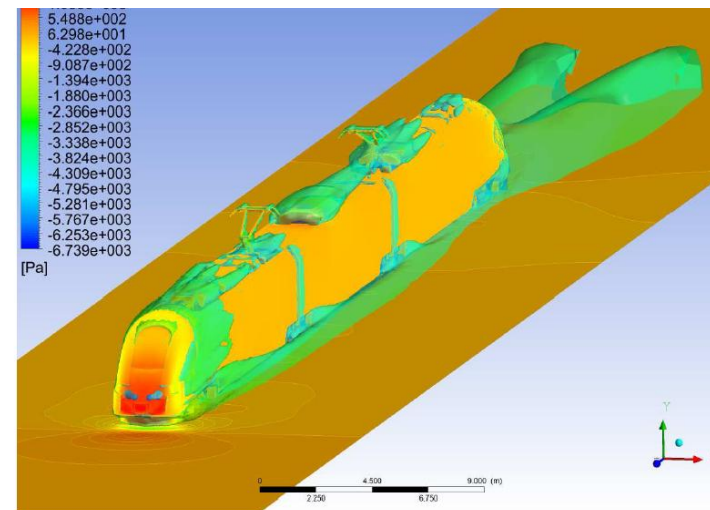
Rys. 2.32. Powierzchnie stałej prędkości powietrza równej 46 m/s. Ciśnienie na ziemi.



Rys. 2.31. Powierzchnie stałej prędkości powietrza równej 46 m/s



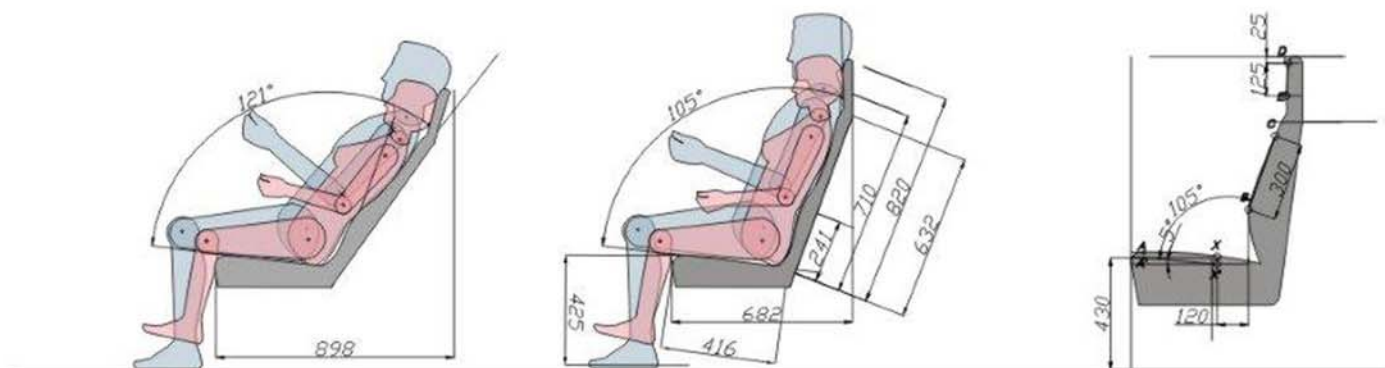
Rys. 2.36. Linie prądu za pojazdem.



Rys. 2.30. Rozkład ciśnienia na powierzchni pojazdu i podłożu oraz półprzezroczyste powierzchnie stałej wartości turbulencji kolorowanej wartościami prędkości.

Ergonomia i wyposażenie wnętrza

ANALIZA ERGONOMICZNA



Profil środkowy miejsca siedzącego z zagiętym podglówkiem
rys. na podstawie Humanscale

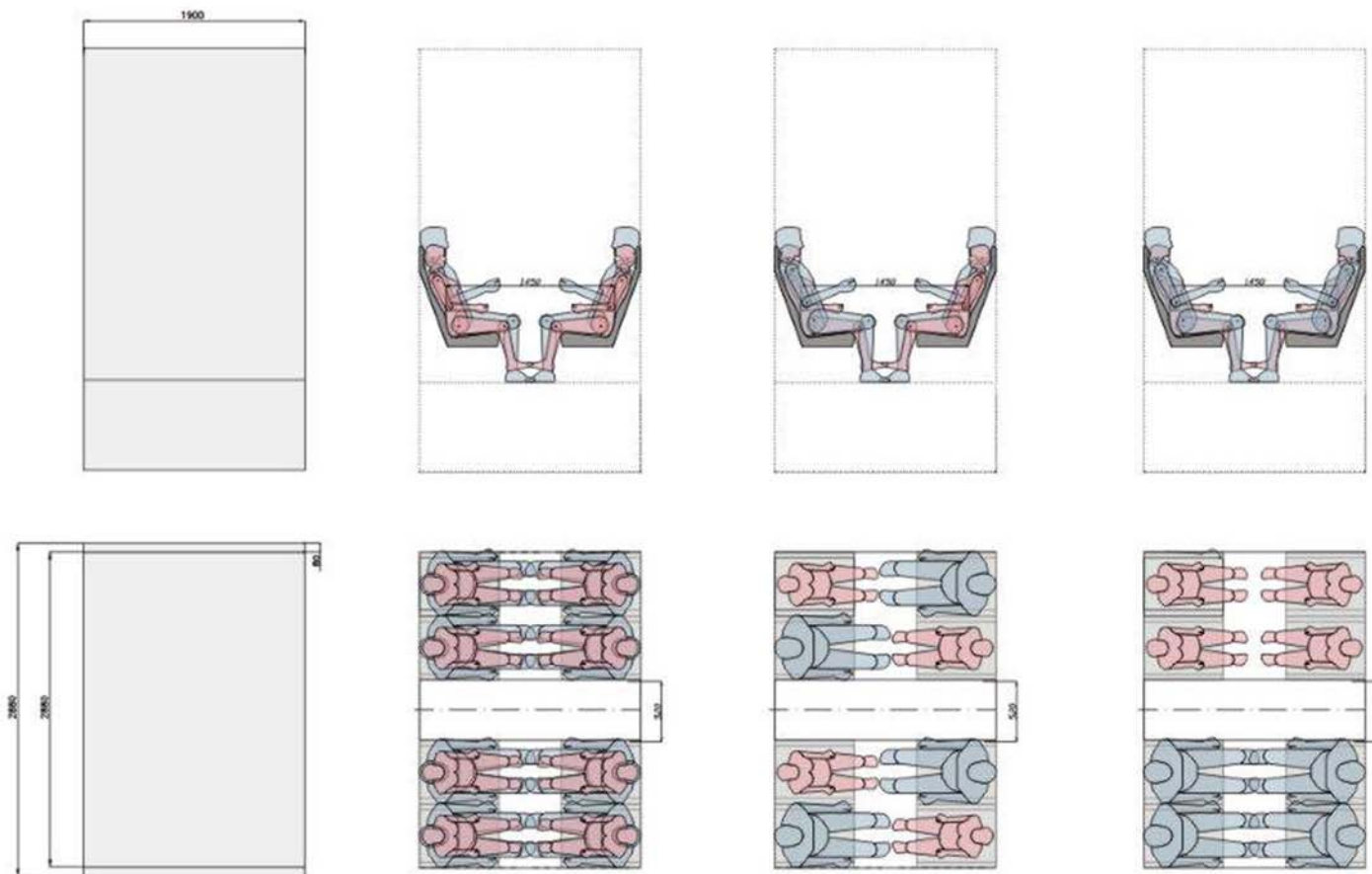
Miejsce siedzące - określenie punktów wymiarowania wg. UIC 567

ergonomia fotela, wymiary podstawowe

Prof. M. Adamczewski
(ASP Gdańsk)

Ergonomia – poszukiwania optymalnego modułu

ANALIZA ERGONOMICZNA



powierzchnia dla pasażerów stojących- 1 m² (4 osoby)

2 klasa - siedzenia naprzeciwległe

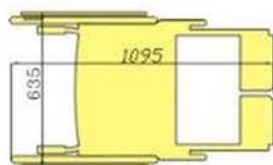
Prof. M. Adamczewski
(ASP Gdańsk)

Ergonomia – PRM

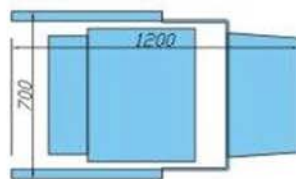
ANALIZA ERGONOMICZNA



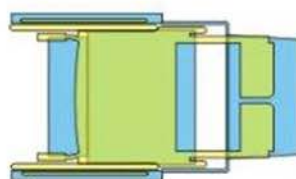
electric low floor



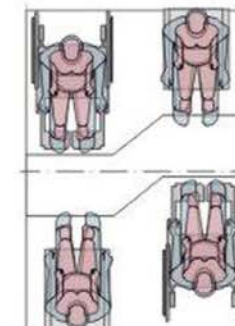
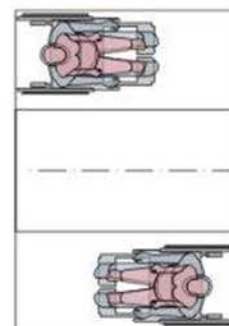
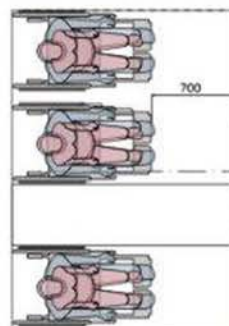
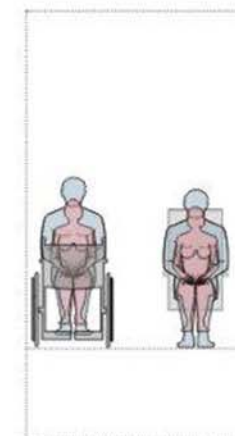
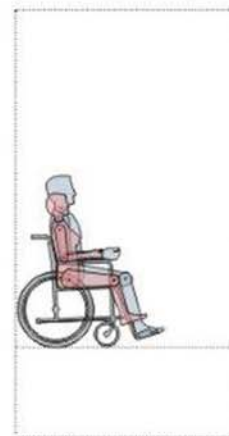
wózek inwalidzki
wg. Humanscale



wózek inwalidzki
wg. UIC 565-3



porównanie wózków
inwalidzkich



inwalida w module 1900mm

Prof. M. Adamczewski
(ASP Gdańsk)

Ergonomia - moduły

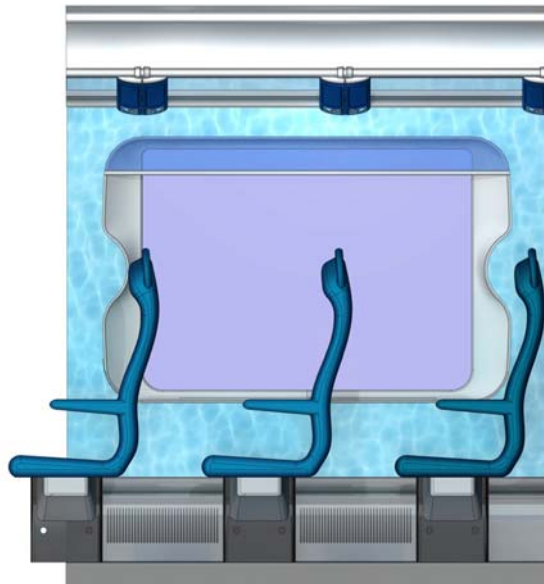


2200mm

**moduł
X4 1**



**moduł
X4 1**



2200mm

1900mm

**moduł
X4 2**



**moduł
X4 2**

elf

elf

Wnętrze



Wnętrze



Wnętrze – możliwe opcje



Wnętrze - detale

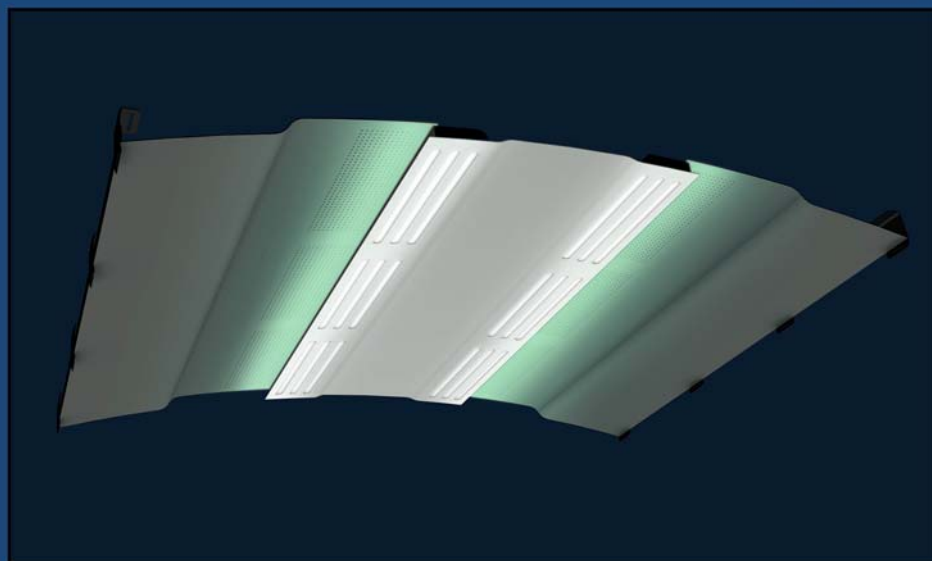
ELF
LOW FLOOR EMU
sufity - modułowy
system zabudowy



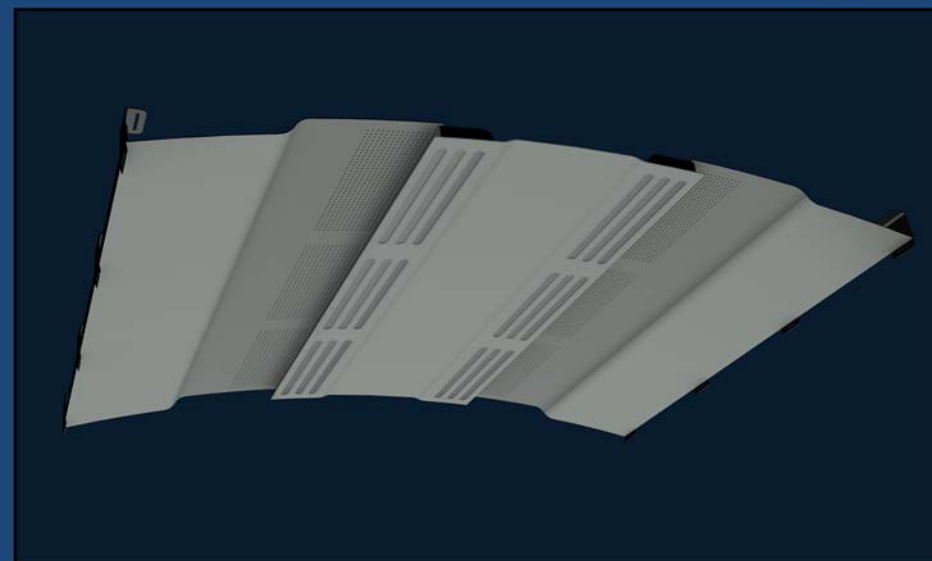
ELF
LOW FLOOR EMU
sufity - modułowy
system zabudowy



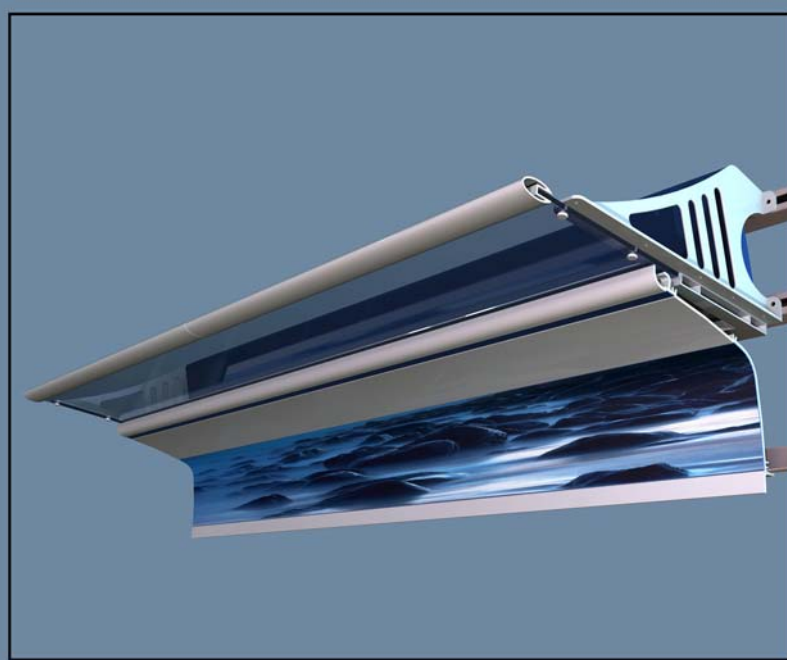
ELF
LOW FLOOR EMU
sufity - modułowy
system zabudowy



ELF
LOW FLOOR EMU
sufity - modułowy
system zabudowy



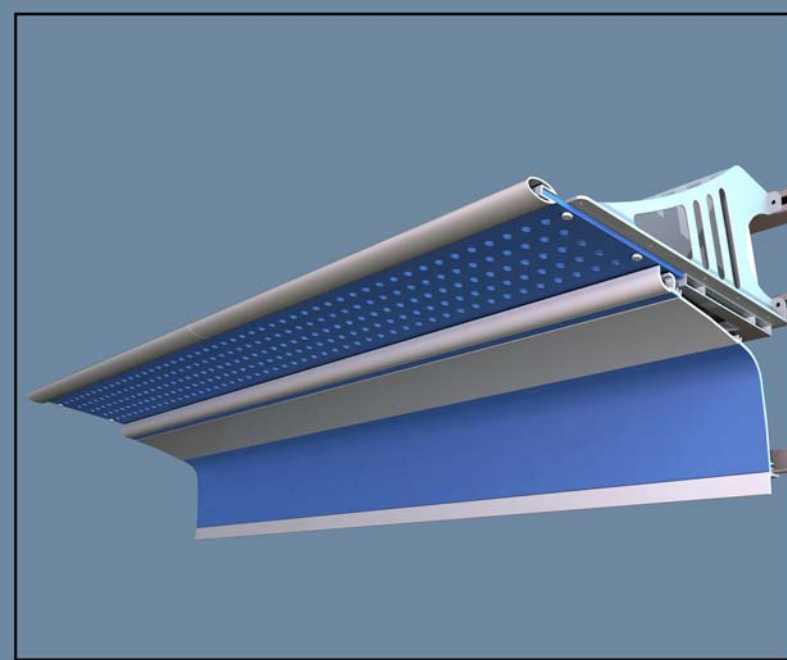
Wnętrze - detale



ELF
LOW FLOOR EMU
system pótek

P ELF R1/5

REGIONAL



ELF
LOW FLOOR EMU
system pótek

P ELF R1/4

REGIONAL

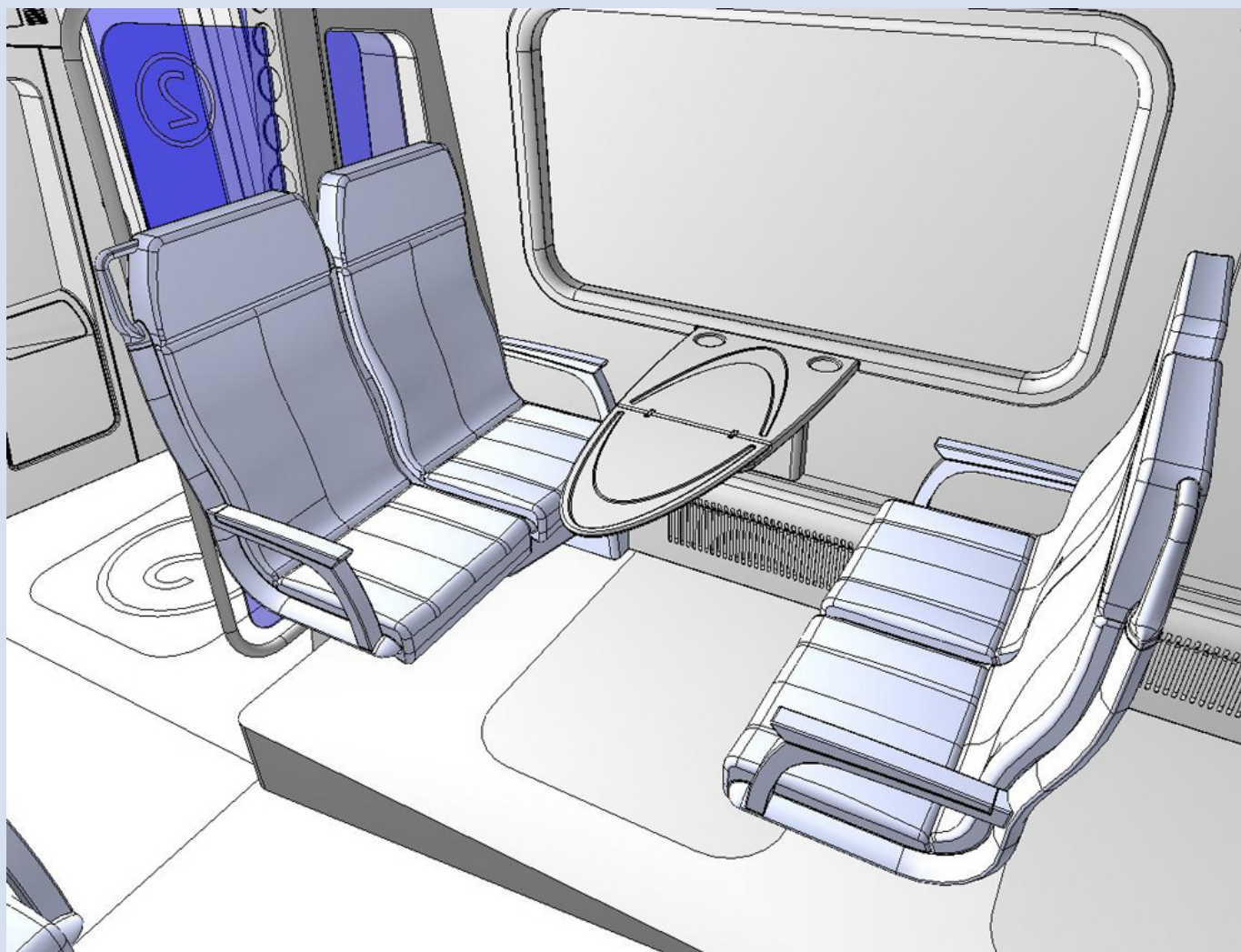
Wnętrze - detale



Stan zaawansowania projektu na dzień 01.12.2009 roku.

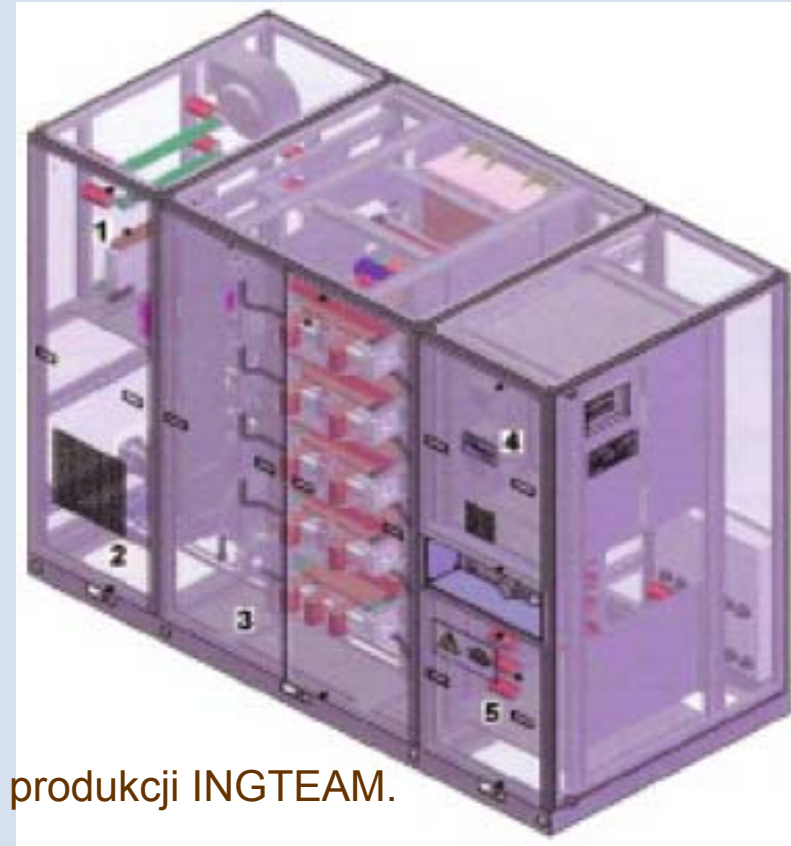
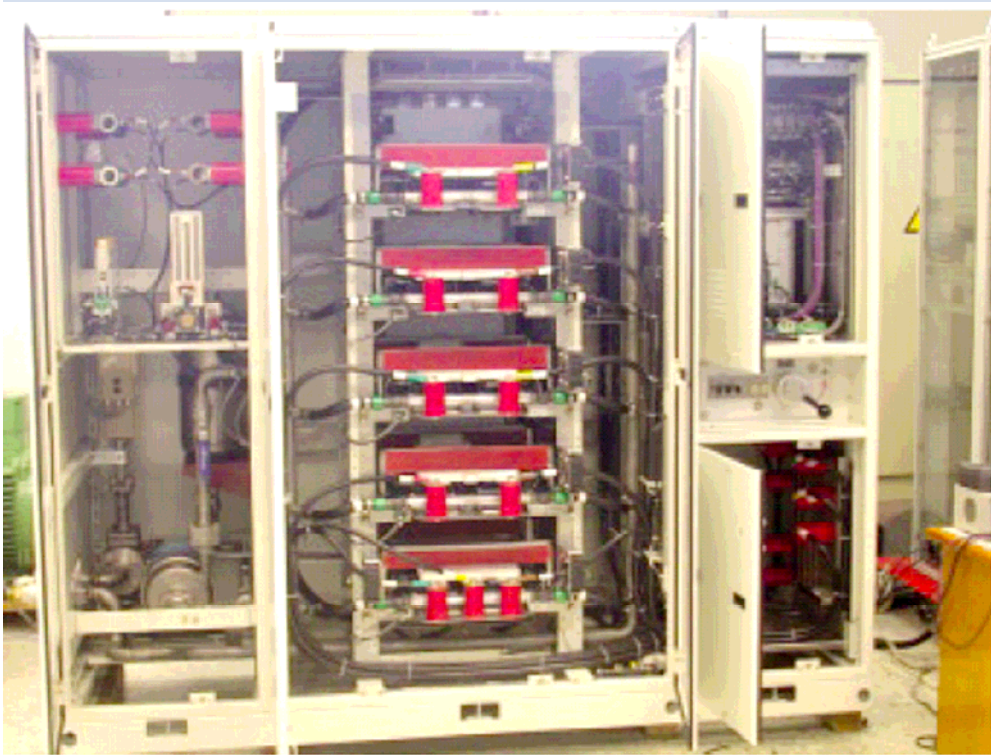


Zakończony projekt wnętrza dla pasażerów



- Moduł naprzeciwległy foteli
- Strefa wejścia

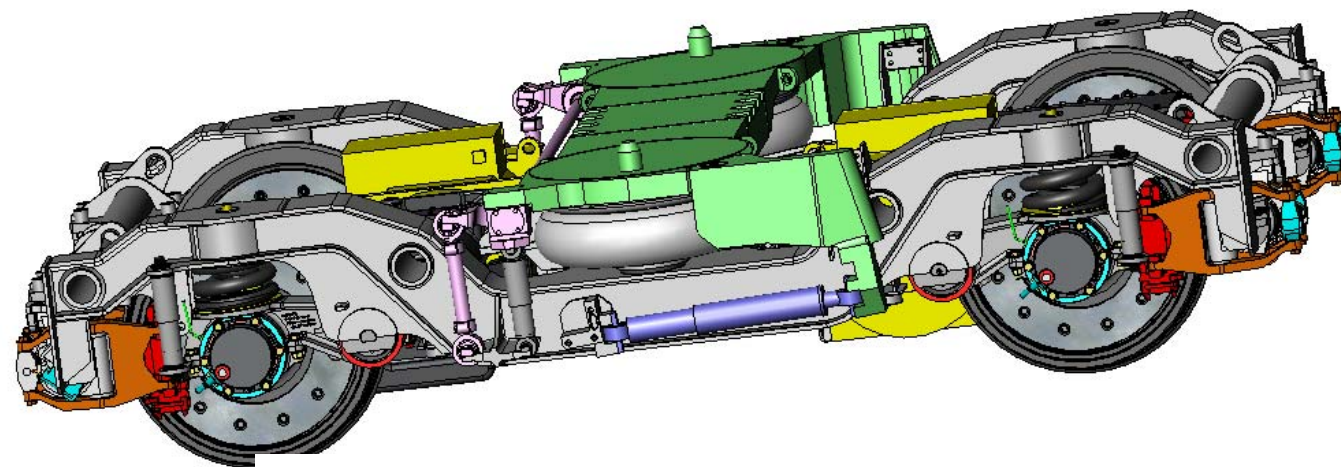
Zakończony projekt układu napędowego



Moduł układu napędowego o mocy znamionowej 1 MW produkcji INGTEAM.

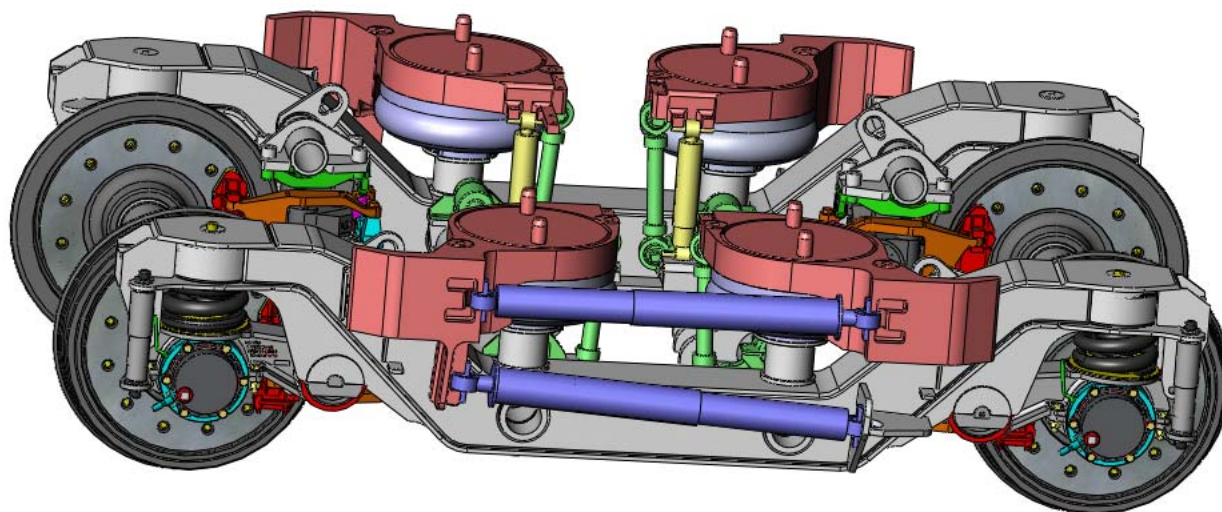
- Zabudowa modułowa (wymiana modułu 10 min.)
- Wysoka niezawodność Sprawność na poziomie 98,5%
- Cieczowy układ chłodzenia
- Zabudowa zintegrowana z przetwornicą statyczną
- Współpraca z 2 silnikami o mocy znamionowej 2 x 500 kW produkcji TSA
- Rozwiązanie sprawdzone w projekcie 16WEk

Zakończony projekt układów biegowych (wózki)

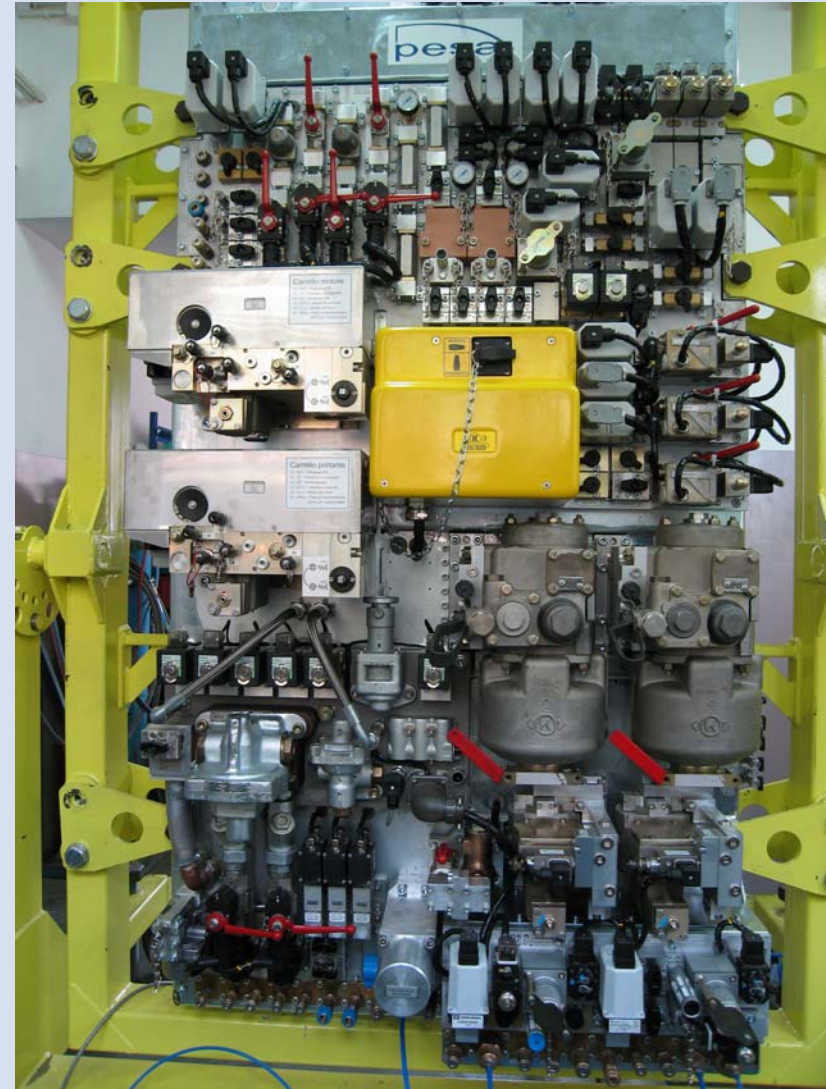
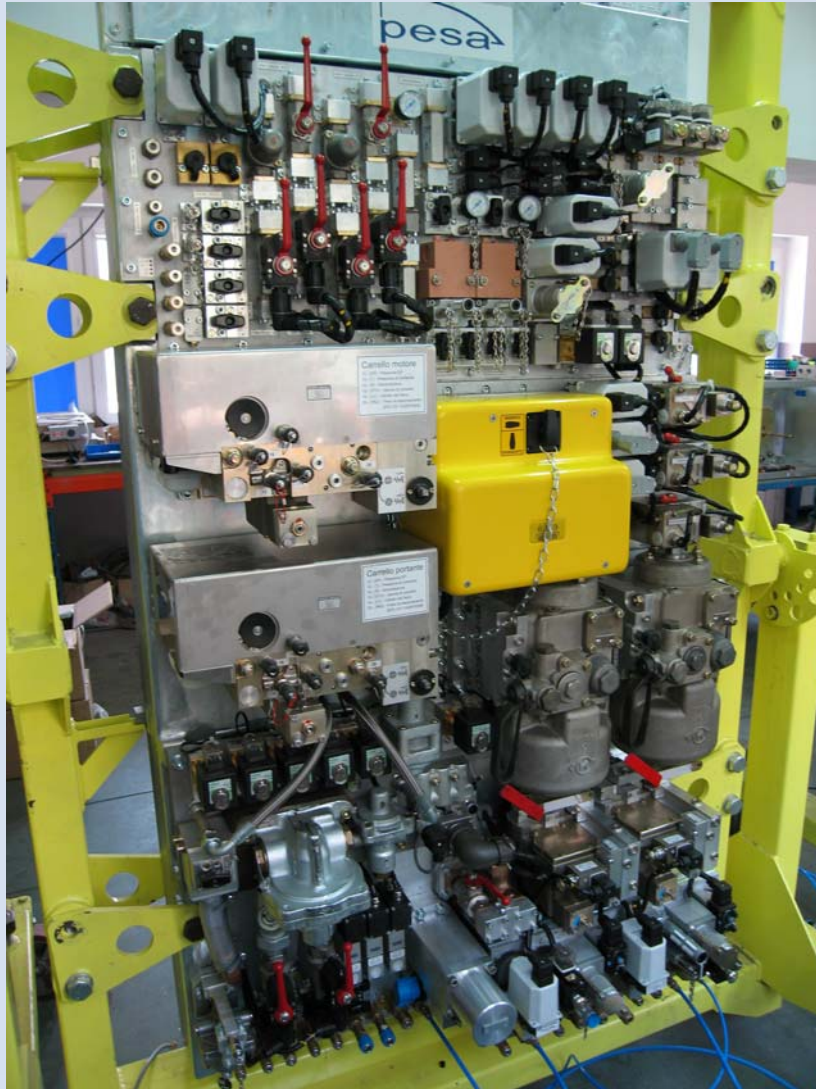


Wózek napędowy
typu 26MN

Wózek toczny
typu 40AN

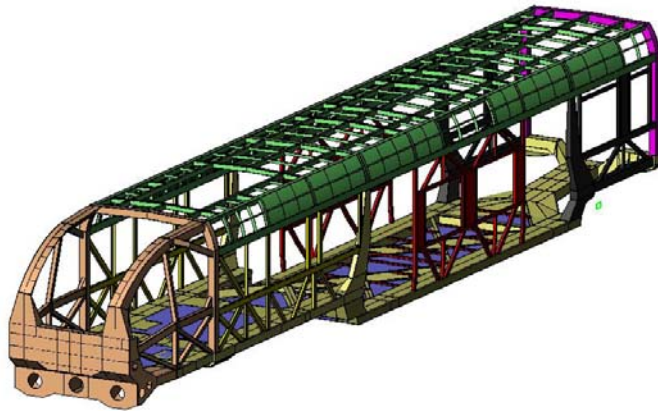


Zakończony projekt systemu hamulcowego



System układu hamulcowego produkcji PESA SA opary na komponentach firmy KNORR BREMSE, rozwiązanie sprawdzone w projektach 16WEk oraz ATR220

Zakończony projekt konstrukcji nośnej nadwozia

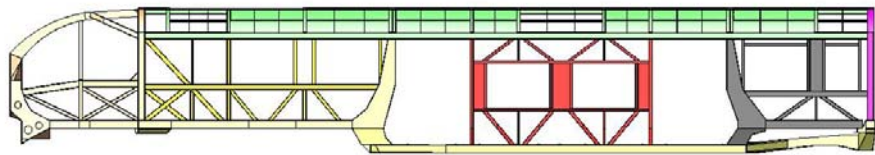


Konstrukcja nadwozia pojazdu 22WE

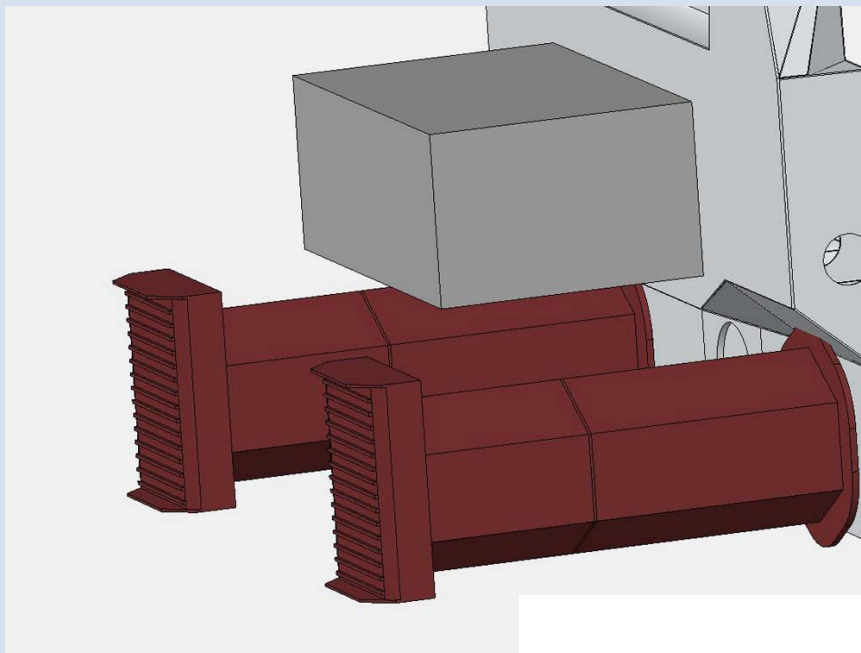
-klasa wytrzymałości PII (PN EN 12 663)

- zabudowa modułowa

- materiał: stal S355J2+N, 650MC

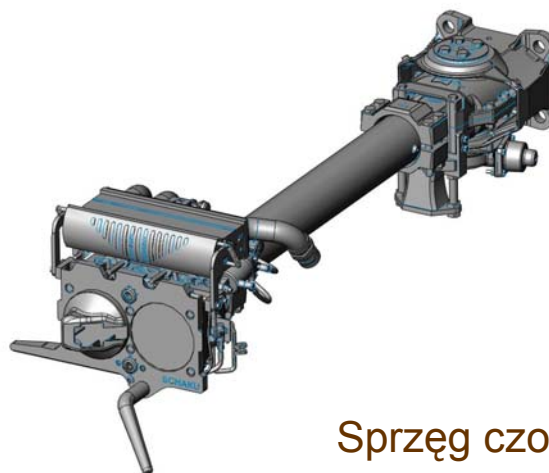
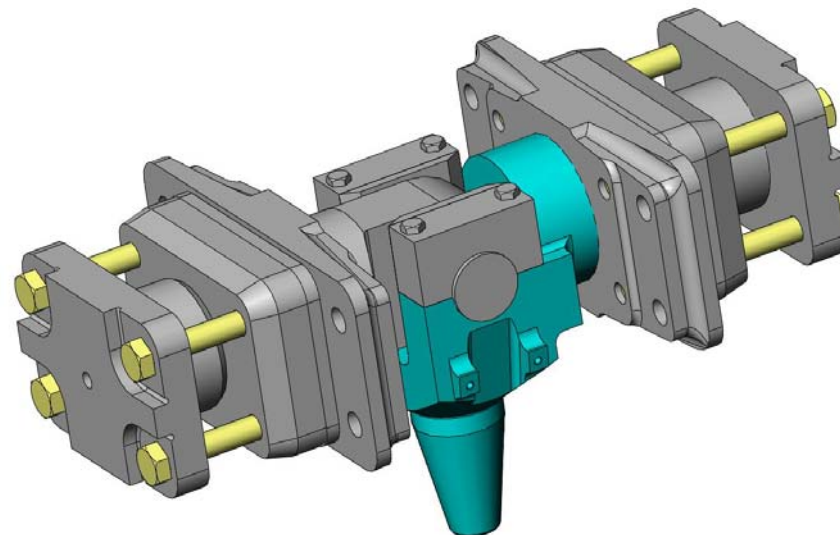


Zakończony projekt systemu absorpcji energii zderzeń



System absorpcji energii
produkcji PESA SA

Sprzęg międzyczłonbowy

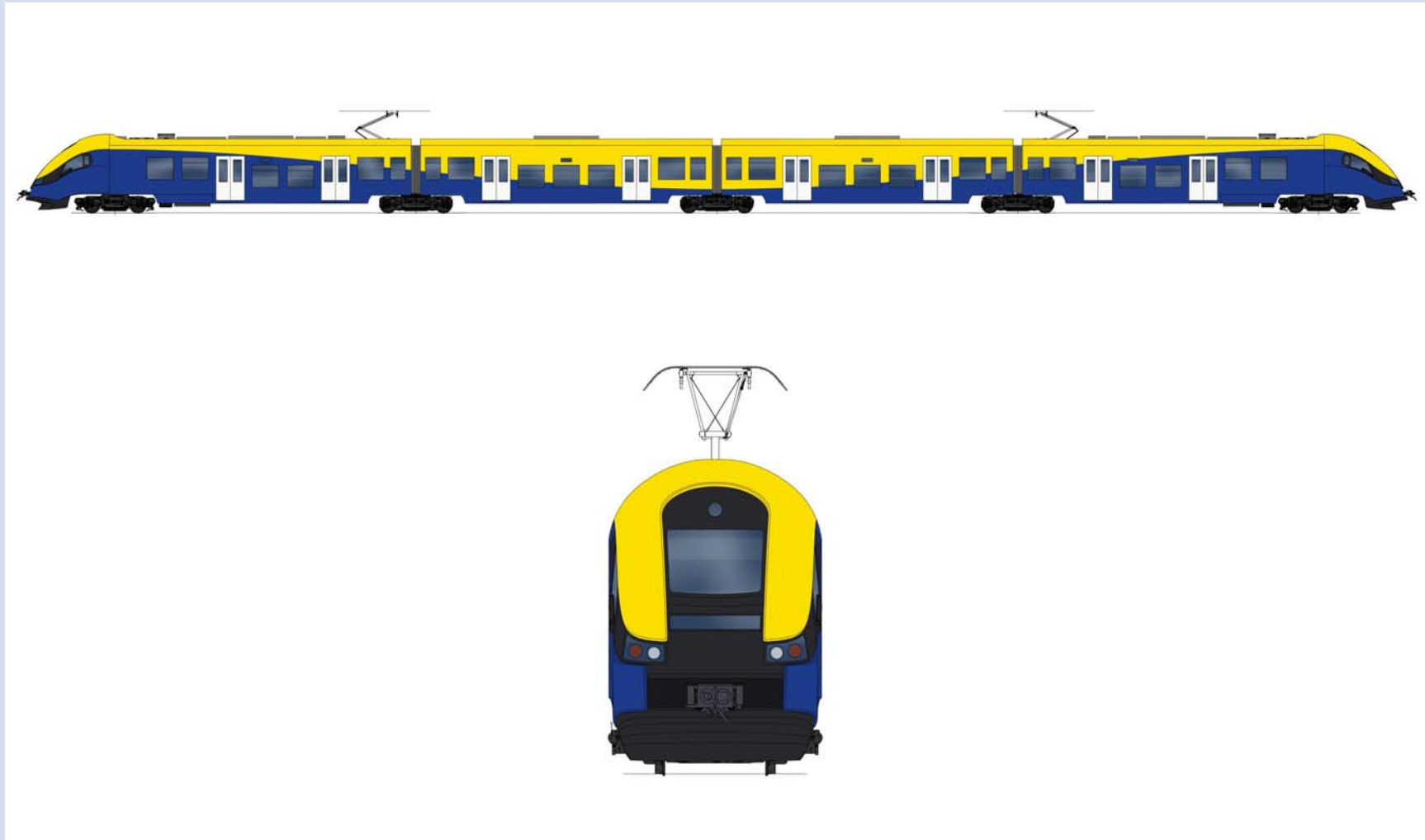


Sprzęg czołowy

Zakończony stylizyki czoła i bryły pojazdu



Propozycja kolorystyki 8 pojazdów dla Województwa Śląskiego



Dziękuję Państwu za uwagę