



# rEVolucja

oraz jej wpływ na **czystość** techniczną  
produkowanych **komponentów** w branży **automotive**  
oraz systemy myjące do jej uzyskania.





# Agenda

1. GT85 Polska = NOYEN
2. Czystość techniczna wczoraj i dziś.
3. Wymagania czystości technicznej w dobie rEVolucji.
4. Jak dobierać efektywne technologie mycia i odtłuszczania komponentów?
5. Podsumowanie

# NOYEN = GT85 Polska



# NOYEN

# NOYEN®



**Przemysł  
medyczny**



**Przemysł  
lotniczy**



**Przemysł  
samochodowy**



**Przemysł  
maszynowy**



**Przemysł  
precyzyjny**

# Czystość techniczna „Wczoraj i dziś”



# rEVolucja - przez downsizing do elektryczności



## 1972:

- 220 D (OM 615/R4)
- 2,2 l pojemności silnika
- 60 KM mocy
- 8,5 l/100km zużycie paliwa

## 2012:

- 250 CDI (OM 651)
- 2,2 l pojemności silnika
- 204 KM mocy
- 5,2 l/100km zużycie paliwa

## 2019:

- EQC 400
- 400 KM mocy
- 370-420km zasięgu

# Produkcja samochodów



Fuel Type	2019 (Q1)	2018 (Q1)	% Change	% Market Share
Total Market	4,146,152	4,282,134	-3.2	100
Petrol	2,428,440	2,355,309	3.1	59.3
Diesel	1,316,378	1,602,126	-17.8	32.2
Hybrid	192,087	144,529	32.9	4.6
Electric:				
– ECV:	126,885	89,872	41.2	2.5
– – BEV	83,676	44,637	87.5	2.0
– – PHEV	43,209	45,235	-4.5	1.0

Source: ACEA

# rEVolucja = rÓŻnica



**Napęd klasyczny**

**1400**

części w całym układzie  
napędowym

**VS.**



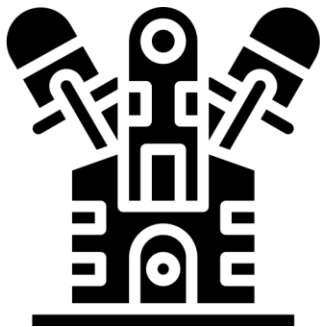
**Napęd elektryczny**

**200**

części w układzie  
napędowym



# rEVolucja = rÓŻnica



**Silnik klasyczny**

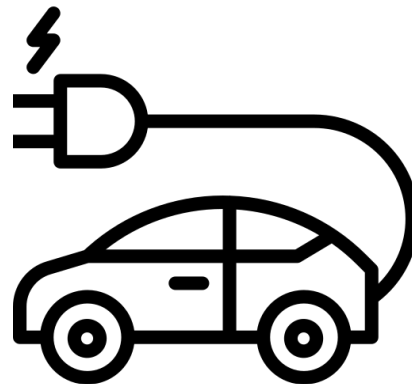
**149**

ruchomych części

**24**

części  
podlegających  
zużyciu

**VS.**



**Napęd elektryczny**

**24**

ruchomych części

**11**

części  
podlegających  
zużyciu

# Wymagania czystości w czasie



przed 1990

brak  
norm

1990



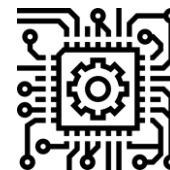
Fraunhofer

2004

**VDA** | Verband der  
Automobilindustrie

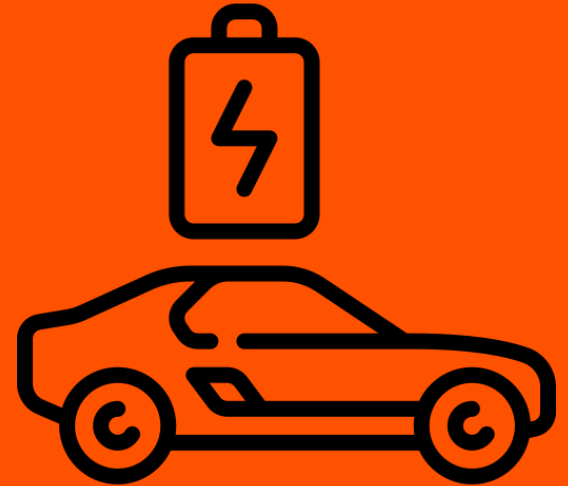
zasady  
kontroli  
czystości  
technicznej

2019



wymagania  
produkcji  
elektroniki  
przechodzą  
do automotive

# Wymagania czystości technicznej w dobie rEVolucji

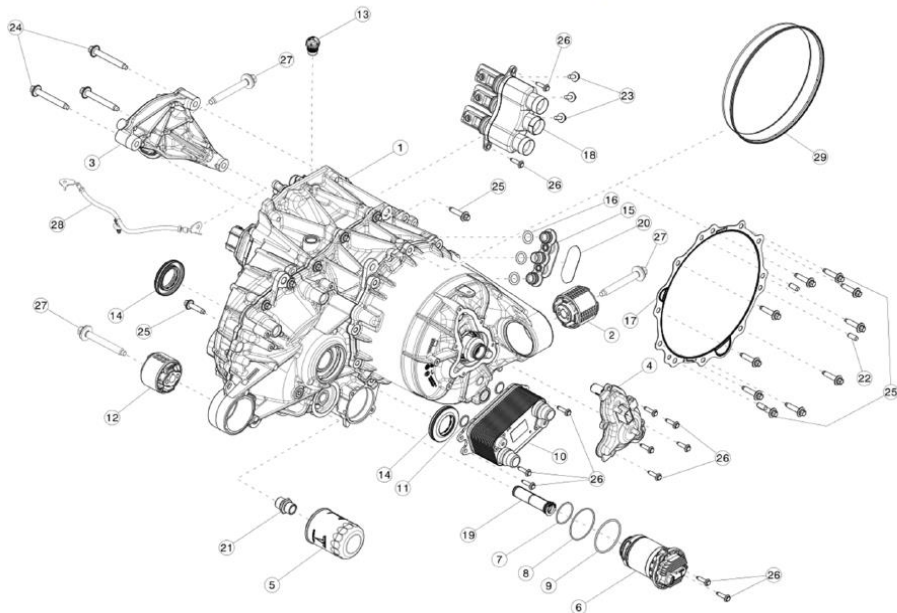


# Podobieństwa i różnice ICE vs. EV

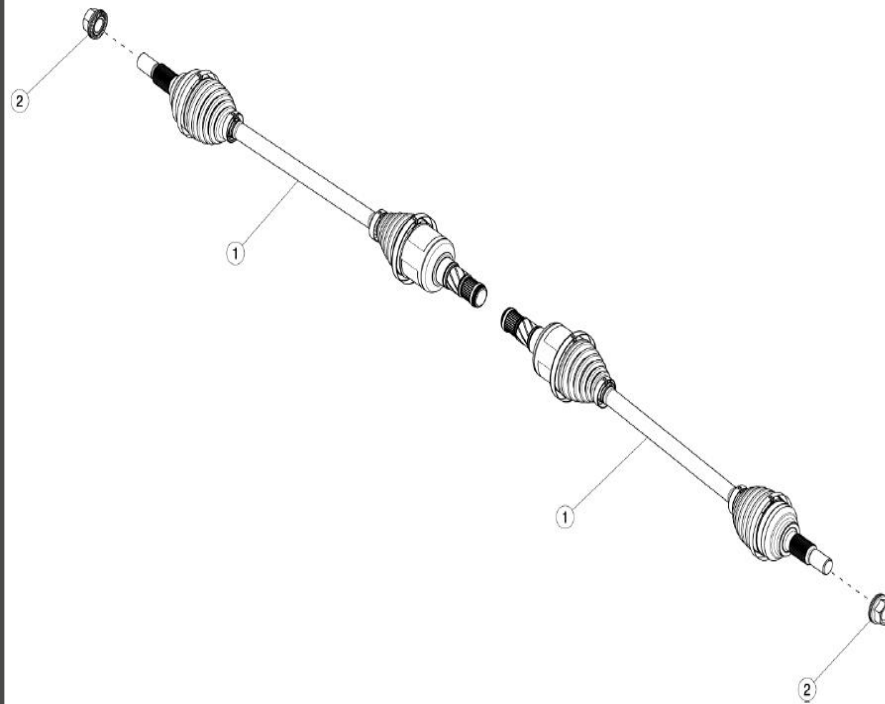


różnice:

## > Rear Drive Unit Assembly



podobieństwa:



# CZYSTOŚĆ TECHNICZNA STANDARDEM WYMAGAŃ FMEA PPAP



does not routinely require certificates of analysis and proof of compliance from all suppliers and for all supplied components. All suppliers shall verify the product that is being shipped meets or exceeds all Automotive expectations, product specification and performance requirements. Suppliers must have a process and documented evidence to support this expectation. Examples of some of the expectations to certify are:

- Quality of product
- Product Identification/ Lot Control/ Traceability
- Packaging/Labeling/Quantity
- Cleanliness of material
- PPAP approved/Annual Validation

## Technical cleanliness

Technical cleanliness shall be implemented in the FMEA based on the specific requirements. The sub-suppliers, machine manufacturers and service providers have to be considered as well.

## APQP Advanced Product Quality Planning/Qualitätsplanung (APQP)

### 4.1 ADHESION TESTING (DX900423)

The metal component shall exhibit greater than 90% cohesive failure when tested per DX900423.

### 4.2 IONIC CONTAMINATION (IPC-TM-650 Section 2.3.28.2)

All metal components controlled by this specification must meet the ionic contamination levels specified in Table 2 when tested per IPC-TM-650 Section 2.3.28.2. The supplier shall include the ions listed in Table 3 as part of the Total Inorganic calculation. This requirement is for PPAP only and is not intended as a process control requirement.

### 4.3 FOREIGN PARTICLE SIZE (ASTM F 303)

All components controlled by this specification shall not contain loose particles on the surface larger than the size specified in Table 1 when tested per ASTM F 303 Practice C. The cleaning process used on the components must be able to screen/filter all particles larger than the specified size.

Clear solutions for a better tomorrow

## Logistics Concept / Packaging Materials

The logistics concept is crucial to compliance with cleanliness requirements. The concept must be developed taking into account the avoidance of contamination, selection of suitable packaging, primary and secondary packaging, transport routes, method and duration of storage in accordance with the specifications of Section 2.5.5

## PPAP-Documents

Documented Technical Cleanliness must also be specified in the PPAP documents. A record must be kept of the fact that the cleanliness requirements have been met. A PSW must not be issued without objective evidence of the fulfilment of the cleanliness requirements.

# Czystość techniczna w komponentach EV

Range of the test:  
CLEANING STANDARD:

WYNIK NEGATYWNY

- Maximum residual dirt per sample: < 2mg
- Maximum particle size < 400 μm

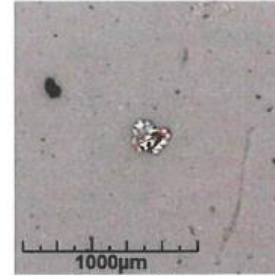
Particle size [μm]	Code	Particle count <sup>1</sup> on membrane		Particle count <sup>1</sup> per sample		Particle count <sup>1</sup> per 1000 cm <sup>2</sup>	
		Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic
<b>Summarized results:</b>							
> 600	J-K	1	0	1.0	0.0	5.7	0.0
100 - 600	F-I	353	14	353.0	14.0	2006.8	79.6
15 - 100	C-E	5812	168	5812.0	168.0	33041.5	955.1

<b>Detailed results:</b>							
Particle size [μm]	Code	Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic
> 1000	K	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
600 - 1000	J	1	0	1.0	0.0	5.7	0.0
400 - 600	I	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
200 - 400	H	20	1	20.0	1.0	113.7	5.7
150 - 200	G	87	4	87.0	4.0	494.6	22.7
100 - 150	F	246	9	246.0	9.0	1398.5	51.2
50 - 100	E	965	48	965.0	48.0	5486.1	272.9
25 - 50	D	2500	83	2500.0	83.0	14212.6	471.9
15 - 25	C	2347	37	2347.0	37.0	13342.8	210.3
5 - 15	B	6425	33	6425.0	33.0	36526.4	187.6

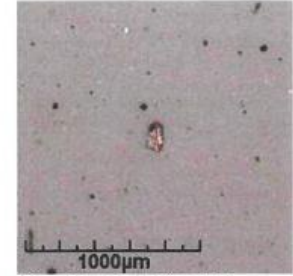
CCC<sup>1</sup> (Component Cleanliness Code):

A(B16/C-E16/F-I12/J-K3)

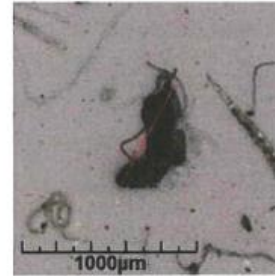
A(B16/C14/D14/E13/F11/G9/H7/I00/J3/K00)



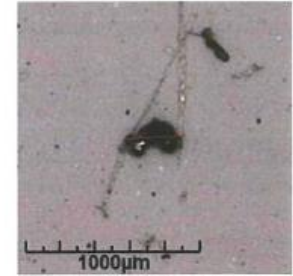
Largest metallic particle  
229 μm x 207 μm



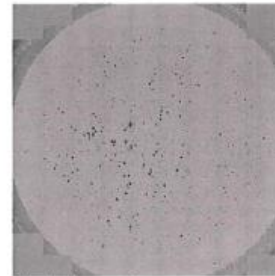
Second largest metallic particle  
172 μm x 89 μm



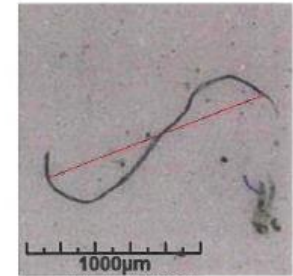
Largest nonmetallic particle  
644 μm x 293 μm



Second largest nonmetallic particle  
341 μm x 202 μm



Membrane overview



Largest fiber: L = 1345 μm



# Czystość techniczna w komponentach EV



WYNIK POZYTYWNY

Range of the test:  
CLEANING STANDARD:

- Maximum residual dirt per sample: < 2mg
- Maximum particle size < 400 μm

Particle size [μm]	Code	Particle count <sup>1</sup> on membrane		Particle count <sup>1</sup> per sample		Particle count <sup>1</sup> per 1000 cm <sup>2</sup>	
		Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic	Total <sup>1</sup>	Metallic

**Summarized results:**

> 600	J-K	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
100 - 600	F-I	152	6	152.0	6.0	864.1	34.1
15 - 100	C-E	3363	108	3363.0	108.0	19118.8	614.0

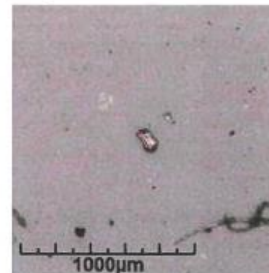
**Detailed results:**

> 1000	K	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
600 - 1000	J	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
400 - 600	I	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
200 - 400	H	8	0	8.0	0.0	45.5	0.0
150 - 200	G	24	1	24.0	1.0	136.4	5.7
100 - 150	F	120	5	120.0	5.0	682.2	28.4
50 - 100	E	525	22	525.0	22.0	2984.7	125.1
25 - 50	D	1434	49	1434.0	49.0	8152.4	278.6
15 - 25	C	1404	37	1404.0	37.0	7981.8	210.3
5 - 15	B	4071	35	4071.0	35.0	23143.8	199.0

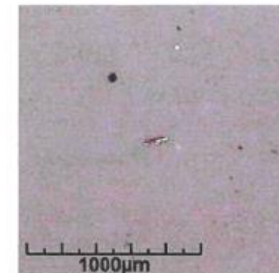
CCC<sup>1</sup> (Component Cleanliness Code):

A(B15/C-E15/F-I10/J-K00)

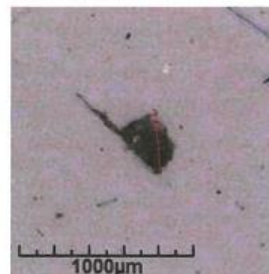
A(B15/C13/D14/E12/F10/G8/H6/I00/J00/K00)



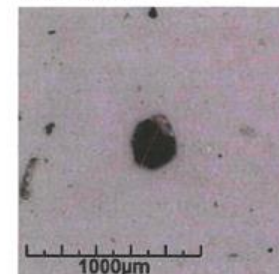
Largest metallic particle  
155 μm x 87 μm



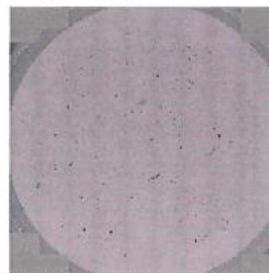
Second largest metallic particle  
129 μm x 32 μm



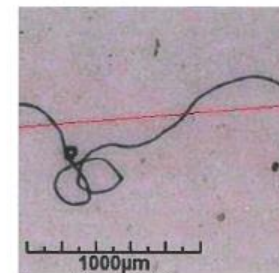
Largest nonmetallic particle  
359 μm x 282 μm



Second largest nonmetallic particle  
326 μm x 277 μm



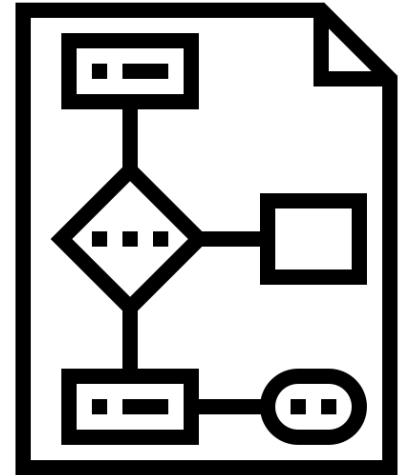
Membrane overview



Largest fiber: L = 1765 μm

# Liczy się całość procesu

- Otoczenie produkcji – czystość techniczna na każdym etapie produkcji (nie tylko cząstki metaliczne stanowią wymagania)
- Zespół specjalistów
- Jakość medium (np. twardość wody, stężenie chemii)
- OEE (Overall Equipment Effectiveness)
- Ciągłość produkcji (np. podwójne systemy filtracji)
- Filtracja dokładna





# Jak dobierać technologie mycia komponentów?



# Czystość konieczna, a możliwa



**Specyfikacja  
czystości  
części**



**Wybór  
Technologii**

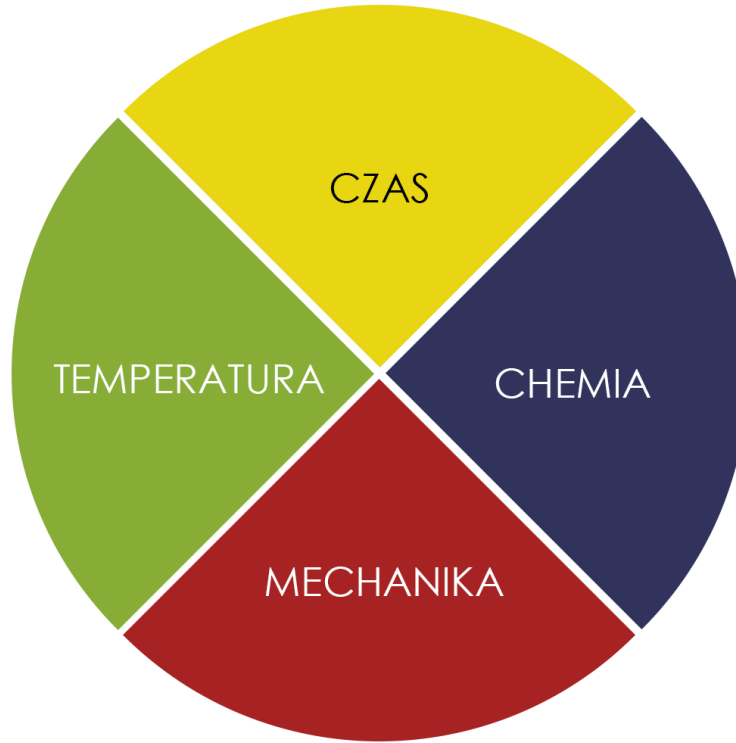


**Czyste  
systemy  
gotowe**

# Ludzie

Akceptacja	Zrozumienie	Wdrożenie	Kontrola
	Kierownictwo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentowanie</li> <li>• Alokowanie zasobów</li> </ul>	
	Planista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zdefiniowanie celi jakościowych</li> <li>• Opracowuje i wdraża środki</li> </ul>	
	Monter, Operator, Wózkowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Działa spójnie i z samodzielnym zaangażowaniem</li> </ul>	

# Jak dobrać proces?



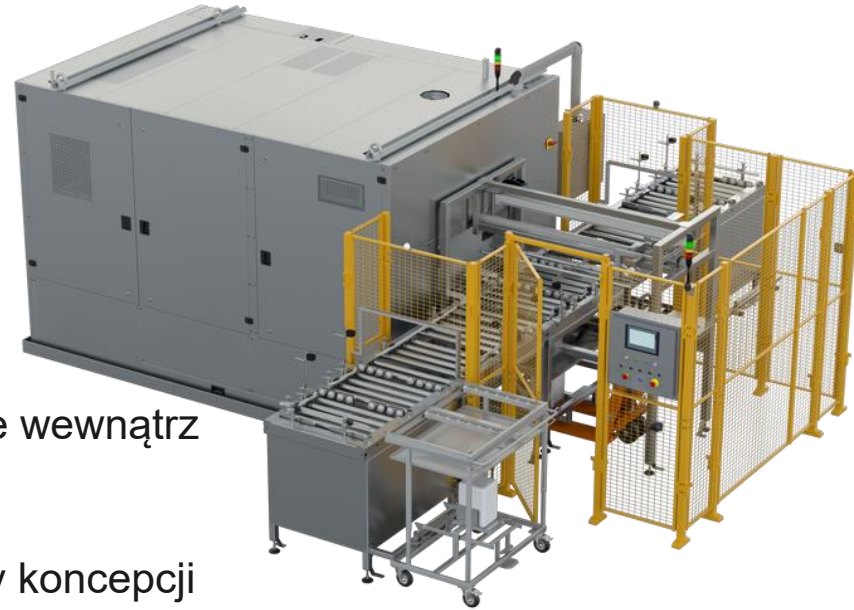
# Co myjemy w czym - medium

Zanieczyszczenie / Medium myjące	Rozpuszczalniki chlorowane (CHC)	Modyfikowane alkohole	Węglowodory	Wodne środki myjące
Oleje, ochrona przed korozją	●	●	●	●/○
Oleje o wysokiej zawartości dodatków	●	●	●/○	○
Emulsja	●/○	●/○	○	●
Woski, smary	●	●/○	●	○
Pasty polerskie	●	●	●/○	●/○
Cząstki, wióry	●/○	●	●/○	●
Odciski palców	○	●/○	○	●

# Czystość techniczna, a otoczenie produkcji



- Rosnąca waga świadomości czystości w logistyce wewnątrz produkcyjnej
- Uregulowany przepływ materiałów odpowiadający koncepcji środowiskowej klas czystości
- **Cel:** wyeliminowanie możliwości przenoszenia zanieczyszczeń pomiędzy obszarami i do obszarów czystych



# Klasy czystości (KC)

w oparciu o koncepcję przestrzenną

Wymagania / Klasy Czystości	Produkcja konwencjonalna KC 0	Strefa czystości KC 1	Odizolowana strefa czystości KC 2	Pomieszczenie czyste KC 3
Oddzielenie powierzchni za pomocą oznakowania podłogowego, ścianek działowych, płyt sufitowych	○	●	○	○
Oddzielenie powierzchni za pomocą stałych ścian	○	○	●	●
Uregulowany transfer materiałów	○	●	●	●
Zdefiniowane ruchy personelu	○	●	●	●
Technologia czystego powietrza (w tym klimatyzacja)	○	○	○	●



# Mycie precyzyjne



## **Mycie części systemów:**

Filtracji

Sterowania

Układu chłodzenia

Klimatyzacji

Układ jezdny

Układ hamulcowy

## **Charakter detali:**

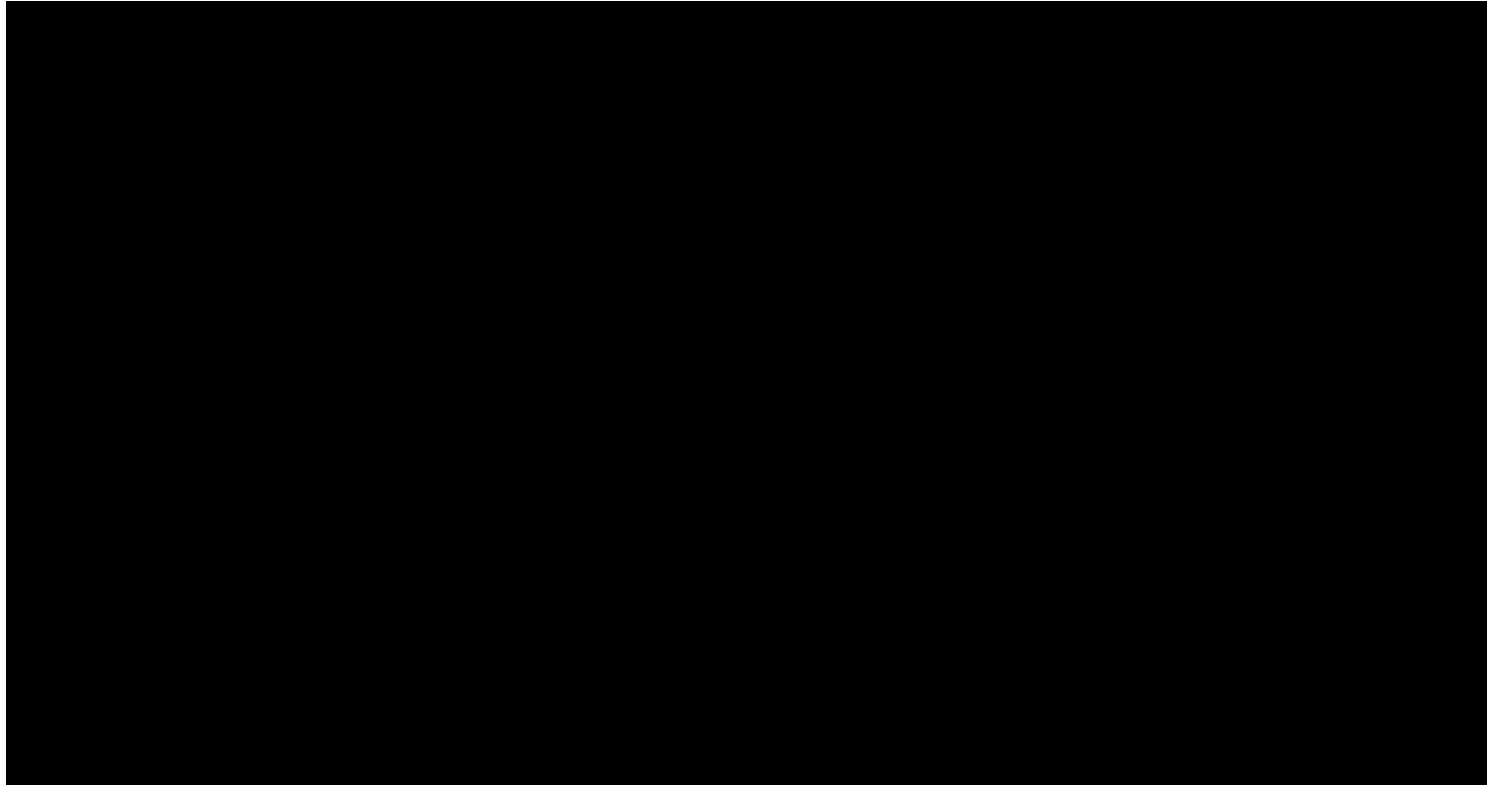
trudne – skomplikowane kształty,  
otwory nieprzelotowe, wysokie  
wymagania czystości.

## **Proces:**

pojedyncze części, mycie partii,  
elementy w koszach procesowych,  
traceability



# Mycie w produkcji seryjnej





# Odtłuszczenie części

Możliwe technologie odtłuszczenia:

- perchloroetylen (PER),
- trichloroetylen (TRI),
- chlorek metylenu (DCM), węglowodór (HC / A III),
- zmodyfikowane alkohole (A III),
- węglowodór bromu (nPB)

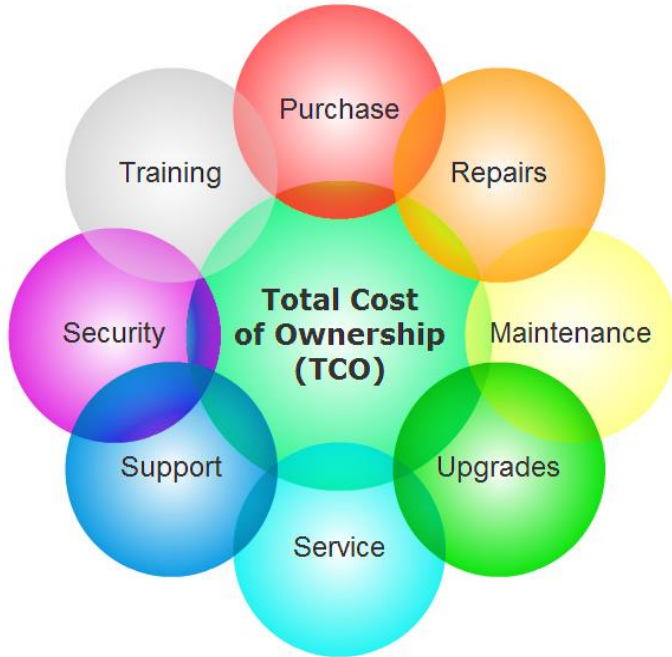




# Jak zmieniają się urządzenia myjące

- Rosnące wymagania czystości technicznej
  - Filtracja dokładna
  - Personalizacja rozwiązań
  - Systemy mycia precyzyjnego
- Minimalizacja zużycia mediów
  - Izolacja termiczna
  - Medium grzewcze – wykorzystanie ciepła technologicznego
- Przemysł 4.0 – dane raportowane w trybie ciągłym
- Serwis / Zdalny Serwis / VR
- Total Fluid Management – to nie tylko dostawy, analizy, badania, szkolenia dla operatorów, służb utrzymania ruchu i BHP

# TCO (Total Cost of Ownership)

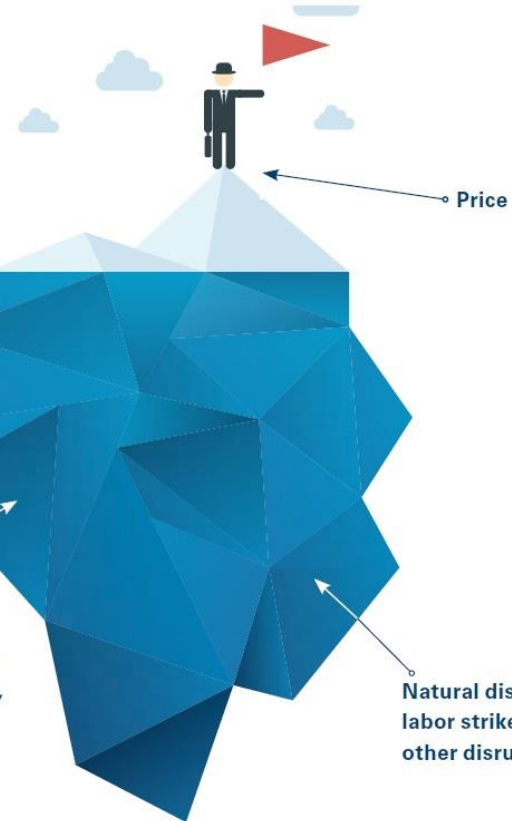


## TCO Iceberg

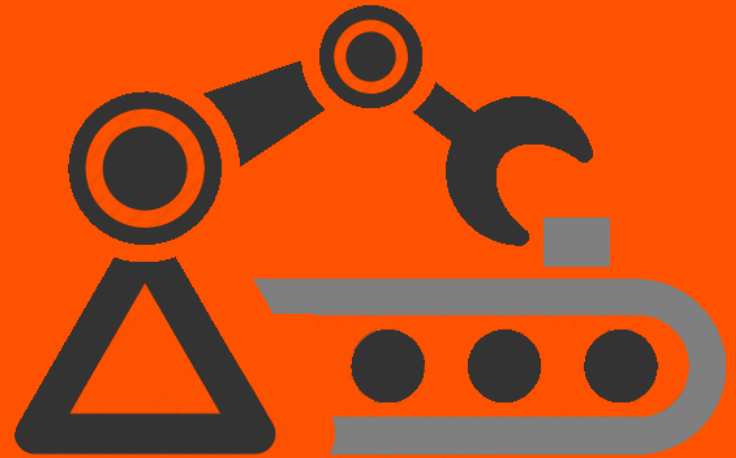
Transportation, discounts, payment terms, duties and tariffs

Costs of lead time, differential quality, performance in use, life expectancy, maintenance and disposal costs

Natural disasters, labor strikes or other disruptions



# Czystość techniczna, Twoja produkcja Nasza codzienność





# Jak wymagania czystości technicznej wpłyną na produkcję?

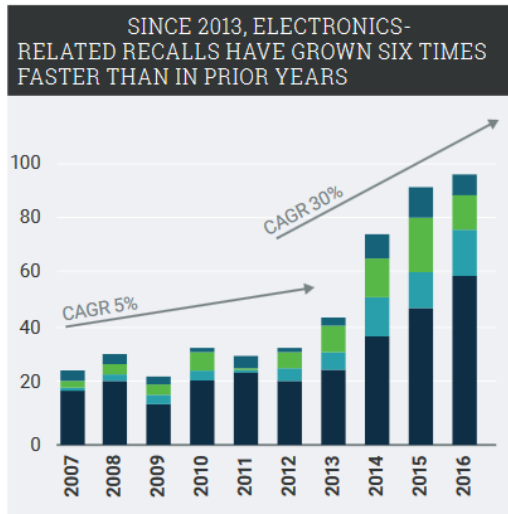
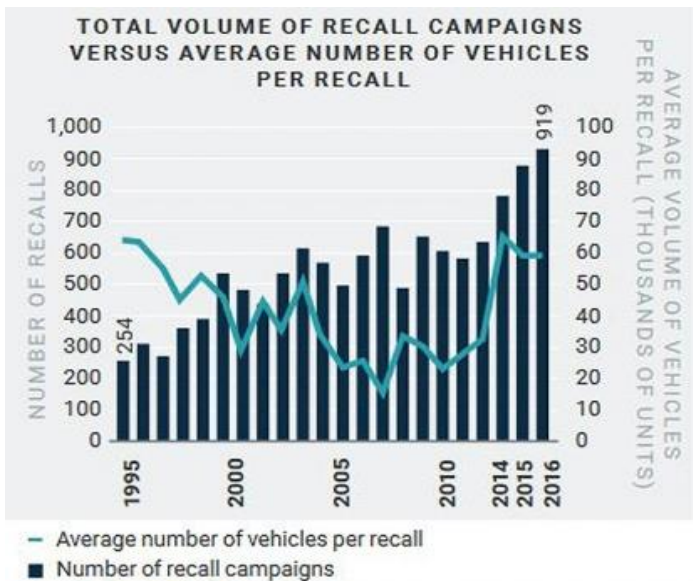
- Świadomość załogi
- Zespół specjalistów – dedykowane czystości stanowiska pracy
- Skrojona na miarę technologia (czystość konieczna, a możliwa; strefy klas czystości)
- Pełna integracja procesów mycia w linie produkcyjne, stabilne systemy bezobsługowe
- OEE (Overall Equipment Effectiveness) systemów i urządzeń
- TCO systemów i urządzeń



# Jakość życia codziennego!



Akcje serwisowe w automotive kosztowały 22 miliardy USD w 2016



Source: National Highway Safety Administration recall data

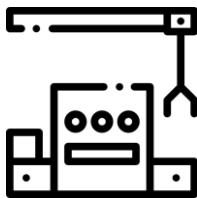
W 2017 r. „Łączna liczba wycofanych pojazdów spadła w zeszłym roku do 30,7 mln sztuk, co stanowi najmniejszą liczbę modeli odebranych przez ich producentów do niezbędnych przeglądów i napraw od 2013 r., Jak podaje National Highway Traffic Safety Administration.

Dla porównania w 2017 r. Sprzedano 17,6 miliona nowych pojazdów, co oznacza, że przemysł wciąż przywoływał około 74% więcej samochodów osobowych i ciężarowych niż dostarczał konsumentom”

# Kompleksowość



LABORATORIUM



PRODUKCJA MASZYN



USŁUGI  
MYCIA



SERWIS



PRODUKCJA  
CHEMII



**ALL-IN-ONE  
SOLUTIONS**





**Dziękuję za uwagę.  
Zapraszamy do networkingu.**

[noyen.com](https://noyen.com)