ELECTRONIC SYSTEMS

KONFERENCJA FOLIOWA 2016

ADVANCES IN THE DEVELOPMENT OF THE MEASURING AND INSPECTION SYSTEMS FOR THE FOIL PRODUCTION

Warszawa, 7 kwietnia 2016

Prelegenci: *Piergiorgio Mora*
Marcin Jędrzejczyk

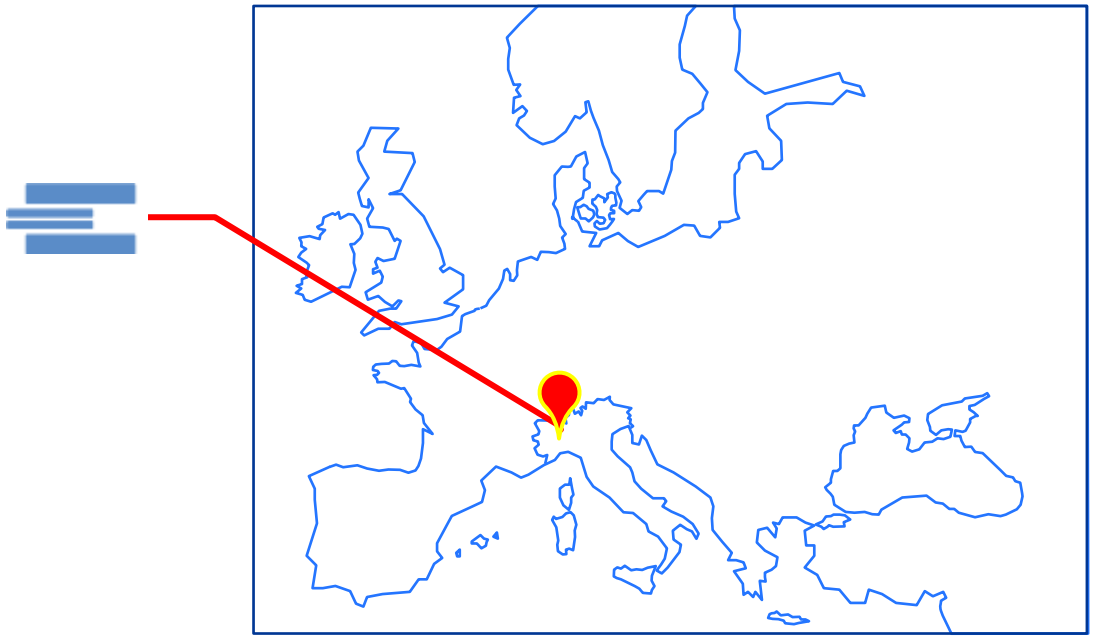
Electronic SYSTEMS spa
IPM trade & consulting

All you need, since 1979

ELECTRONIC SYSTEMS

FIRMA ZAŁOŻONA W 1979 WE WŁOSZECH

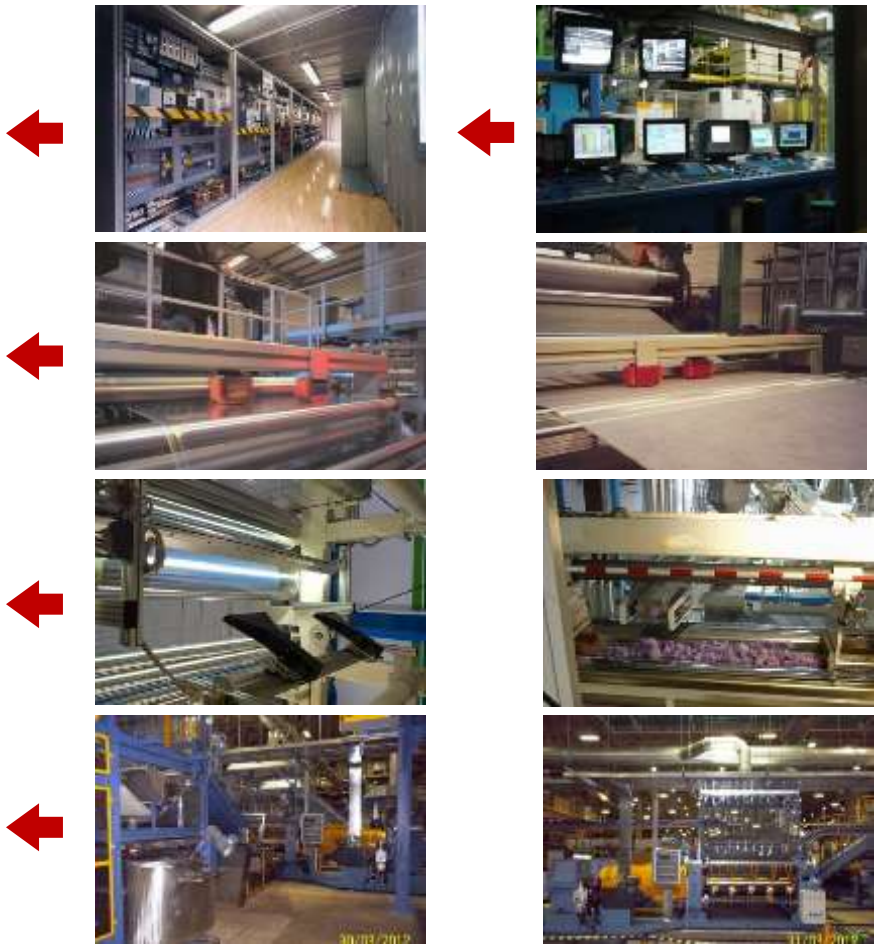
SIEDZIBA W POBLIŻU LOTNISKA MALPENSA (MEDIOLAN)



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

ZASTOSOWANIA

- Automatyzacja procesów
- Sterowanie procesami
- Systemy pomiarowe: grubości, gęstości i wilgotności
- Optyczne systemy wykrywania defektów
- Urządzenia dla przemysłu gumowego: revamping maszyn

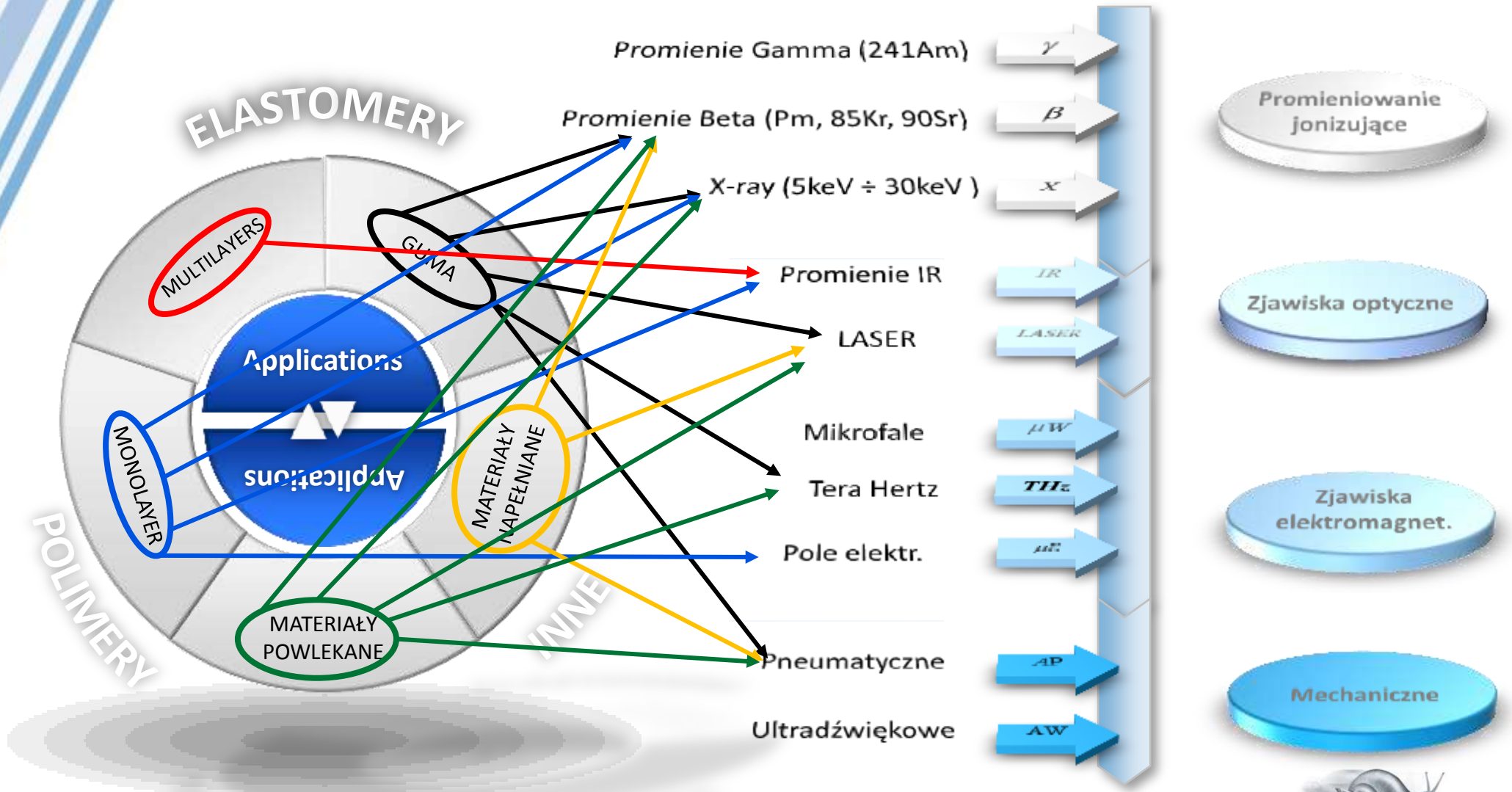


Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

METODY I TECHNOLOGIE POMIARÓW *IN-LINE*

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

TECHNOLOGIE NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANE



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY POMIARU ON-LINE: TECHNOLOGIE

TECHNOLOGIA	NAZWA HANDLOWA	[...]	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	200,0	300,0	400,0	500,0	600,0	700,0	800,0	900,0	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000	15.000	20.000	25.000	30.000	35.000	40.000	45.000
PROMIENIE BETA	ISOSINT	g/m²					5																							1000				5500												
X RAY	PREXISION	g/m²					5																														8000									
PNEUMATYCZNE	ESSAIR	µm																	80																										40000	
LASER	LASER	µm																	80																										40000	
IR	IR/DIGILAYER	µm								8									80		100		300																							
MIKROFALA	MICROWAVES	g/m²	1															70								600																				
TERAHERTZ	THZ	µm																					300							1500									10000							
POJEMNOŚCIOWE	C - SWAN	µm											15										300																							

ISOSINT	Gęstość / Grubość	Transmisyjny – absorbcja promieniowania przechodzącego przez materiał
PREXISION	Gęstość / Grubość	Transmisyjny – absorbcja promieniowania przechodzącego przez materiał
ESSAIR	Grubość	Odbiciowy pojedynczy lub podwójny. Szeroka gama materiałów mierzonych.
LASER	Grubość	Odbiciowy, podwójny i pojedynczy. Metoda trygonometryczna.
DIGILAYER	Grubość / Wilgotność	Transmisyjny i odbiciowy. Wpływ polimeru na absorbcję promieni IR o różnej długości fali
MICROWAVES	Wilgotność	Transmisyjny. Zjawisku zmiany stałej dielektrycznej ośrodka w zależności od zawartości wody.
THZ	Grubość	Odbiciowy. Analiza czasu lotu odbitych impulsów pikosekundowych
C-SWAN	Grubość	Wpływ przenikalności elektrycznej na częstotliwość rezonansową
FLEXCORD	Inspekcja kordu metalowego	Transmisyjny. Absorbcja promieniowania przez metal

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

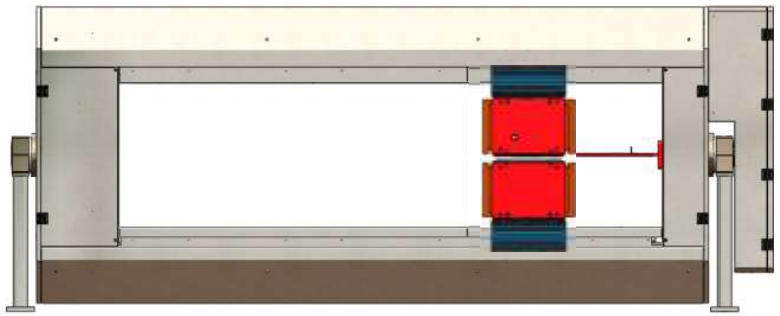
Czujniki Electronic SYSTEMS

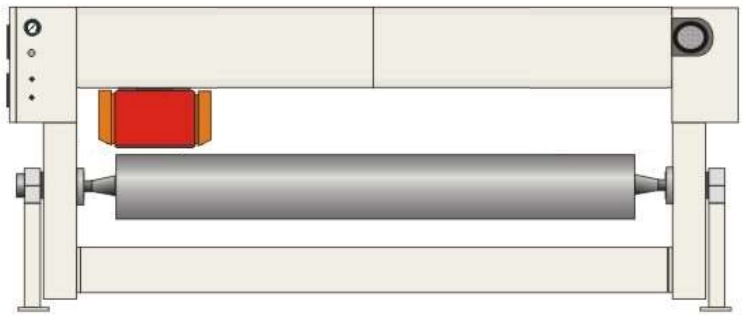
				Mocne strony	Słabe punkty
Beta	β	ISOSINT	Gęstość Grubość	Optymalny do wielu materiałów	Substancje radioaktywne, Wymaga kalibracji
X-ray	X	PREXISION	Gęstość Grubość	Optymalne do cienkich folii tworzywowych	Wpływ obecności substancji nieorganicznych na pomiar, Wymaga kalibracji
	X	FLEXCORD	Detekcja metalu.	Optymalny do wykrywania kordu metalowego w gumie	
Szczelina powietrzna	AP	ESSAIR	Grubość	Bezpośredni pomiar grubości, szeroki zakres materiałów, opatentowana autokalibracja	Czujnik pomiarowy blisko produktu
LASER	L	LASER	Grubość	Bezpośredni pomiar grubości	Nieodpowiedni do produktów przeźroczystych lub z połyskiem, setup, otoczenie
IR	IR	DIGILAYER	Grubość Wilgotność	Wysoka dokładność pomiaru folii, pomiar warstw folii Barierowych	Pomiary ograniczone lub niemożliwe przy obecności pigmentów, Wymaga kalibracji
Mikrofale	μW	MICROWAVES	Wilgotność	Optymalny do materiałów niemetalowych	Wykluczona obecność metali, Wymaga kalibracji
Tera Hertz	THz	THZ	Grubość	Optymalny do materiałów niemetalowych	Wykluczona obecność metali, Wymaga kalibracji
Pole elektr.	μE	C-SWAN	Grubość	Odpowiedni do folii jednowarstwowych	Pomiary niemiarodajne dla folii o złożonej strukturze (obecność PA, EVOH), Wymaga kalibracji

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

POMIAR GRUBOŚCI FOLII ON-LINE

LINIOWY SKANER MECHANICZNY DO POMIARU GRUBOŚCI FOLII ON-LINE NA CAŁEJ JEJ SZEROKOŚCI:
Model O-FRAME



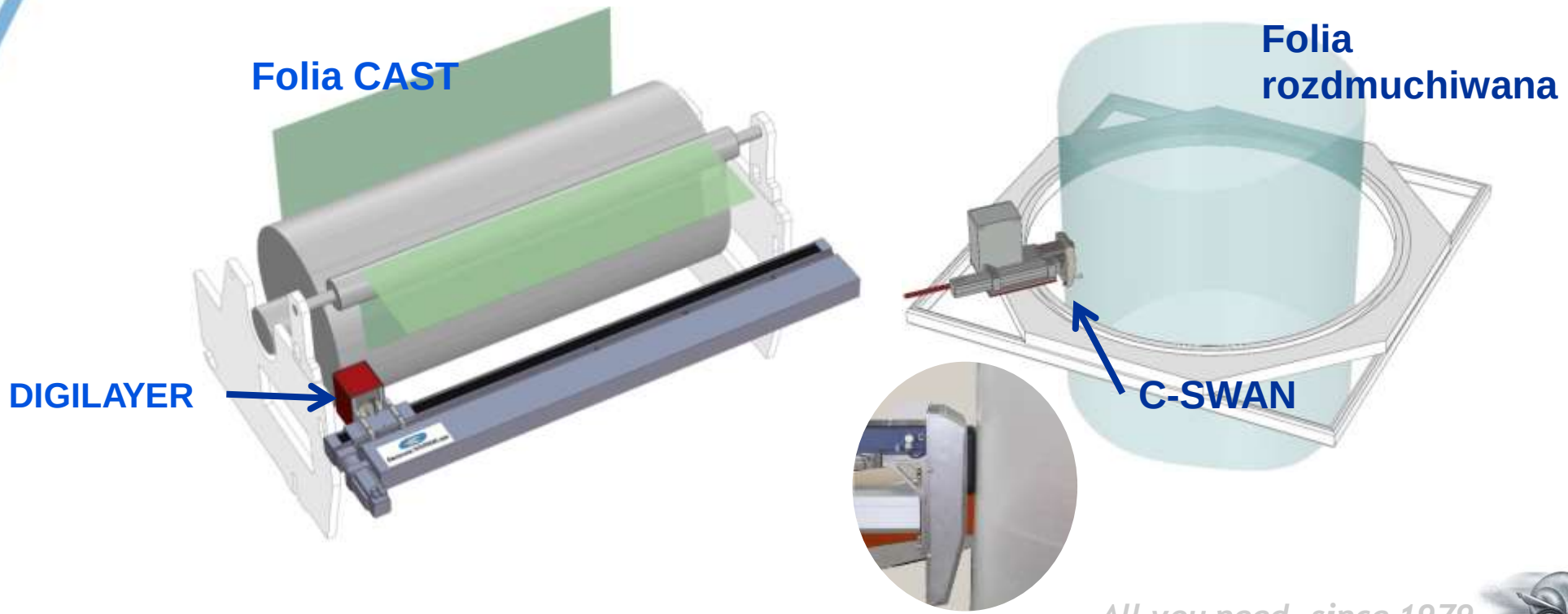


REGULOWANA PRĘDKOŚĆ SKANOWANIA: 50mm/s - 300mm/s

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

POMIAR GRUBOŚCI FOLII ON-LINE

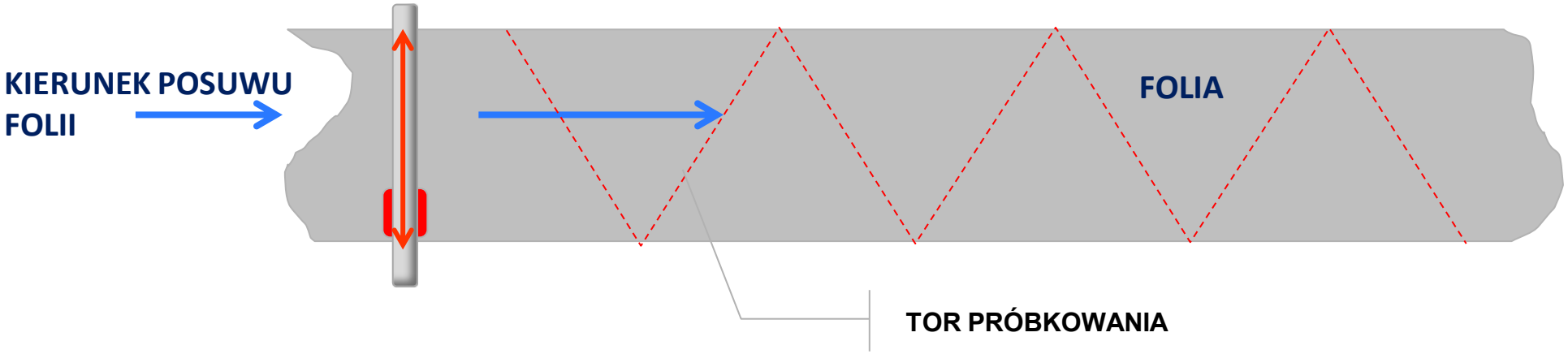
LINIOWY SKANER MECHANICZNY DO POMIARU GRUBOŚCI FOLII DO BEZPOŚREDNIEGO MONTAŻU TYPU I-BEAM.
SKANER KOŁOWY REWERSOWY DO POMIARU FOLII ROZDMUCHIWANEJ: Model R-BEAM



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

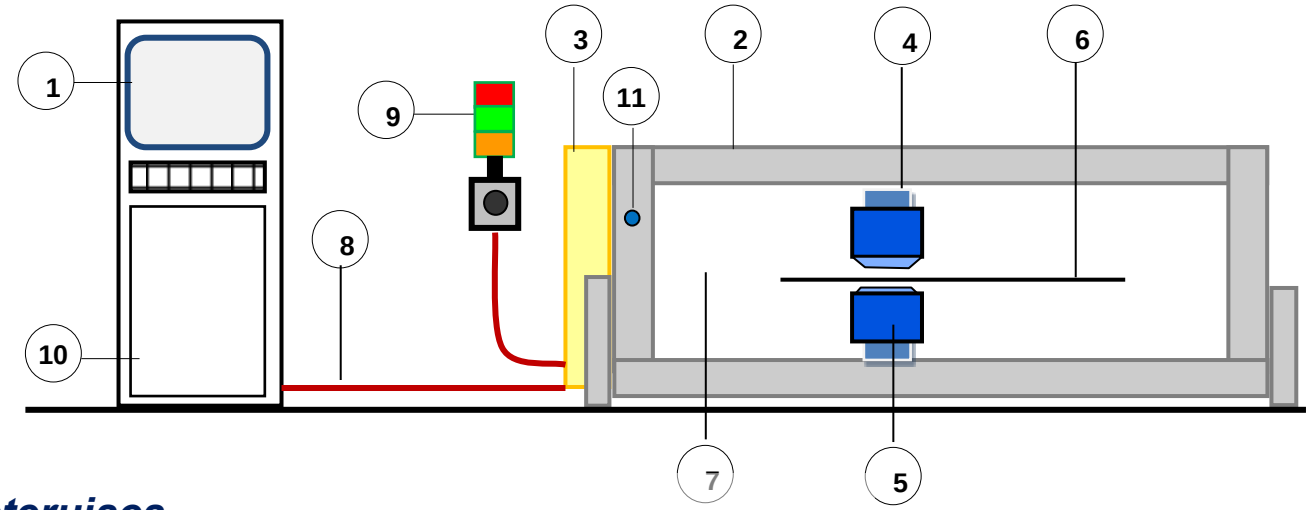
POMIAR GRUBOŚCI FOLII ON-LINE

NAŁOŻENIE RUCHU SKANERA W POPRZEK FOLII ORAZ POSUWU SAMEJ FOLII POZWALA NA PRÓBKOWANIE GRUBOŚCI FOLII NA CAŁEJ JEJ POWIERZCHNI I STATYSTYCZNĄ OCENĘ PROFILU GRUBOŚCI FOLII W KIERUNKU WZDŁUŻNYM I POPRZECZNYM.



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

OGÓLNA ARCHITEKTURA SYSTEMÓW POMIAROWYCH



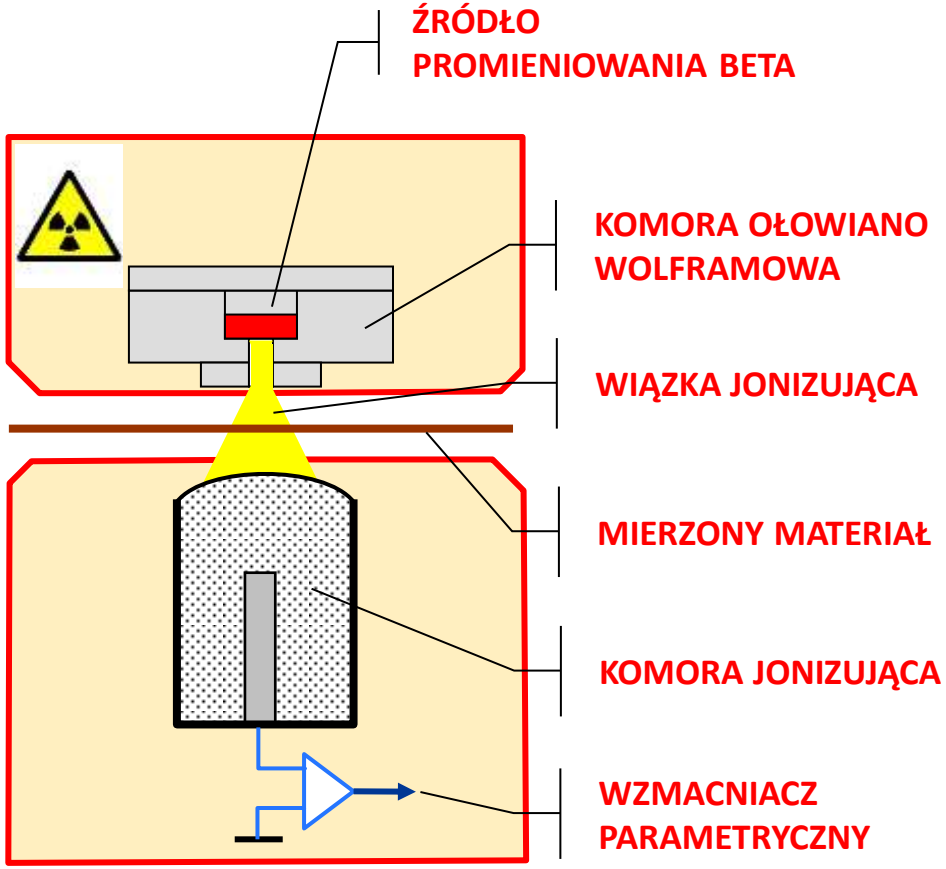
1. *Jeden lub więcej pulpit operatora / Szafa sterująca*
2. *Jedna lub więcej rama skanera*
3. *Lokalna szafka sterująca skanera*
4. *Górny moduł czujnika*
5. *Dolny moduł czujnika (when present)*
6. *Web to be measured*
7. *Pozycja parkowania*
8. *Kable przyłączeniowe (mocy + sygnałowe)*
9. *Sygnalizator świetlny statusu czujnika oraz panel przycisków*
10. *Zasilanie: 110/230V – 50/60 Hz*
11. *Zasilanie sprężonym powietrzem: 4 ÷ 6 bar*

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

CZUJNIKI IZOTOPOWE

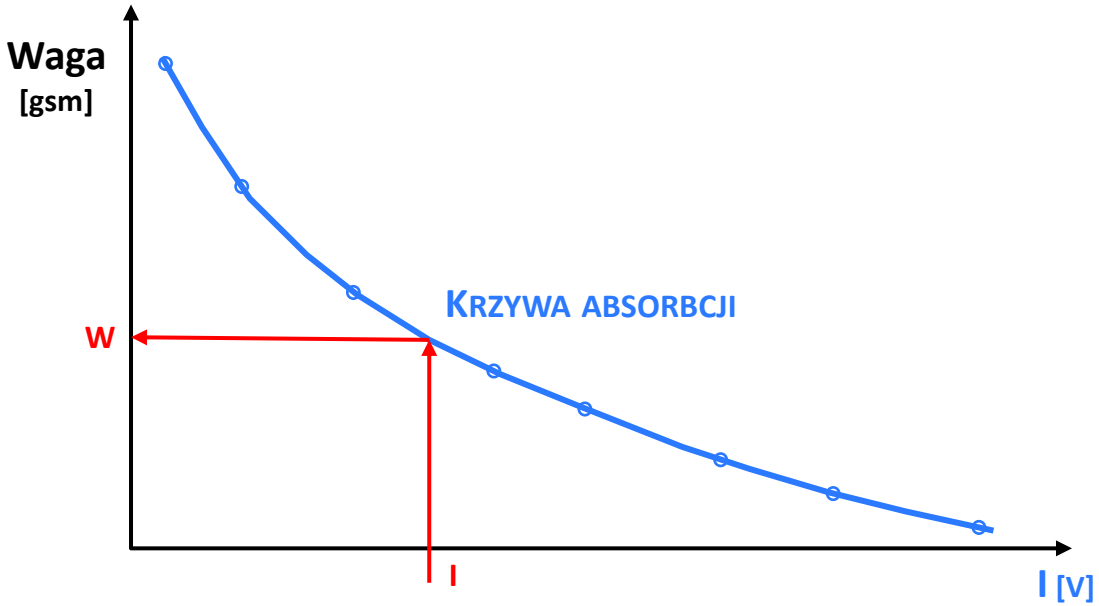
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY POMIARU ON-LINE: PROMIENIOWANIE BETA



Wiązka jonizująca jest częściowo absorbowana przez mierzony materiał

Krzywa linearyzacji wyznacza zależność między absorbcją promieniowania a wagą materiału.



Kalibracja czujnika odbywa się przy pomocy interaktywnej procedury (generowanie krzywej linearyzacji)

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

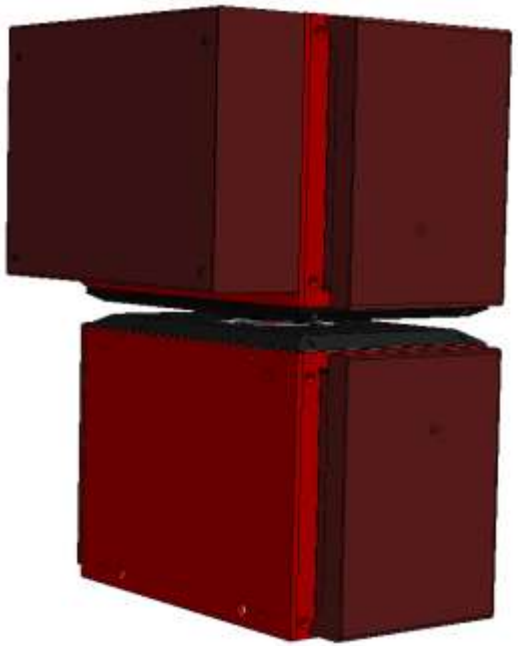
SYSTEMY POMIARU ON-LINE : PROMIENIOWANIE BETA

	Izotop	Czas połowicznego rozpadu (lata)	Czas pracy kapsuły (lata)	Czas pomiarów (lata)	Zakres pomiarowy g/m²	
Źródło promieniotwórcze	^{147}Pm	**2.5**	**10**	**3**	**5 – 50**	± 0,05 g/m²
	^{85}Kr	**10.5**	**10**	**7**	**10 – 1000**	± 0,2 g/m²
	^{90}Sr	**28.5**	**10**	**10**	**100 – 5000**	± 1,5 g/m²

Detektor		Komora jonizacyjna			
	[mm]	^{147}Pm	^{85}Kr	^{90}Sr	
Szczelina		**≤ 10**	**≤ 15**	**≤ 30**	
Temperatura pracy - standard	[°C]	**10 to 45**			
Temperatura pracy - rozszerzona	[°C]	**10 to 60**	(z systemem chłodzenia)		
Wymagania dotyczące sprężonego powietrza zgodnie z **ISO 8573-1:2001: CLASS 2.4.2**					
Ciśnienie	[bar]	**6 – 8**			
Temperatura	[°C]	**10 – 35**			
Zużycie max	[nl / min]	**250**			

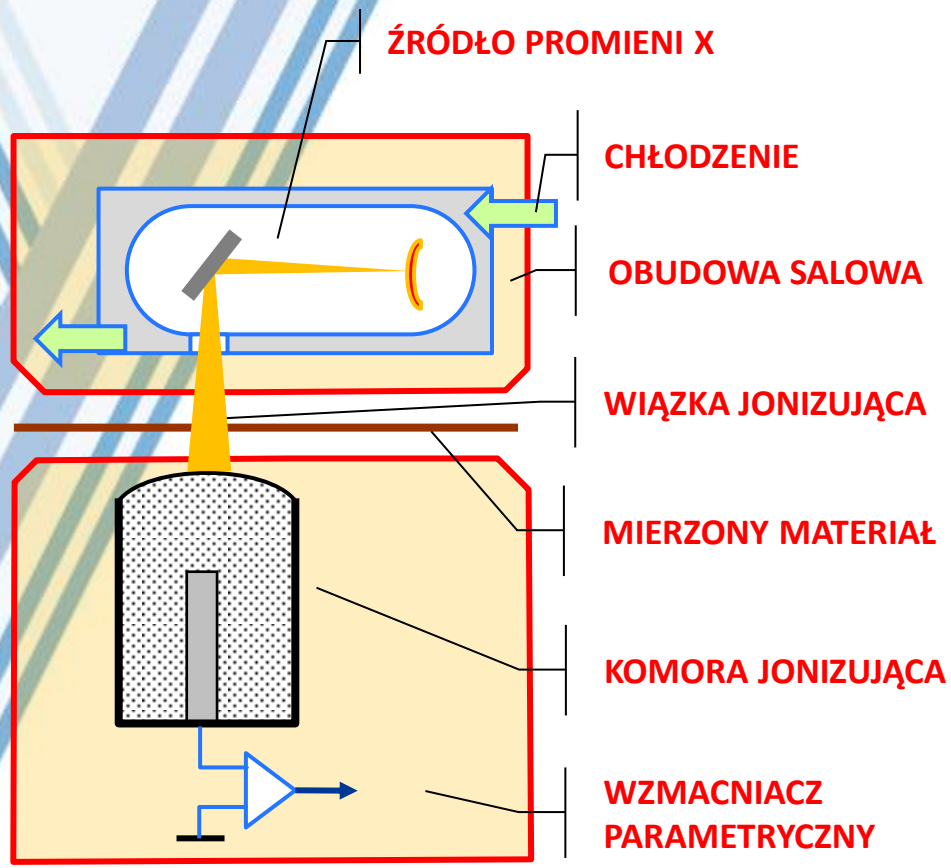
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

PROMIENIE X



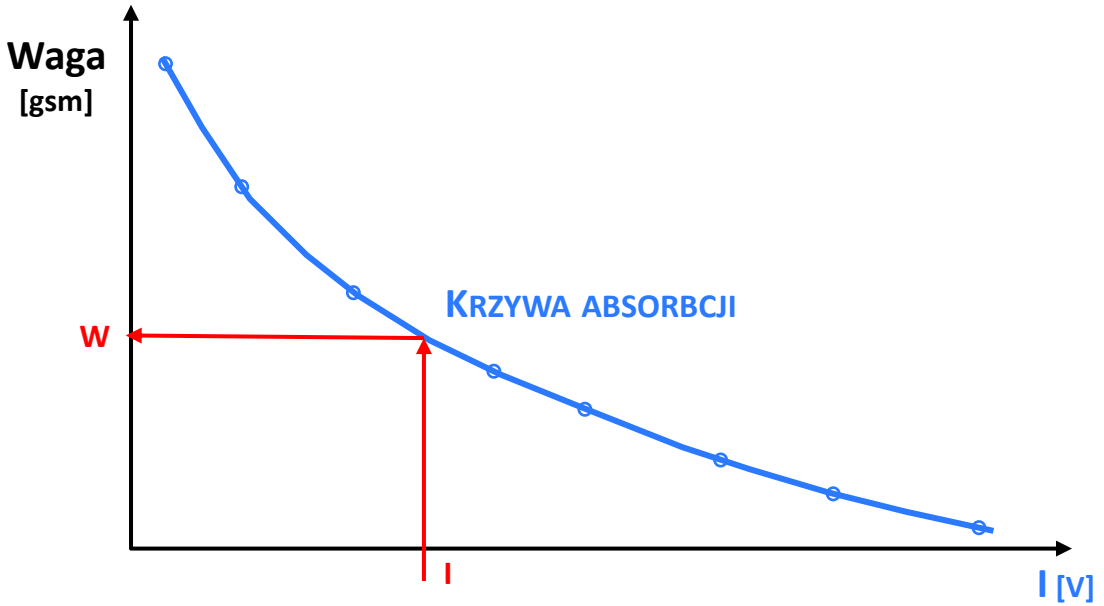
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY POMIARU ON-LINE: PROMIENIE X



Wiązka jonizująca jest częściowo absorbowana przez mierzony materiał

Krzywa linearyzacji wyznacza zależność między absorbcją promieniowania a wagą materiału.



Kalibracja czujnika odbywa się przy pomocy interaktywnej procedury (generowanie krzywej linearyzacji)

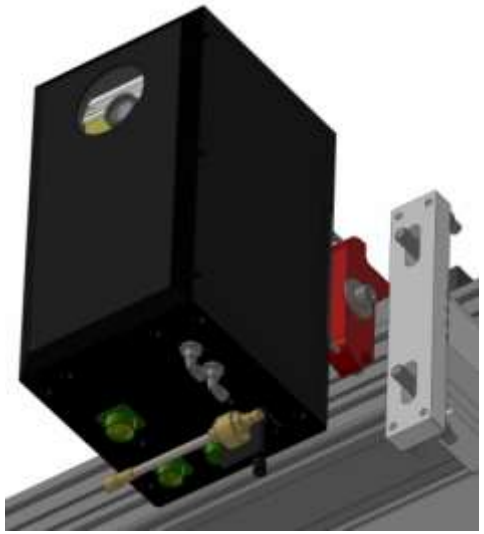
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden withc

SYSTEMY POMIARU ON-LINE: PROMIENIE X

Zastosowane napięcie	Energia wiązki	Zakres pomiarowy g/m²				
	5 kV	**5 – 500**	± 0,1 g/m²			
	5 - 10 kV	**100 – 1500**	± 0,15 g/m²			
	5 - 15kV	**100 – 8000**	± 1,5 g/m²			
Detektor	**Komora jonizacyjna**					
Szczelina	**7 - 15 mm**					
Temperatura pracy - standard	[°C]	**10 to 45**				
Temperatura pracy - rozszerzona	[°C]	**10 to 60**	(z systemem chłodzenia)			
Wymagania dotyczące sprężonego powietrza zgodnie z **ISO 8573-1:2001: CLASS 2.4.2**						
Ciśnienie	[bar]	**6 – 8**				
Temperatura	[°C]	**10 – 35**				
Zużycie max	[nl / min]	**250**				

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

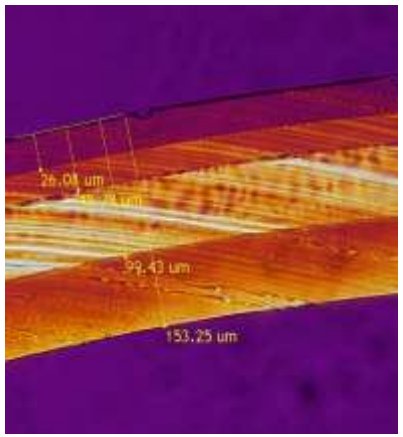
TECHNOLOGIA IR

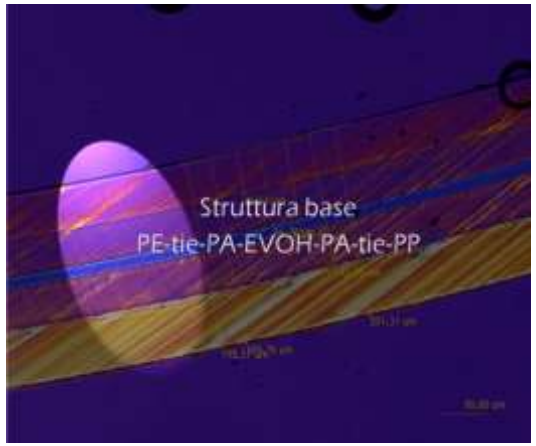


Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

POMIAR TRANSMITANCJI W ZALEŻNOŚCI OD DŁUGOŚĆ FALI PROMIANIOWANIA IR

FOLIA BARIEROWA WIELOWARSTWOWA



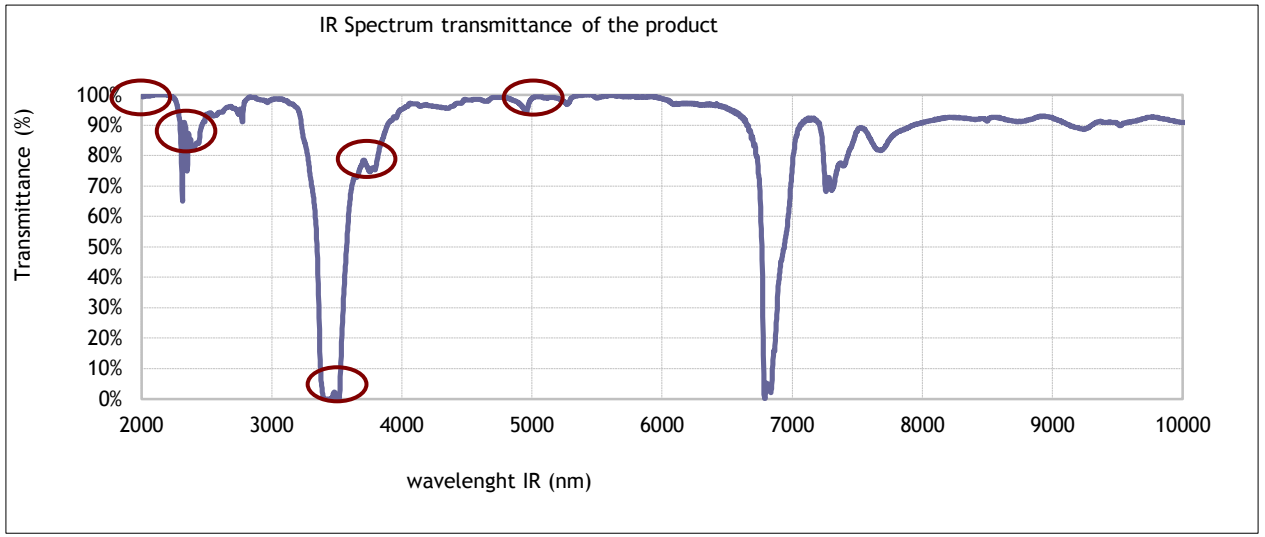


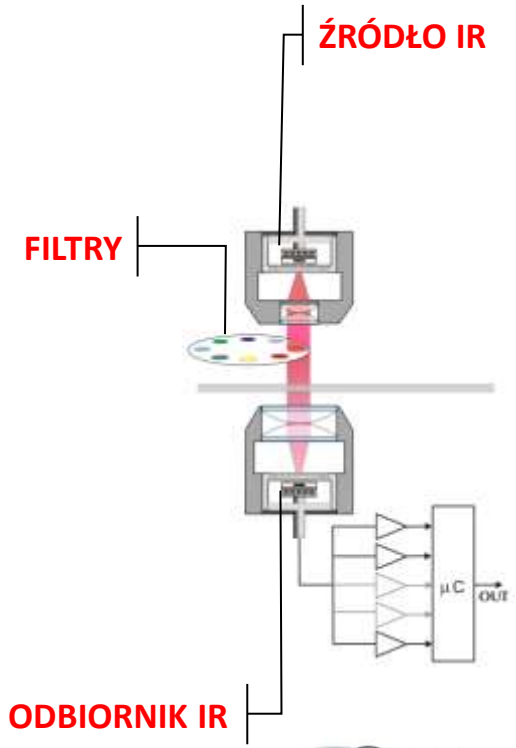
ZE WZGLĘDU NA RÓŻNĄ TRANSMITANCJĘ PROMIENIOWANIA PODCZERWONEGO PRZEZ WARSTWY

MOŻLIWE JEST OKREŚLENIE GRUBOŚCI KAŻDEJ WARSTWY

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

POMIAR TRANSMITANCJI W ZALEŻNOŚCI OD DŁUGOŚĆ FALI PROMIANIOWANIA IR





CZĘŚCI I OPTYCZNE EMITER IR SĄ ODPOWIEDNIE DO PRACY PROMIENIAMI PODCZERWIENI O DŁUGOŚĆ FALI DO 5 MIKROMETRÓW

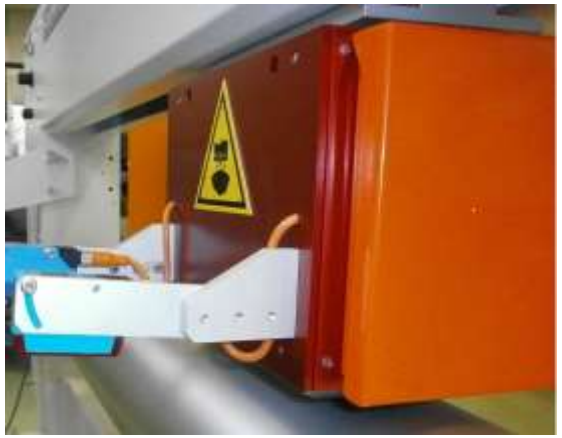
MOŻNA OZNACZAĆ TRANSMITANCJĘ DO 10 RÓŻNYCH DŁUGOŚCI FAL

W CELU ZMINIMALIZOWANIA WPŁYWU CHARAKTERYSTYKI MATERIAŁU NA POMIAR

TYPOWA DOKŁADNOŚĆ : 0,1 ÷ 0,5 µm

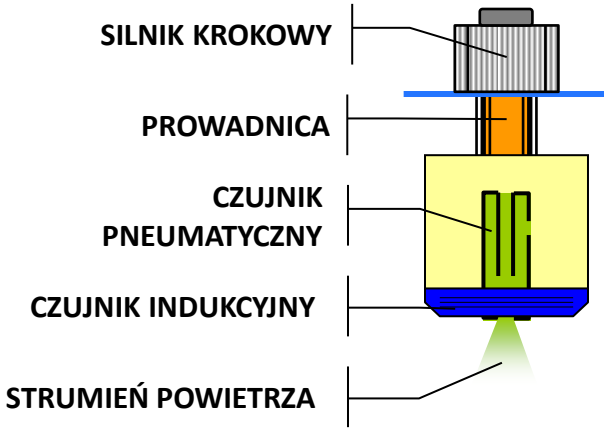
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

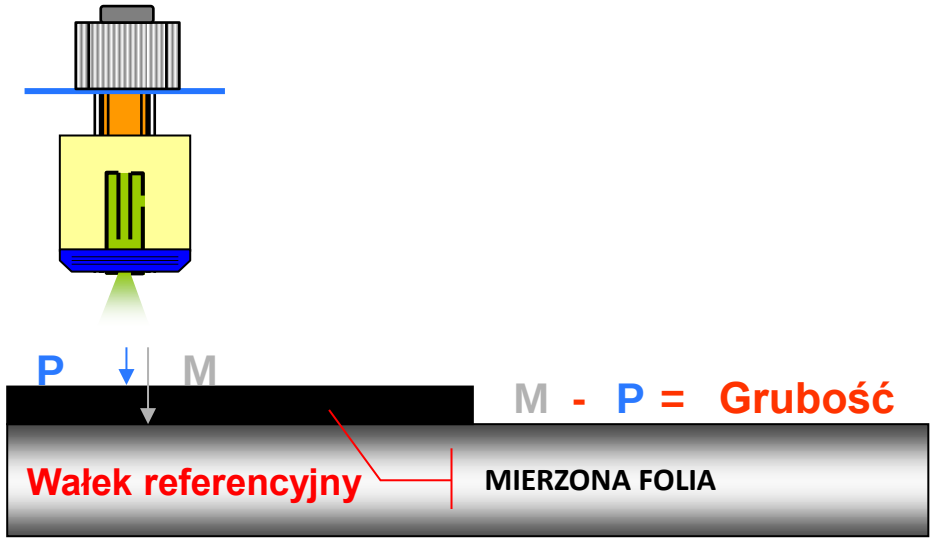
TECHNOLOGIA PNEUMATYCZNO-INDUKCYJNA



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

ZASADA DZIAŁANIA CZUJNIKA ESSAIR





Czujniki pneumatyczny i indukcyjny zamontowane są współosiowo, aby dokonać pomiaru w tym samym miejscu

Kolejność działania zespołu czuników:

1. **Silnik krokowy dosuwa czujnik do folii znajdującej się na wałku referencyjnym**
2. **Silnik zatrzymuje się gdy czujnik pneumatyczny dokona pomiaru**
3. **Jednocześnie czujnik indukcyjny mierzy odległość od wałka referencyjnego**
4. **Różnica pomiędzy dwoma pomiarami M (indukcyjny) i P (pneumatyczny) jest miarą grubości folii**
5. **Typowa dokładność mieści się w zakresie 2 – 10 µm**

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

FOLIA OWINIĘTA NA WAŁKU REFERENCYJNYM: ESSAIR REFLEX

Aby rozpocząć pomiar czujnik zbliża się do Wałka Referencyjnego

i zatrzymuje gdy czujnik pneumatyczny wykryje taką odległość od celu jaka jest optymalna dla wykonywania pomiarów (≈ 0,8 ÷ 0,9 mm)

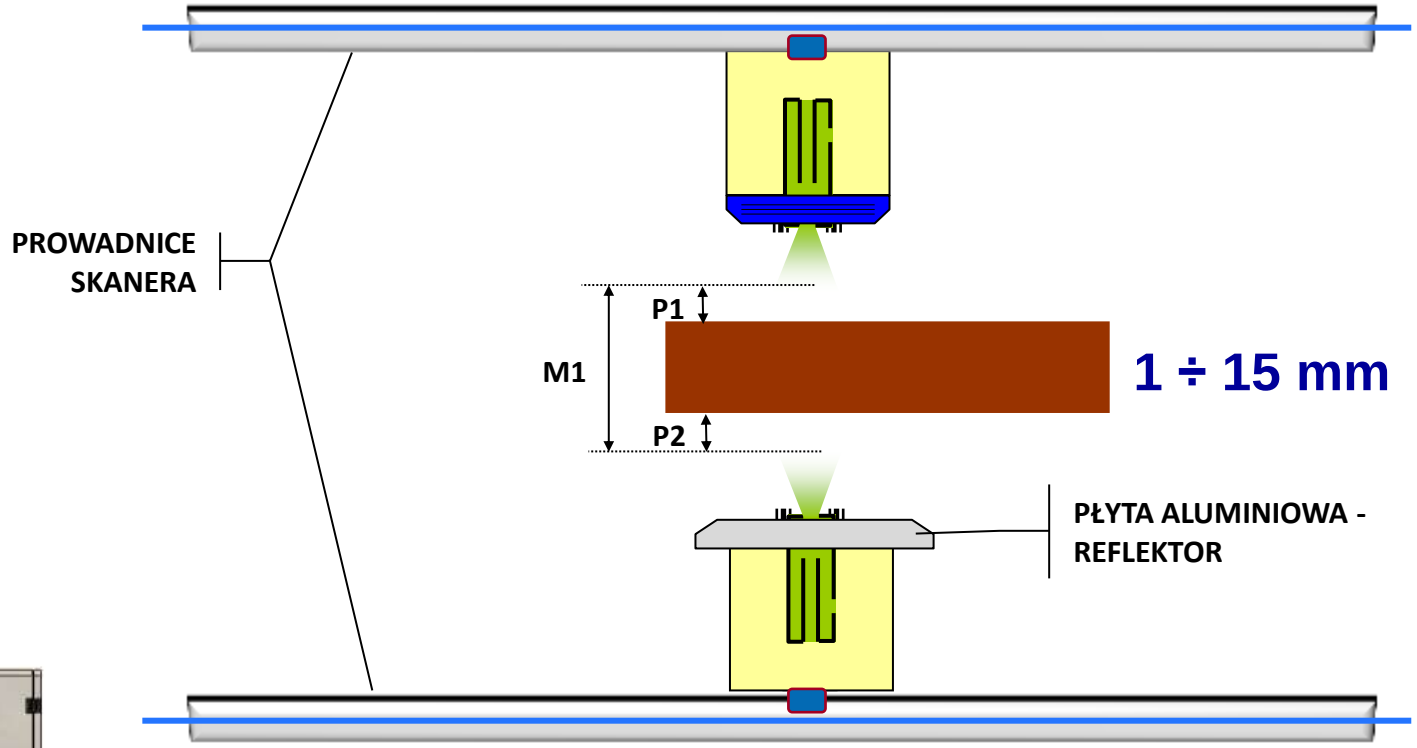
Czujnik zmieni swoje położenie tylko wtedy gdy zmiana grubości folii przekroczy ustalony zakres (≈ 0,4 ÷ 0,5 mm)

Wówczas położenie czujnika zostanie skorygowane dla zachowania optymalnej odległości

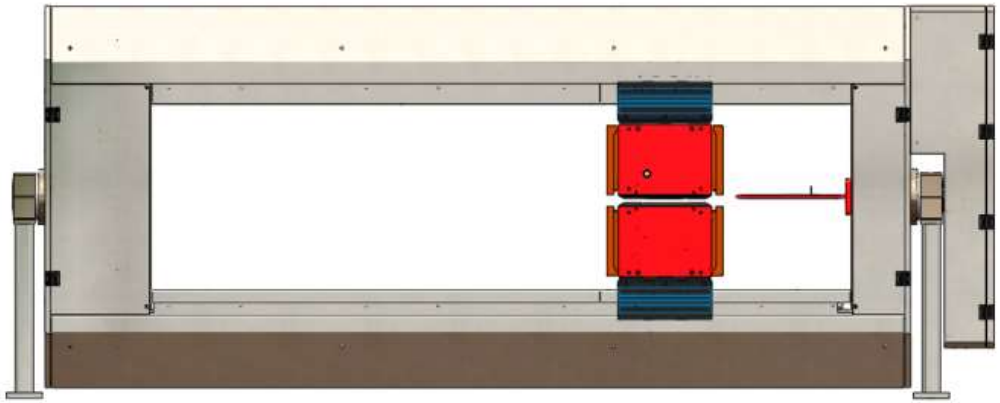
Typowa dokładność 2÷5 µm

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEM POMIARU FOLII SZTYWNEJ: ESSAIR DUPLEX



SYSTEM SKANUJĄCY UMOZLIWIA POMIAR GRUBOŚCI NA CAŁEJ SZEROKOŚCI FOLII



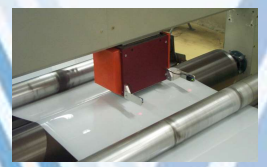
GRUBOŚĆ = M1 – P1 – P2

Typowa dokładność ≈ 10 µm

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY POMIARU ON-LINE: PNEUMATYCZNO INDUKCYJNY

PRZYKŁADY INSTALACJI



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

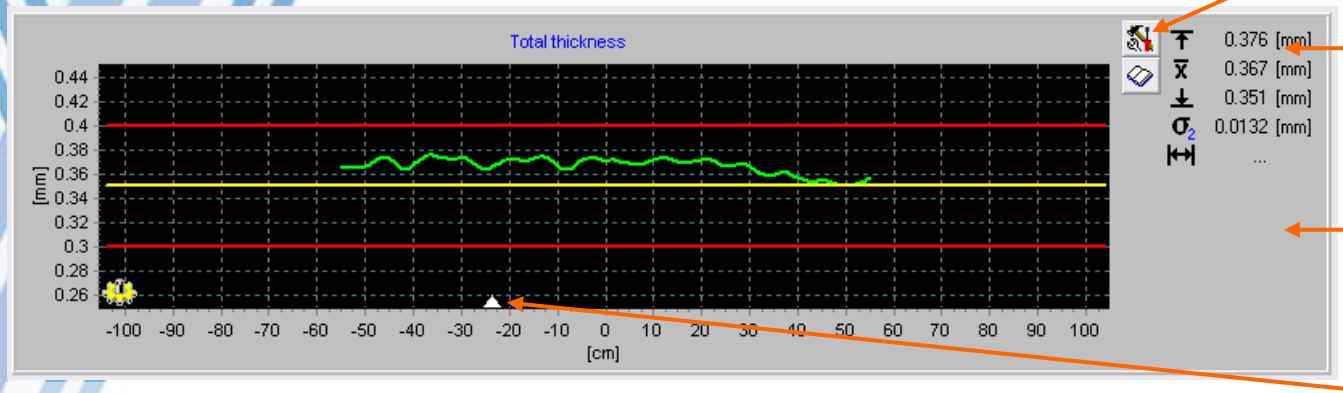
PULPIT OPERATORA: HMI

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: PREZENTACJA WYNIKÓW POMIARÓW

WYNIKI POMIARÓW SĄ PREZENTOWANE W RÓŻNEJ FORMIE GRAFICZNEJ

WYMIARY SKORELOWANE Z POPRZECZNYM POŁOŻENIEM CZUJNIKA [CM]



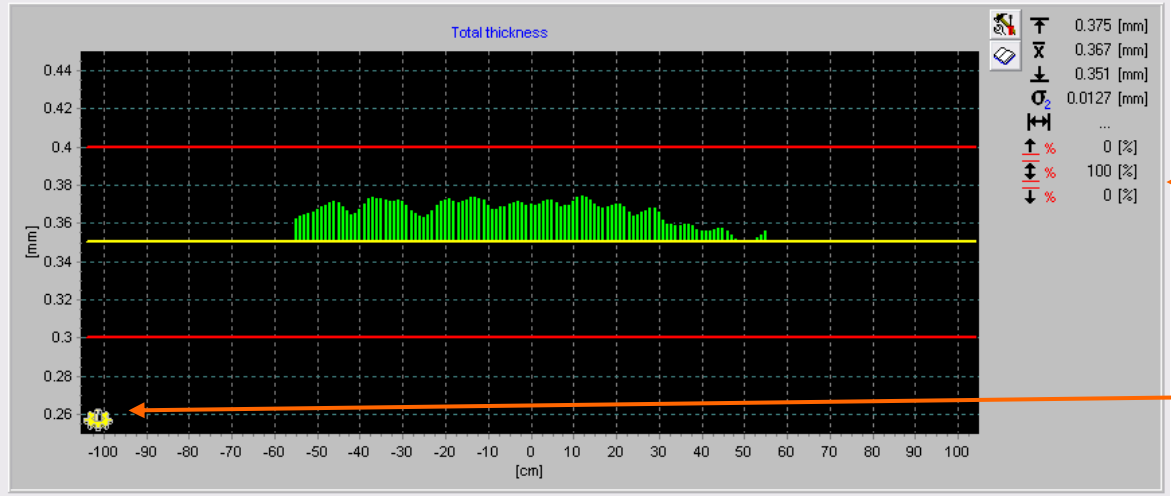
Narzędzia zmiany grafiki

Dane statystyczne profilu

Czerwone linie pola tolerancji

Wskaźnik położenia czujnika

NASTAWY URZĄDZENIA REGULACJI GRUBOŚCI [NP. ŚRUBY GŁOWICY SZCZELINOWEJ]



% pomiarów zgodnych z tolerancją

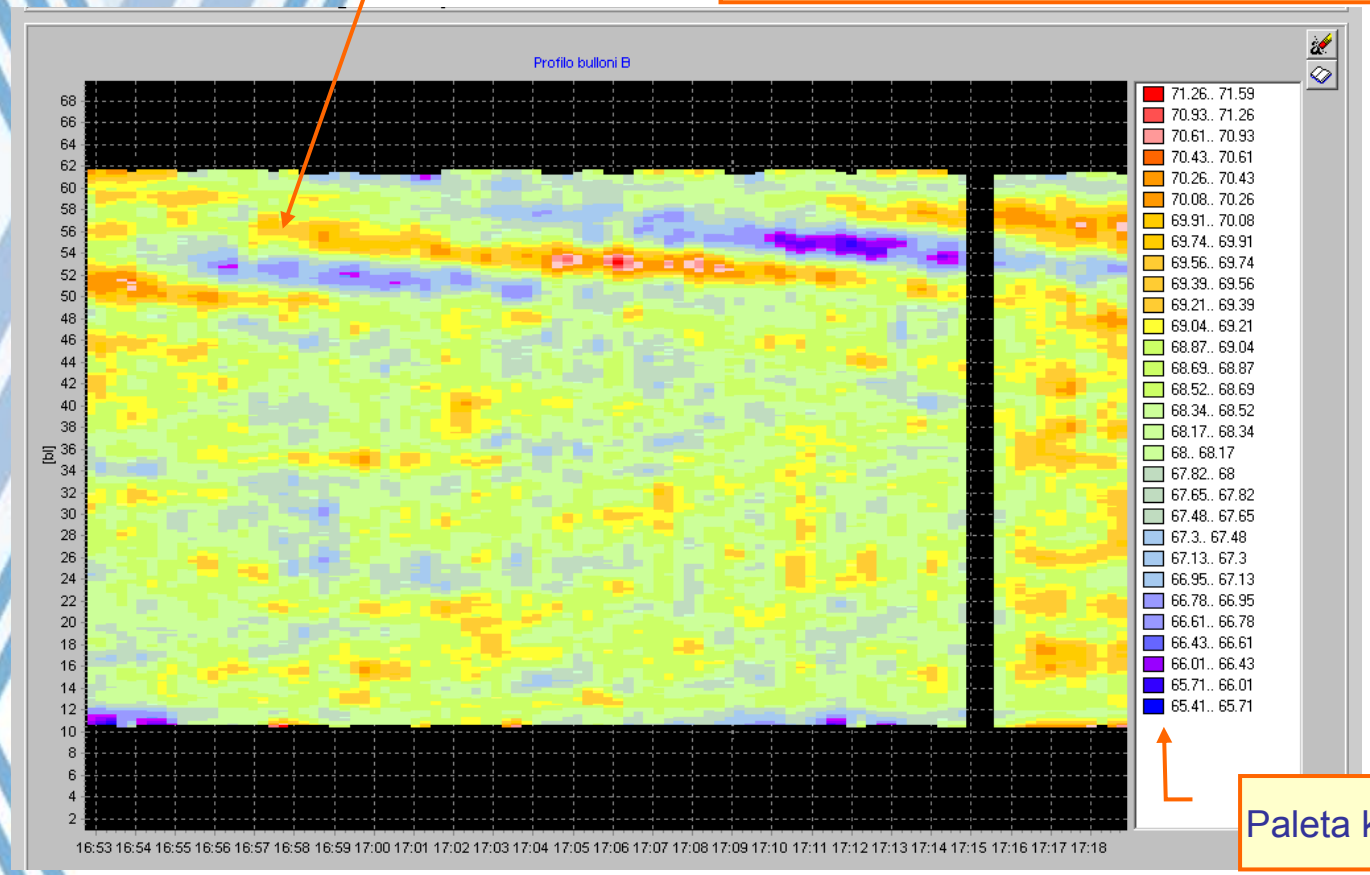
Ikona wskazująca położenie silnika

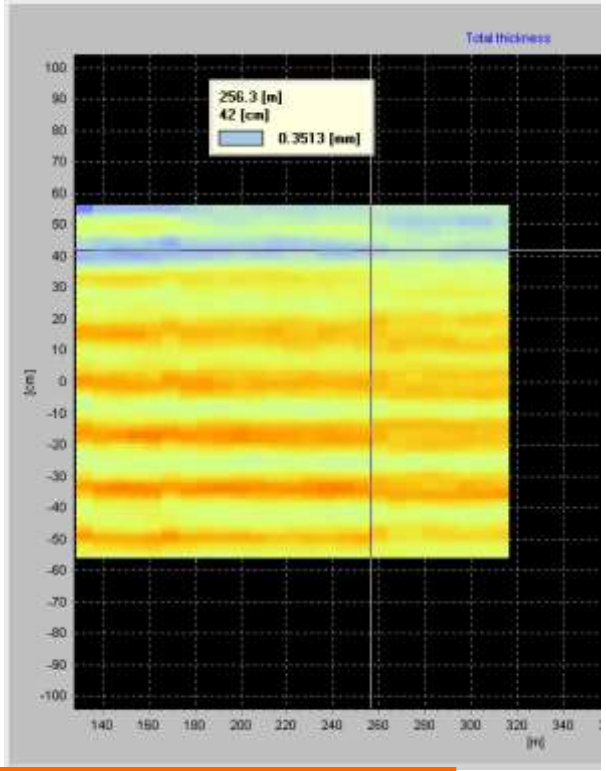
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: WIZUALIZACJA WYNIKÓW POMIARÓW

MAPA POMIARÓW

Wyniki pomiarów są reprezentowane kolorami i umieszczane na mapie zgodnie z położeniem czujnika w momencie pomiaru



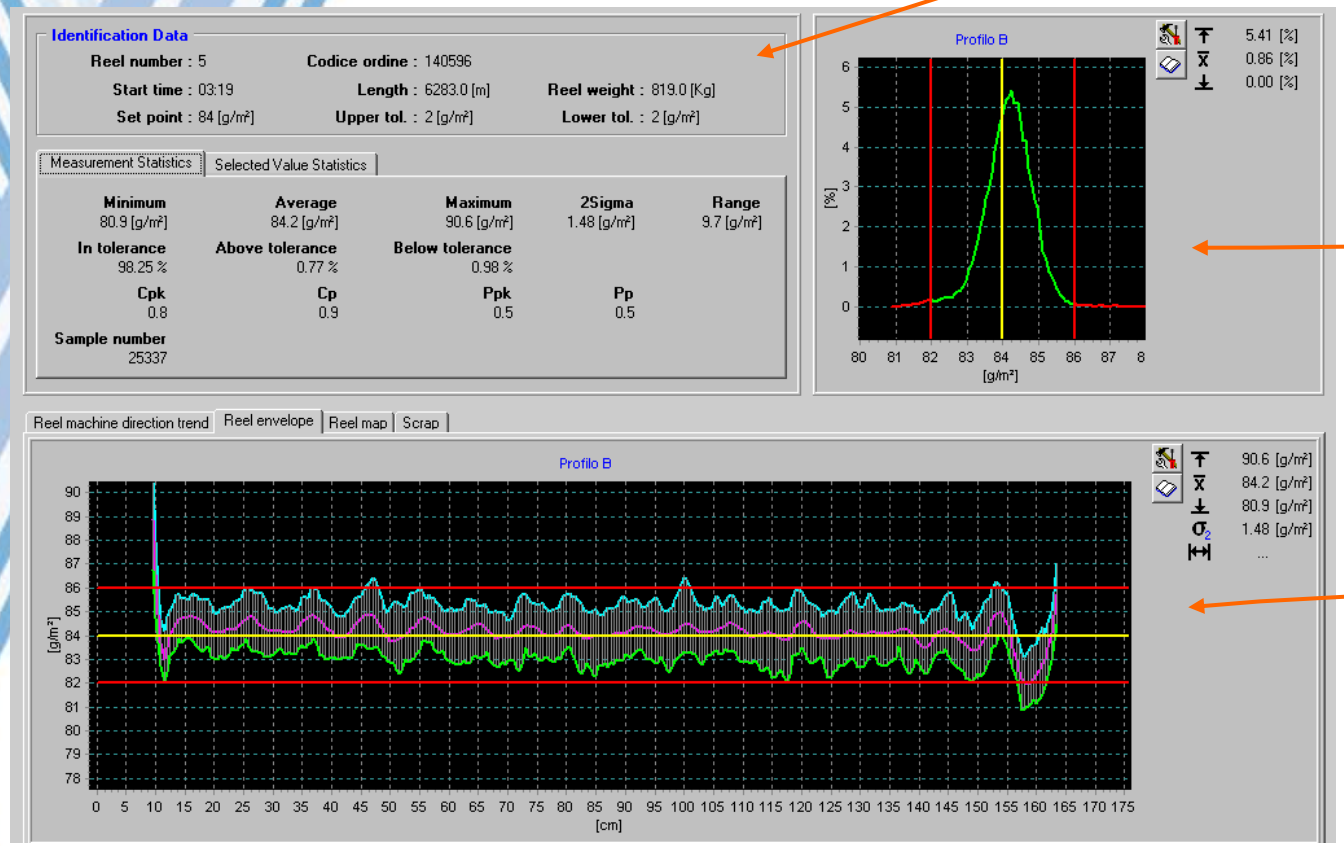


Paleta kolorów użyta do wizualizacji

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: WIZUALIZACJA WYNIKÓW POMIARÓW

INFORMACJE STATYSTYCZNE DOTYCZĄCE AKTUALNEJ PARTII PRODUKCYJNEJ



Informacja ogólna

Rozkład pomiarów

Okno umożliwiające wyświetlanie jednej z poniższych danych:

- Statistic trend
- Reel envelop
- Reel map
- Scrap trend

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: RAPORTY PRODUKCYJNE

WYKORZYSTANIE PRZECHOWYWANYCH DANYCH

Reel report Reel code — **Material code :** Material code — *Producer code*

Customer code : Customer code
Article code : TREE 75
Reel number : 1 — **Order code :** Order code
Date : 28.08.2012 — **Start time :** 08:35:38 — **End time :** 08:50:38
Average speed : 144 [m/min] — **Length :** 2160 [m] — **Sheet width :** 2220 [mm]

Set point	Tolerances
75 µm	[-4; +4] µm

Reel average profile statistic — **Measured profiles number :** 17

			2σ				cpk	cp
72.8 µm	75.3 µm	78.7 µm	3.44 µm	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.724	0.775

All measure Statistics

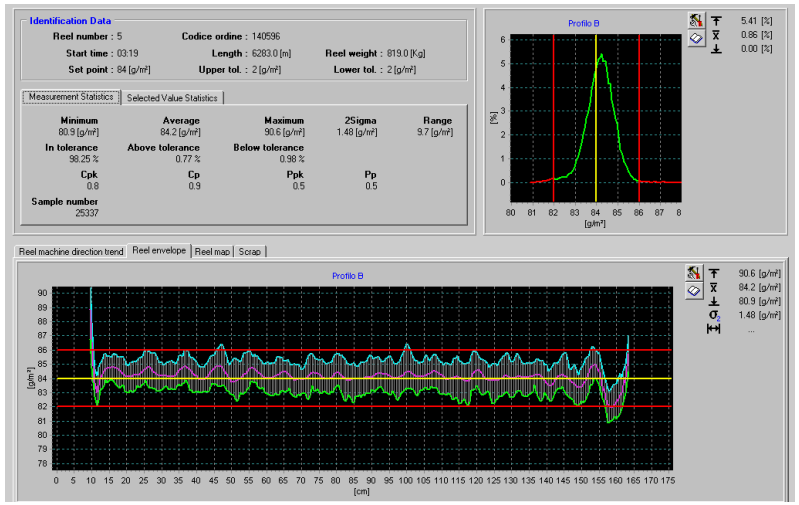
			2σ				cpk	cp
72.7 µm	75.3 µm	78.7 µm	3.44 µm	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.724	0.775

Trend - Reel A profile

Operator : Operator — **Shift :** 1

ZACHOWANE RAPORTY MOGĄ BYĆ UŻYTE W DOWOLNYM CZASIE W CELU WYDRUKOWANIA LUB WYGENEROWANIA PDF

MOŻLIWE JEST TEŻ DYNAMICZNE WYŚWIETLANIE DANYCH STATYSTYCZNYCH



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: RAPORTY PRODUKCYJNE

ZASTOSOWANIE ZEBRANYCH DANYCH

Reel report Reel code — **Material code :** Material code — *Producer code*

Customer code : Customer code
Article code : TREE 75
Reel number : 1 — **Order code :** Order code
Date : 28.08.2012 — **Start time :** 08:35:38 — **End time :** 08:50:38
Average speed : 144 [m/min] — **Length :** 2160 [m] — **Sheet width :** 2220 [mm]

Set point	Tolerances
75 µm	[-4; +4] µm

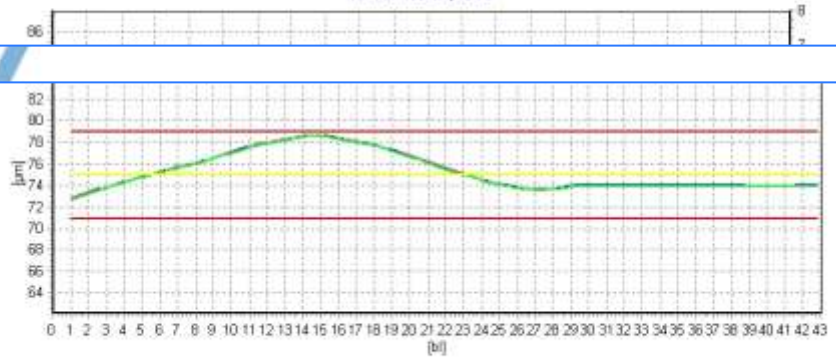
Reel average profile statistic — **Measured profiles number :** 17

			2σ				cpk	cp
72.8 µm	75.3 µm	78.7 µm	3.44 µm	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.724	0.775

All measure Statistics

			2σ				cpk	cp
72.7 µm	75.3 µm	78.7 µm	3.44 µm	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.724	0.775

Trend - Reel A profile



Operator : Operator — **Shift :** 1

UŻYTE WZORY STATYSTYCZNE

Odchylenie standardowe. $\sigma = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{n=1}^{n=N} X_n^2 - \overline{X^2}}$

Średnia $\overline{X} = \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{n=N} X_n$

$$Cpk = Minimum\left(\frac{UCL - \overline{X}}{3\sigma}; \frac{\overline{X} - LCL}{3\sigma}\right)$$

UCL Set + Tol.up (upper control limit)

LCL Set – Tol.down (lower control limit)

Set rated value, from the work recipe

Tol.up,Tol.down upper & lower tolerances relative to set point, from the work recipe

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

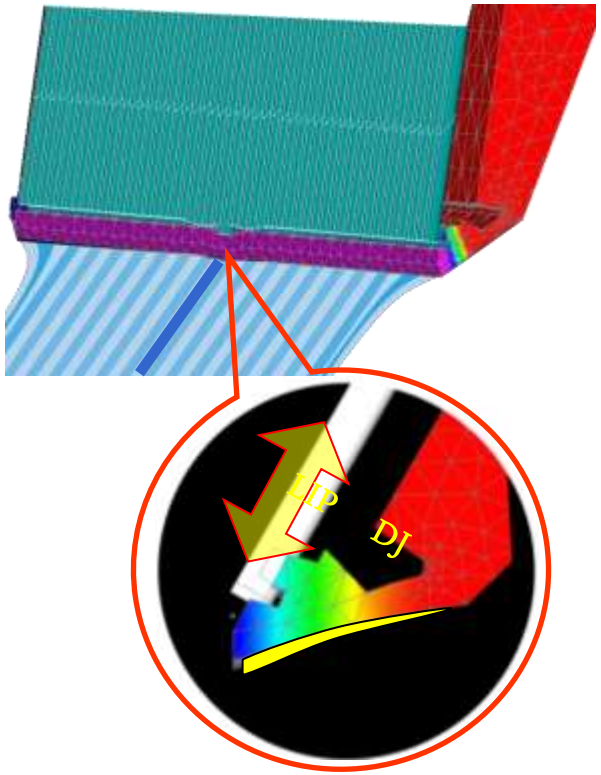
AUTOMATYCZNA REGULACJA GRUBOŚCI

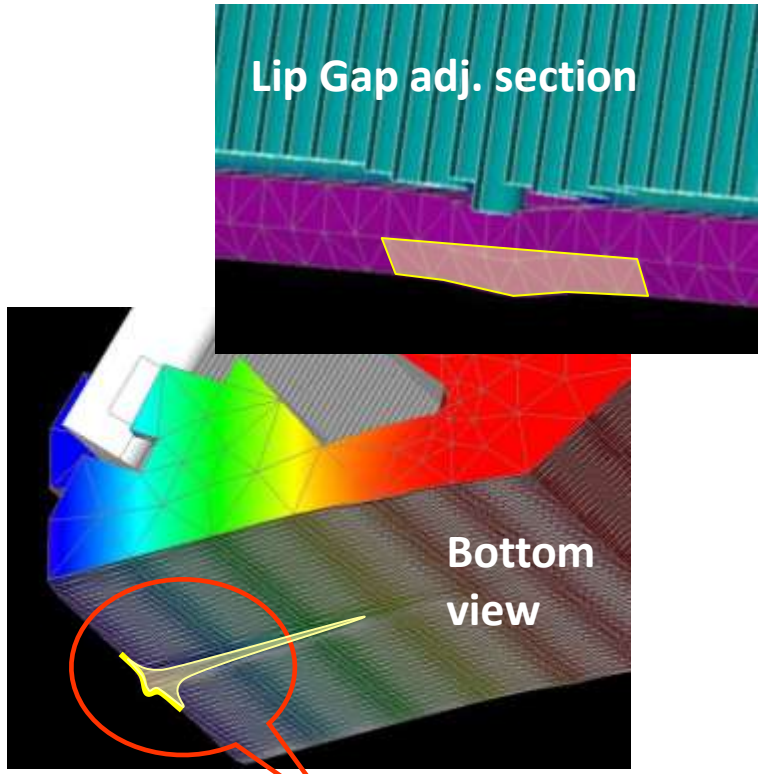
SYSTEM AUTOBOLT

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: REGULACJA PŁASKOŚCI– AUTOMATYCZNE STEROWANIE ŚRUB REGULACYJNYCH

THERMAL BOLTS



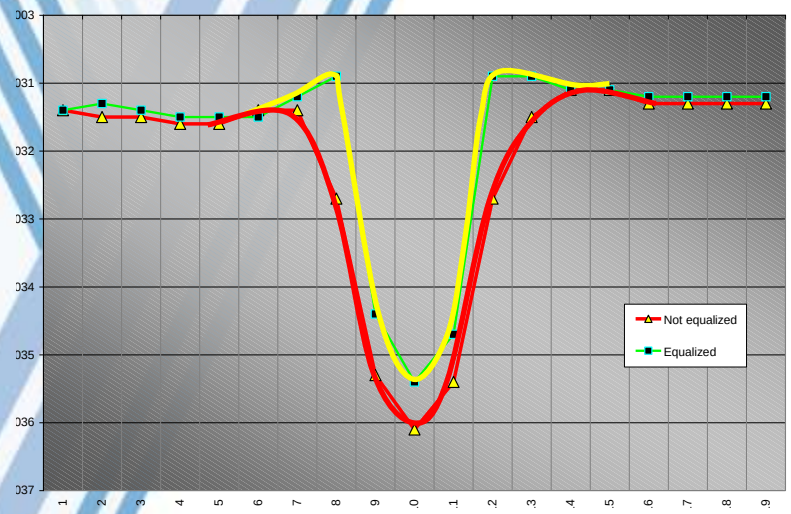


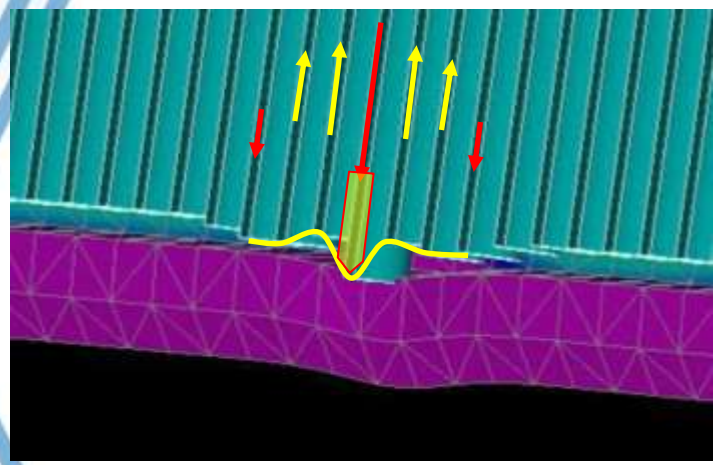
Flatness Lip effect

Streacks control

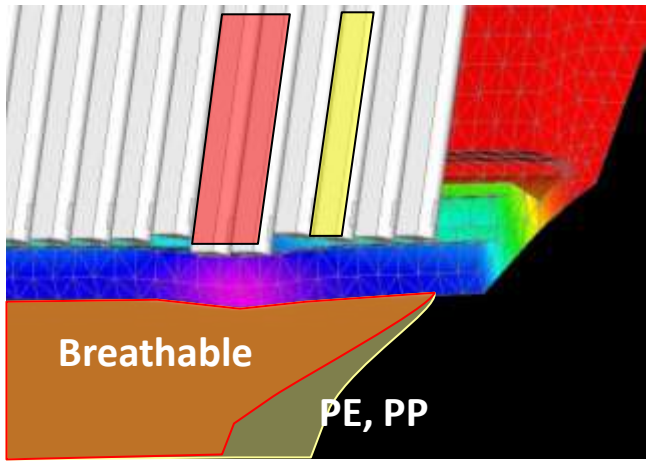
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: REGULACJA PŁASKOŚCI– AUTOMATYCZNE STEROWANIE ŚRUB REGULACYJNYCH





NOWY ALGORYTM STEROWANIA GŁOWICĄ SZCZELINOWĄ



NECK-IN MAPPING MODELS

TARGET PROFILE

BOLT BOOSTER ACTION

ROLL CONFORMITY

BUZZING

TARGET SHIFT CONTROL

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: AUTOMATYCZNY SYSTEM REGULACJI – UWAGI

AUTOMATYCZNA REGULACJA PŁASKOŚCI

- Czas transportu od głowicy do skanera pomiarowego
- Czas odpowiedzi śrub regulacyjnych
- Efektywna zmiana grubości foli w zależności od wielkości wydłużenia śruby
- Wpływ działania danej śruby na działanie śrub sąsiadujących (ugięcie wargi ustnika, straty ciepła)
- Efekt „szyjki” (bolt mapping)
- Możliwość przepływu ciepła ze śrub do materiału folii
- Zmiany grubości powodowane niestabilną wydajnością ekstrudera, niestabilną prędkością kalandra itp.
- …

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

HMI: AUTOMATYCZNY SYSTEM REGULACJI – UWAGI CD.

POMIAR WARTOŚCI ŚREDNIEJ

- Czas odpowiedzi na wzrost prędkości linii lub prędkości ekstrudera
- Czas transportu od głowicy do skanera pomiarowego
- Zmiany grubości wynikające z niestabilnej pracy Ekstrudery / Kalandra
- W przypadku koekstruzji: udział wydajności poszczególnych koekstruderów względem głównego.
- …

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY INSPEKCJI WIZYJNEJ

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

FLEXIN

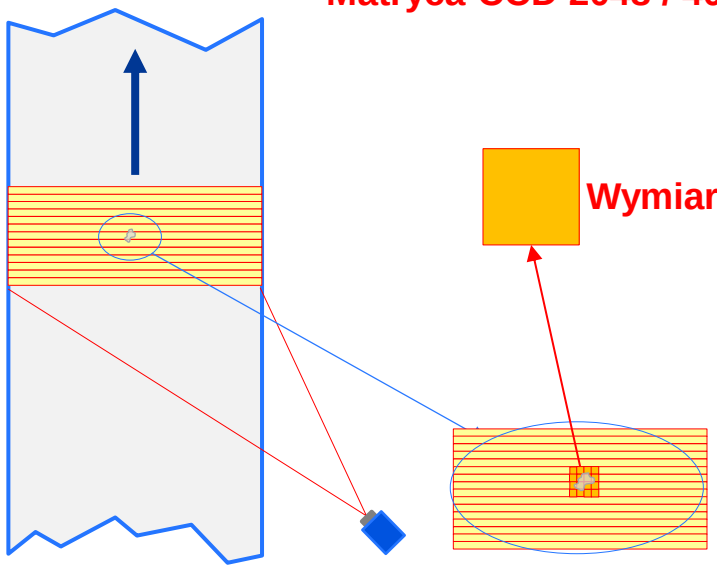
TYPOWE DEFEKTY

- Błędy powłoki
- Przebarwienia
- Żelki
- Zabrudzenia
- Zmarszczenia
- Dziury
- Defekty walców kalandra
- Strzępienie krawędzi

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

Częstotliwość liniowa 80KHz

Matryca CCD 2048 / 4096 pikseli



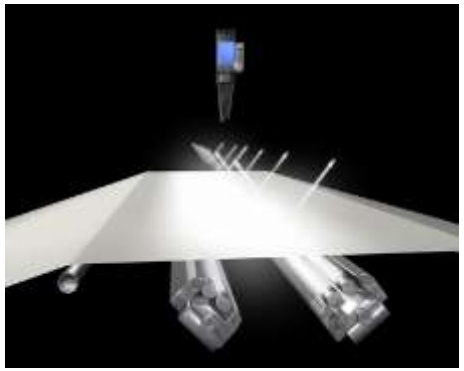
Wymiary pikseli CCD 10 x 10 µm

CCD - Linear Camera Technology

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

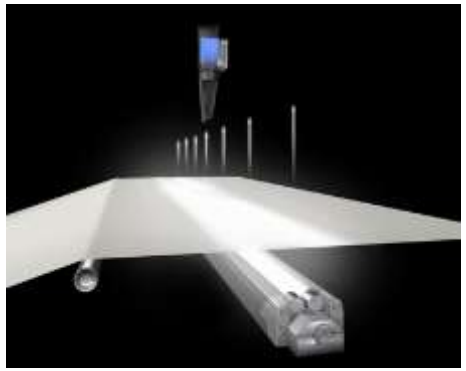
OŚWIETLENIE W TECHNOLOGII LED ŹRÓDŁAMI LINIOWYMI

WARIANTY



Rozpraszanie

Odbicie



Prześwietlanie

Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

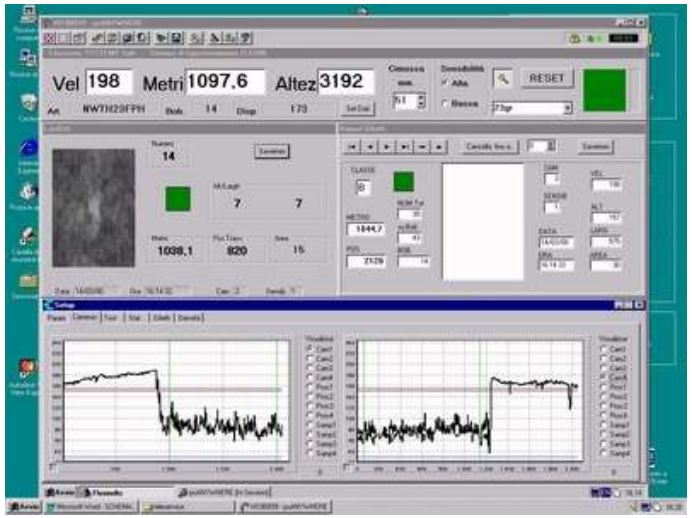
SYSTEMY INSPEKCJI WIZYJNEJ

HARDWARE

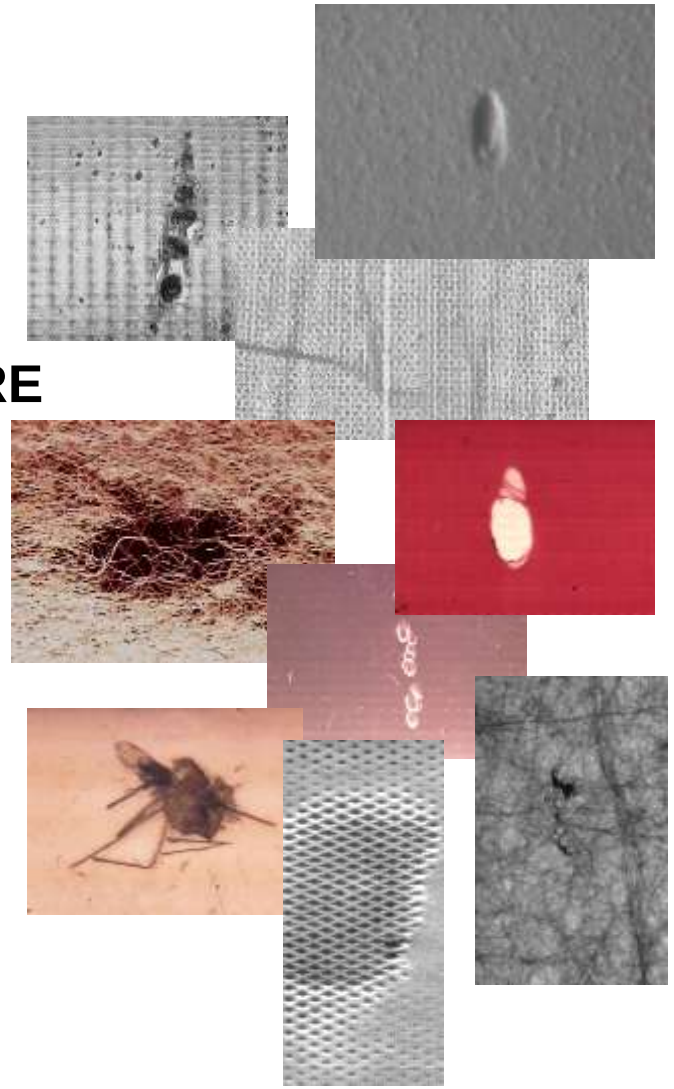
Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

SYSTEMY INSPEKCJI WIZYJNEJ

SOFTWARE



Production/Reel Reports
Teleservice



Reproduction and distribution of the whole or partial content of this presentation is forbidden without written permission.

Dziękujemy za uwagę!

Electronic SYSTEMS S.p.A.
SR 229 Km 12,200 MOMO (NO) ITALY
| phone +39 0321/928210
| fax +39 0321/926855
e-mail: info@electronicsystems.it

ELECTRONIC SYSTEMS's *office in Poland:*
ul. Polnej Róży 9/33
02-798 Warszawa
Tel. +48 22 467 08 47
Tel. mob. + 48 603 639 096
www.ipmtc.com.pl

All you need, since 1979