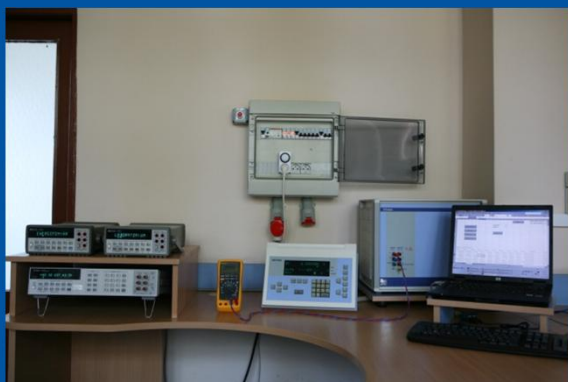




Zakłady Pomiarowo-Badawcze Energetyki
„ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.





Laboratorium Metrologiczne



Analiza dryfu wzorców w procesie nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym

Tomasz Dzieżok, Grzegorz Szymczyk
Warszawa, 13.03.2014 r.

Program prezentacji

1. Informacje o Laboratorium Metrologicznym
2. Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem pomiarowym w Laboratorium Metrologicznym
3. Analiza dryfu wzorców
4. Przykłady zastosowania

Informacje o Laboratorium Metrologicznym

W zakresie akredytacji PCA nr AP 131 Laboratorium Metrologiczne wykonuje wzorcowanie:

Ciśnieniomierzy sprężynowych	Ciśnieniomierzy elektronicznych	Przetworników ciśnienia
(-95 do 7000) kPa przy użyciu powietrza lub azotu technicznego		
(0,1 do 60) MPa przy użyciu oleju lub wody		
(200 do 7000) kPa _{abs} przy użyciu powietrza lub azotu technicznego		

W zakresie akredytacji PCA nr AP 131 Laboratorium Metrologiczne wykonuje wzorcowanie:

Multimetrów	Kalibratorów	Mierników napięcia, prądu, rezystancji i częstotliwości
	2 mV do 900 V	
	0,2 mA do 20 A	
	1 Ω do 100 M Ω	
	20 Hz do 100 kHz	

W zakresie **akredytacji PCA nr AP 131** Laboratorium Metrologiczne wykonuje wzorcowanie:

Wskaźników (mierników) temperatury (w tym regulatorów temperatury)	Symulatorów temperatury
(-200 do 1820) °C	

Laboratorium metrologiczne

Poza zakresem akredytacji Laboratorium wykonuje wzorcowanie:

- » czujników termometrycznych i termometrów w zakresach pomiarowych $(-10 \text{ do } 150) ^\circ\text{C}$ i $(150 \text{ do } 1200) ^\circ\text{C}$,
- » przetworników temperatury - poprzez symulację i pomiar wielkości elektrycznych według charakterystyk znormalizowanych.



Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Czynności nadzoru:

- Wzorcowanie (W)
- Sprawdzenie metrologiczne wewnętrzne (SMW)



Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Wymagania dla programu:

ułatwi nadzór nad wyposażeniem

umożliwi przejrzysty sposób prezentacji danych

umożliwi analizę dryfu wzorców

umożliwi nadzór parametrów przyrządów

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

	Numer	Przyrząd		Uwagi	Wzorcowanie		Sprawdzenia metrologiczne wewn.		Wykonane
ON	5	Nazwa	Ciśnieniomierz elektroniczny		Ostatnie wzorcowanie	2012-05-29	Pierwsze	wrzesień 12	2012-09-25
		Numer fabryczny	1808		Okres wzorcowania	2	Drugie	marzec 13	2013-03-08
		Numer identyfikacyjny	1/008/1567/1		Następne wzorcowanie	2014-05-29	Trzecie	wrzesień 13	2013-09-19
		Kod klasyfikacyjny	PP-K/Z/ZC-CM/5		Pozostało dni:	81	Czwarte	marzec 14	
ON	6	Nazwa	Ciśnieniomierz elektroniczny		Ostatnie wzorcowanie	2012-11-16	Pierwsze	marzec 13	2013-03-11
		Numer fabryczny	32750		Okres wzorcowania	2	Drugie	wrzesień 13	2013-08-21
		Numer identyfikacyjny	1/008/1912		Następne wzorcowanie	2014-11-16	Trzecie	marzec 14	
		Kod klasyfikacyjny	PP-K/Z/ZC-CM/6		Pozostało dni:	252	Czwarte	wrzesień 14	
ON	7	Nazwa	Ciśnieniomierz/kalibrator elektroniczny		Ostatnie wzorcowanie	2012-11-16	Pierwsze	marzec 13	2013-03-11
		Numer fabryczny	11254/27184		Okres wzorcowania	2	Drugie	wrzesień 13	2013-08-19
		Numer identyfikacyjny	1/008/1911		Następne wzorcowanie	2014-11-16	Trzecie	marzec 14	
		Kod klasyfikacyjny	PP-K/Z/ZC-CM/7		Pozostało dni:	252	Czwarte	wrzesień 14	
ON	8	Nazwa	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy		Ostatnie wzorcowanie	2011-02-22	Pierwsze	wrzesień 11	2011-08-23
		Numer fabryczny	0817		Okres wzorcowania	4	Drugie	wrzesień 12	2012-10-01
		Numer identyfikacyjny	1/1/7596		Następne wzorcowanie	2015-02-22	Trzecie	wrzesień 13	2013-09-19
		Kod klasyfikacyjny	PP-K/Z/ZC-CM/8		Pozostało dni:	350	Czwarte	wrzesień 14	

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Wzorcowanie		Sprawdzenia metrologiczne wewn.		Wykonane
Ostatnie wzorcowanie	2012-05-29	Pierwsze	wrzesień 12	2012-09-25
Okres wzorcowania	2	Drugie	marzec 13	2013-03-08
Następne wzorcowanie	2014-05-29	Trzecie	wrzesień 13	2013-09-19
Pozostało dni:	81	Czwarte	marzec 14	
Wzorcowanie		Sprawdzenia metrologiczne wewn.		Wykonane
Ostatnie wzorcowanie	2012-11-16	Pierwsze	marzec 13	2013-03-11
Okres wzorcowania	2	Drugie	wrzesień 13	2013-08-21
Następne wzorcowanie	2014-11-16	Trzecie	marzec 14	
Pozostało dni:	252	Czwarte	wrzesień 14	
Wzorcowanie		Sprawdzenia metrologiczne wewn.		Wykonane
Ostatnie wzorcowanie	2012-11-16	Pierwsze	marzec 13	2013-03-11
Okres wzorcowania	2	Drugie	wrzesień 13	2013-08-19
Następne wzorcowanie	2014-11-16	Trzecie	marzec 14	
Pozostało dni:	252	Czwarte	wrzesień 14	
Wzorcowanie		Sprawdzenia metrologiczne wewn.		Wykonane
Ostatnie wzorcowanie	2011-02-22	Pierwsze	wrzesień 11	2011-08-23
Okres wzorcowania	4	Drugie	wrzesień 12	2012-10-01
Następne wzorcowanie	2015-02-22	Trzecie	wrzesień 13	2013-09-19
Pozostało dni:	350	Czwarte	wrzesień 14	

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przyrząd			Ostatnie wzorcowanie				Następne wzorcowanie			
Nr	Nazwa	Numer fabr.	Data	Miesiąc	Rok	Okre	Data2	Miesiąc2	Rok2	Dni
1	Ciśnieniomierz sprężynowy	AS 402	2013-05-27	5	2013	4	2017-05-27	5	2017	1175
2	Ciśnieniomierz elektroniczny	2793	2013-03-27	3	2013	2	2015-03-27	3	2015	383
3	Ciśnieniomierz elektroniczny	1169	2013-02-12	2	2013	2	2015-02-12	2	2015	340
4	Ciśnieniomierz elektroniczny	64	2012-08-30	8	2012	2	2014-08-30	8	2014	174
5	Ciśnieniomierz elektroniczny	1808	2012-05-29	5	2012	2	2014-05-29	5	2014	81
6	Ciśnieniomierz elektroniczny	32750	2012-11-16	11	2012	2	2014-11-16	11	2014	252
7	Ciśnieniomierz/kalibrator elektroniczny	11254/27184	2012-11-16	11	2012	2	2014-11-16	11	2014	252
8	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	0817	2011-02-22	2	2011	4	2015-02-22	2	2015	350
9	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	1020	2012-11-19	11	2012	4	2016-11-19	11	2016	986
10	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	0598	2012-11-28	11	2012	4	2016-11-28	11	2016	995
11	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	1001	2012-11-26	11	2012	4	2016-11-26	11	2016	993
12	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	58752/L11232	2008-07-23	7	2008	4	2012-07-23	7	2012	0
13	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	580/30880/914E	2013-04-11	4	2013	3	2016-04-11	4	2016	764
14	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	550/28289/525H	2011-04-14	4	2011	3	2014-04-14	4	2014	36
15	Termohigrometr	20069537/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
16	Termohigrometr	20068969/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
17	Termohigrometr	34/CM/2008	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
23	Termometr szklany rtęciowy	7711672	2012-06-18	6	2012	4	2016-06-18	6	2016	832
25	Ciśnieniomierz elektroniczny	38743	2013-10-02	10	2013	2	2015-10-02	10	2015	572
26	Ciśnieniomierz elektroniczny	39656	2013-07-30	7	2013	2	2015-07-30	7	2015	508
27	Ciśnieniomierz elektroniczny	39190	2013-10-03	10	2013	2	2015-10-03	10	2015	573
28	Ciśnieniomierz/kalibrator elektroniczny	12706/39511/39411	2013-09-25	9	2013	2	2015-09-25	9	2015	565
29	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	108	2013-01-07	1	2013	3	2016-01-07	1	2016	669
30	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	3555	2010-07-13	7	2010	4	2014-07-13	7	2014	126
32	Multimetr	PD6268	2013-04-17	4	2013	2	2015-04-17	4	2015	404
34	Kalibrator	0109090	2013-05-27	5	2013	1	2014-05-27	5	2014	79
35	Multimetr	US36011929	2012-07-03	7	2012	2	2014-07-03	7	2014	116
36	Multimetr	2066010	2013-06-04	6	2013	1	2014-06-04	6	2014	87
37	Termohigrometr	20065494/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przyrząd			Ostatnie wzorcowanie				Następne wzorcowanie			
Nr	Nazwa	Numer fabr.	Data	Miesiąc	Rok	Okre	Data2	Miesiąc2	Rok2	Dni
14	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	550/28289/525H	2011-04-14	4	2011	3	2014-04-14	4	2014	36
34	Kalibrator	0109090	2013-05-27	5	2013	1	2014-05-27	5	2014	79
5	Ciśnieniomierz elektroniczny	1808	2012-05-29	5	2012	2	2014-05-29	5	2014	81
36	Multimetr	2066010	2013-06-04	6	2013	1	2014-06-04	6	2014	87
35	Multimetr	US36011929	2012-07-03	7	2012	2	2014-07-03	7	2014	116
30	Ciśnieniomierz obciążnikowo-tłokowy	3555	2010-07-13	7	2010	4	2014-07-13	7	2014	126
15	Termohigrometr	20069537/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
16	Termohigrometr	20068969/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
17	Termohigrometr	34/CM/2008	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
37	Termohigrometr	20065494/509	2012-08-24	8	2012	2	2014-08-24	8	2014	168
4	Ciśnieniomierz elektroniczny	64	2012-08-30	8	2012	2	2014-08-30	8	2014	174
6	Ciśnieniomierz elektroniczny	32750	2012-11-16	11	2012	2	2014-11-16	11	2014	252
7	Ciśnieniomierz/kalibrator elektroniczny	11254/27184	2012-11-16	11	2012	2	2014-11-16	11	2014	252

Analiza dryfu wzorców

Analiza dryfu wzorców

Dryf przyrządowy – ciągła lub dyskretna, zachodząca w czasie zmiana wskazania, spowodowana zmianami właściwości metrologicznych przyrządu pomiarowego (4.21 PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Analiza dryfu wzorców

Po co analizować dryf przyrządowy ?

zapewnienie spójności pomiarowej

dobór parametrów nadzoru

czasookres wzorcowania

poznawanie przyrządu

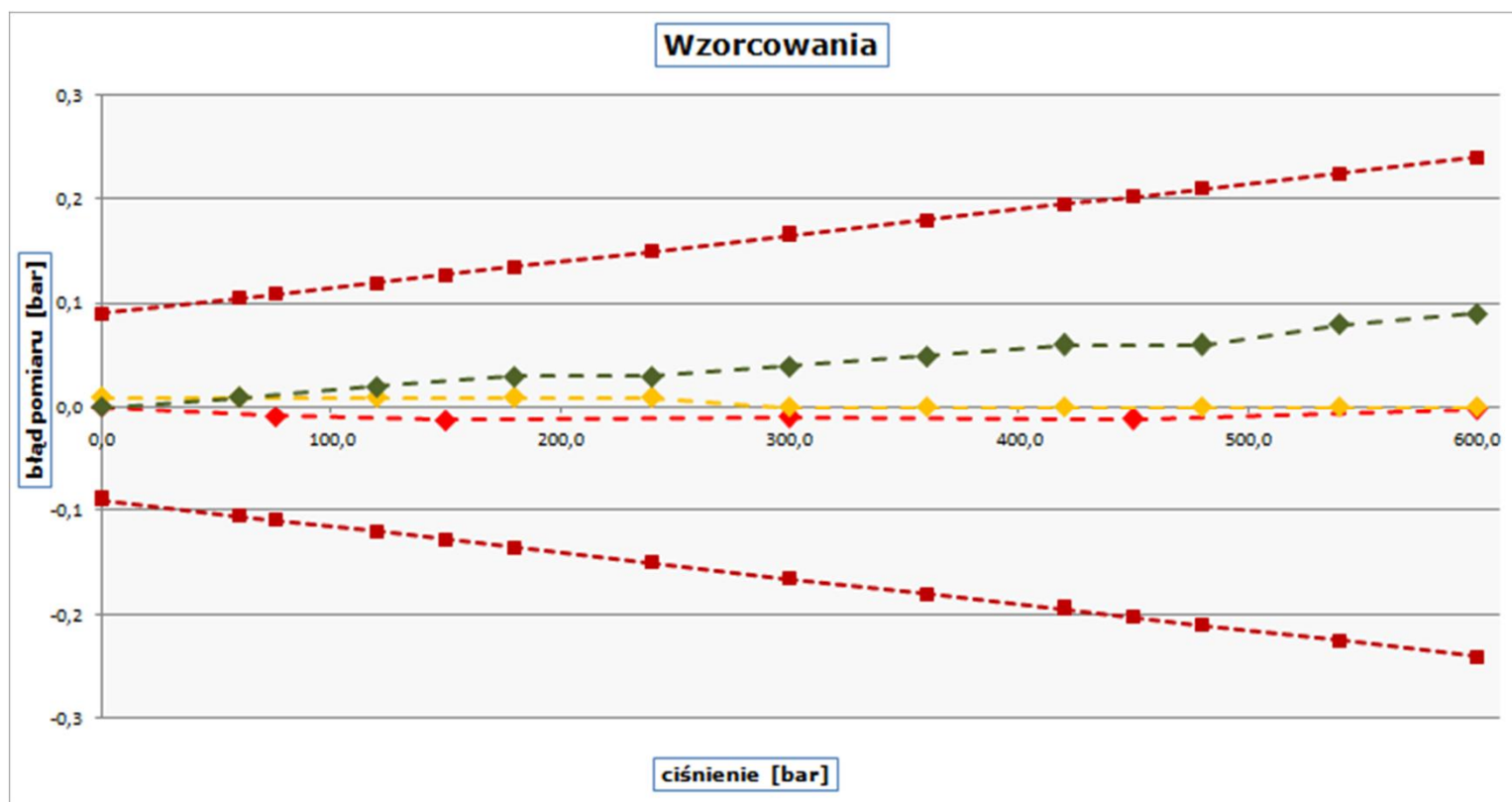
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny

Analiza Świadectw Wzorcowania													
	Św:	LAB1		LAB2		LAB2							
Wykres:	☒	☒	☐	☒	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Punkt pomiarowy	Błąd dopuszczalny	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U
bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar
0,00	±0,09	0,000	0,012	0,01	0,01	0,00	0,01						
60,00	±0,11			0,01	0,02	0,01	0,02						
76,00	±0,11	-0,009	0,016										
120,00	±0,12			0,01	0,03	0,02	0,03						
150,00	±0,13	-0,013	0,024										
180,00	±0,14			0,01	0,04	0,03	0,04						
240,00	±0,15			0,01	0,05	0,03	0,05						
300,00	±0,17	-0,010	0,044	0,00	0,06	0,04	0,06						
360,00	±0,18			0,00	0,07	0,05	0,08						
420,00	±0,20			0,00	0,08	0,06	0,09						
450,00	±0,20	-0,012	0,064										
480,00	±0,21			0,00	0,09	0,06	0,10						
540,00	±0,23			0,00	0,10	0,08	0,11						
600,00	±0,24	-0,002	0,085	0,00	0,11	0,09	0,12						

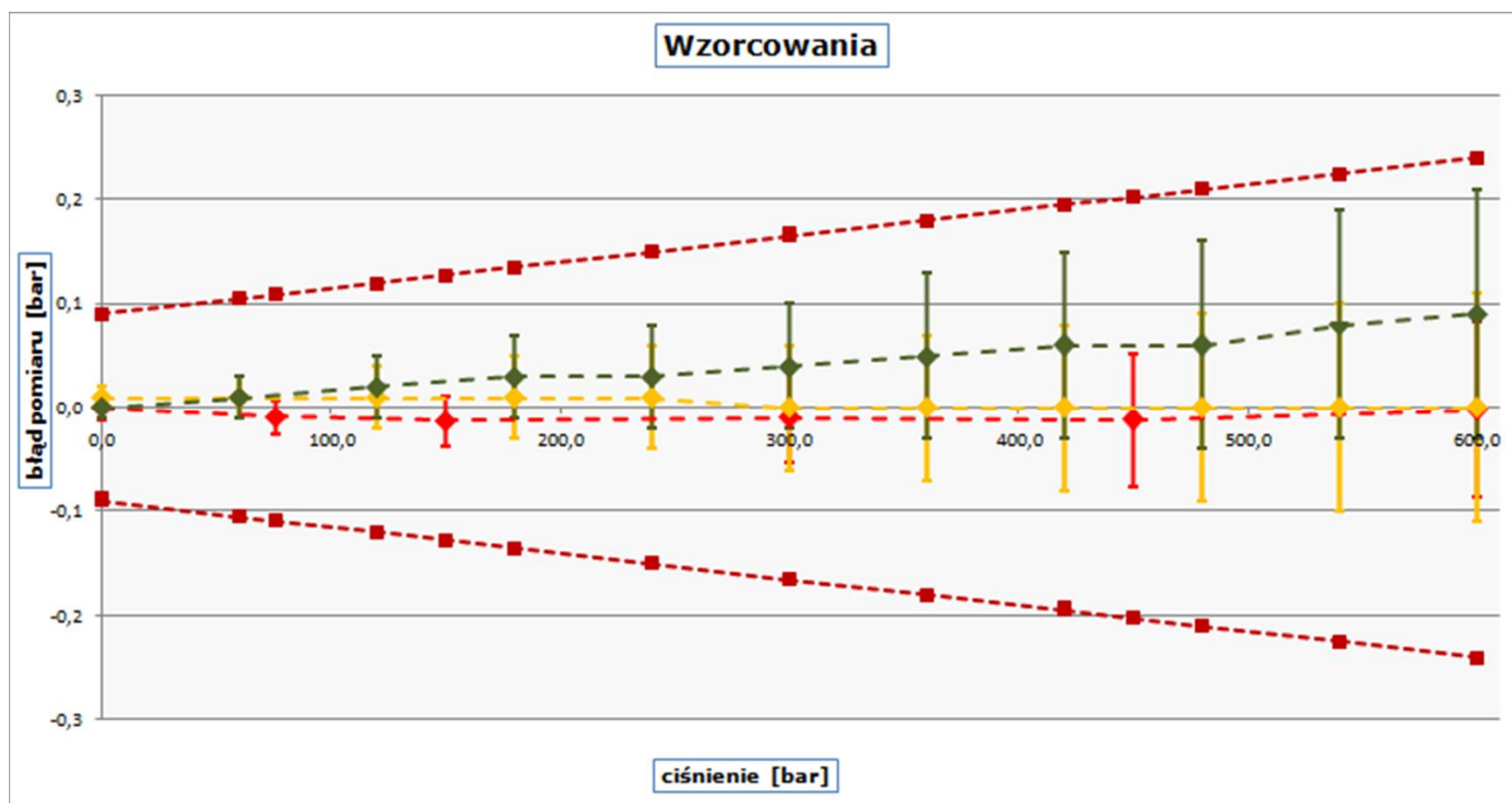
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny



Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny



Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

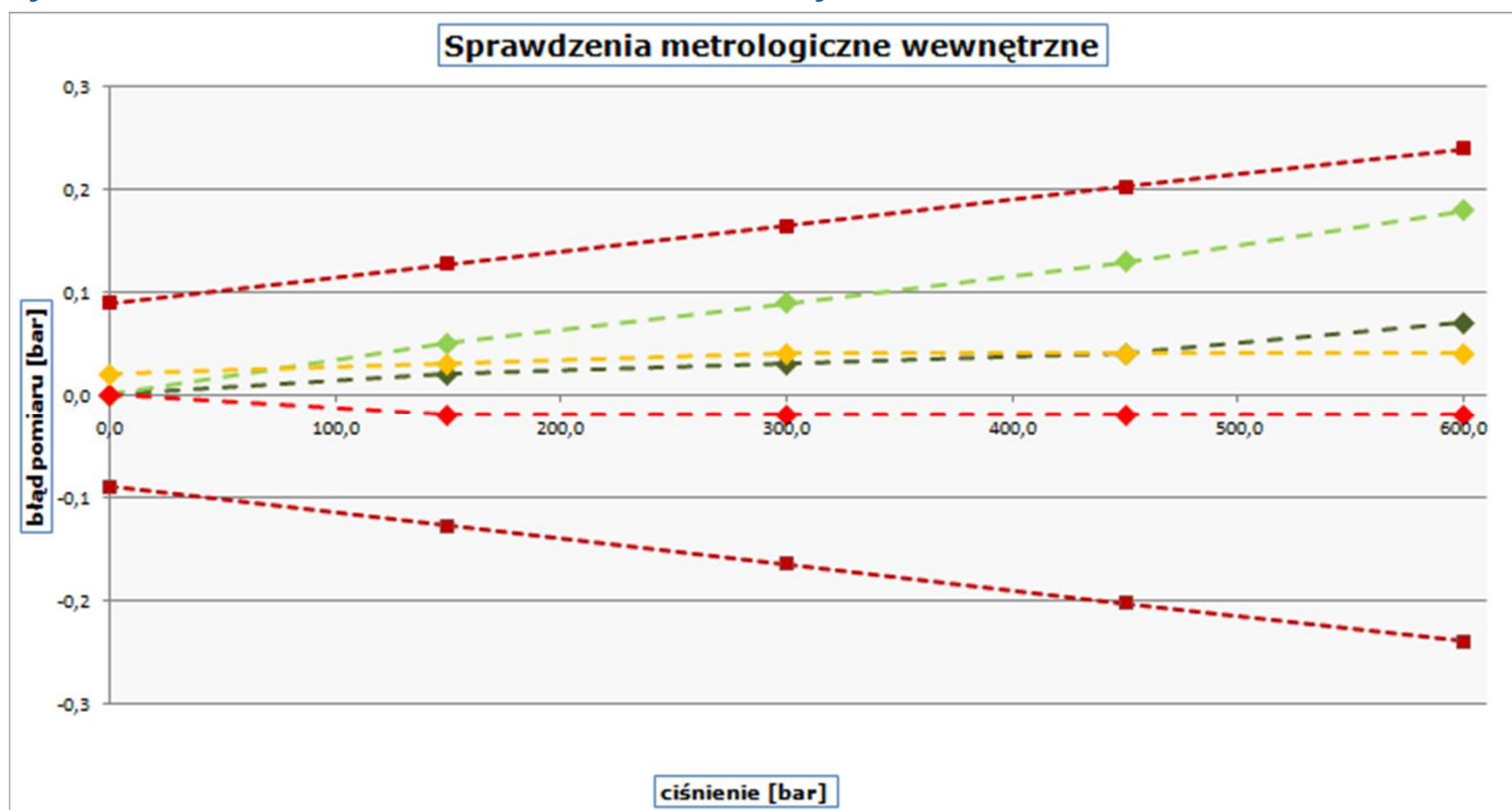
Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny

Analiza sprawdzeń metrologicznych wewnętrznych

	Wykonał:	MD	GS	GS	GS	TK	TK	MD	GS		
	Data:	2009-11-30	2010-07-06	2010-12-16	2011-07-22	2011-12-16	2012-07-31	2013-01-28	2013-07-09		
Wykres:	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Punkt pomiarowy	Błąd dopuszczalny	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru
bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar
☒ 0,0	±0,09	0,00	0,02	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,01	0,00		
☒ 150,0	±0,13	-0,02	0,03	0,02	0,05	-0,01	0,01	0,02	0,03		
☒ 300,0	±0,17	-0,02	0,04	0,03	0,09	-0,02	0,01	0,01	0,05		
☒ 450,0	±0,20	-0,02	0,04	0,04	0,13	-0,04	0,02	0,02	0,06		
☒ 600,0	±0,24	-0,02	0,04	0,07	0,18	-0,03	0,03	0,02	0,10		

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny



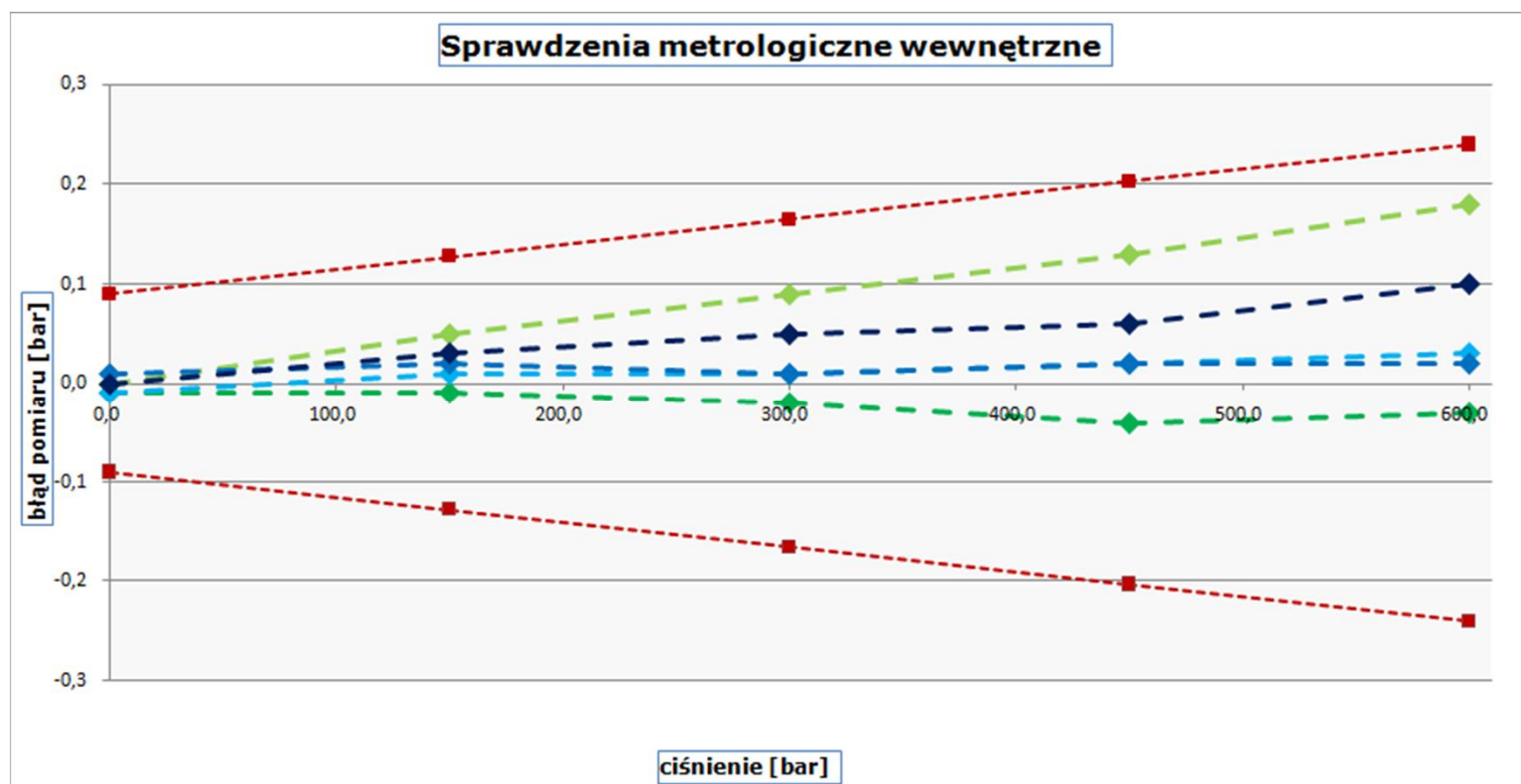
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny

Analiza sprawdzeń metrologicznych wewnętrznych											
	Wykonał:	MD	GS	GS	GS	TK	TK	MD	GS		
	Data:	2009-11-30	2010-07-06	2010-12-16	2011-07-22	2011-12-16	2012-07-31	2013-01-28	2013-07-09		
Wykres:	☒	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐
Punkt pomiarowy	Błąd dopuszczalny	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru	Błąd pomiaru
	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar
☒	0,0	±0,09	0,00	0,02	0,00	-0,01	-0,01	0,01	0,00		
☒	150,0	±0,13	-0,02	0,03	0,02	-0,01	0,01	0,02	0,03		
☒	300,0	±0,17	-0,02	0,04	0,03	-0,02	0,01	0,01	0,05		
☒	450,0	±0,20	-0,02	0,04	0,04	-0,04	0,02	0,02	0,06		
☒	600,0	±0,24	-0,02	0,04	0,07	-0,03	0,03	0,02	0,10		

Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 1 – ciśnieniomierz elektroniczny



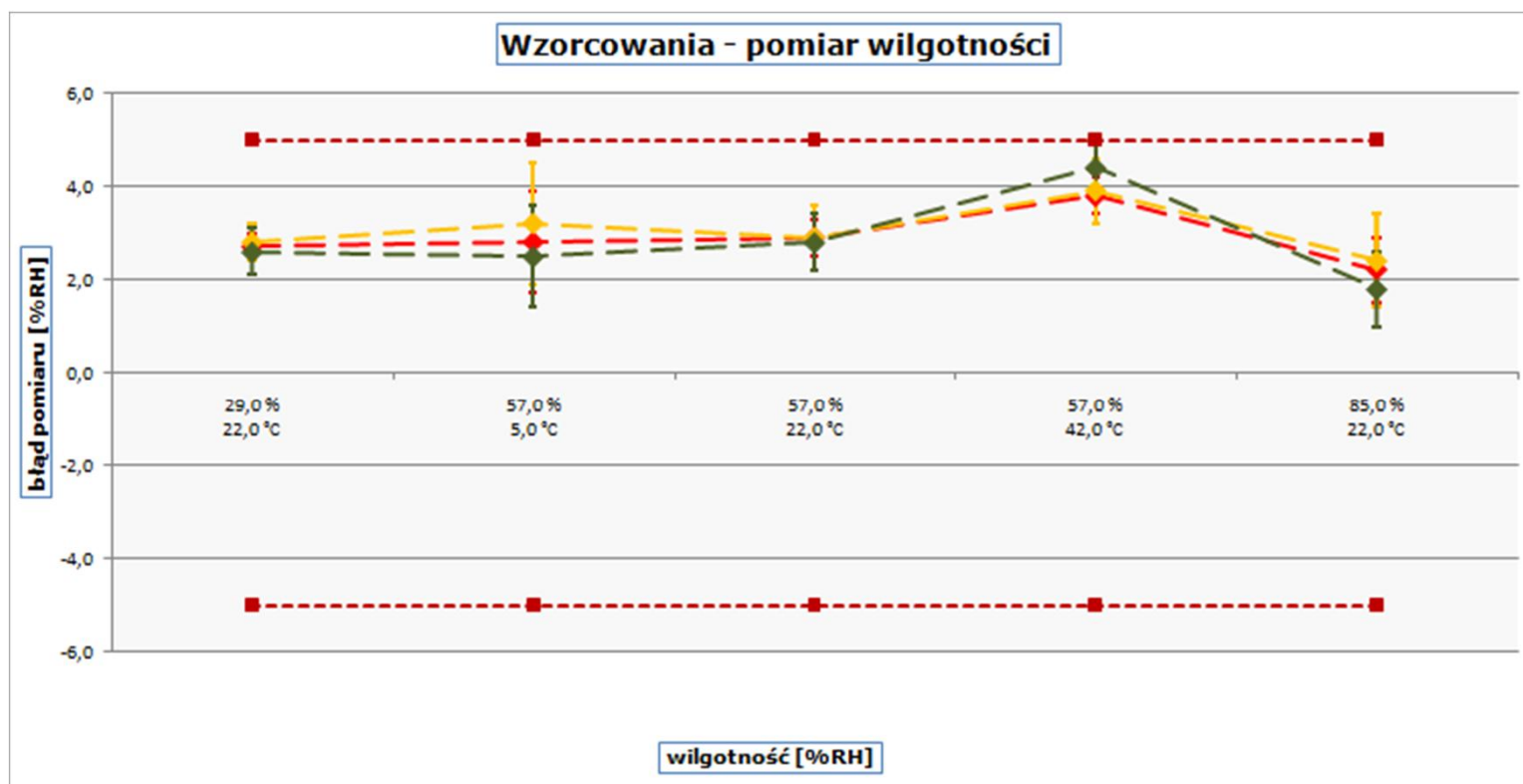
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 2 – termohigrometr

Analiza Świadczeń Wzorcowania - Pomiar wilgotności													
	ŚW:	LAB1		LAB1		LAB1							
	Data:	2008-09-25		2010-08-25		2012-08-24							
Wykres:	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Punkt pomiarowy	Błąd dopuszczalny	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U	Błąd pomiaru	U
%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH	%RH
☒ 29,0 % 22,0 °C	± 5,0	2,7	0,3	2,8	0,4	2,6	0,5						
☒ 57,0 % 5,0 °C	± 5,0	2,8	1,1	3,2	1,3	2,5	1,1						
☒ 57,0 % 22,0 °C	± 5,0	2,9	0,4	2,9	0,7	2,8	0,6						
☒ 57,0 % 42,0 °C	± 5,0	3,8	0,4	3,9	0,7	4,4	0,5						
☒ 85,0 % 22,0 °C	± 5,0	2,2	0,7	2,4	1,0	1,8	0,8						

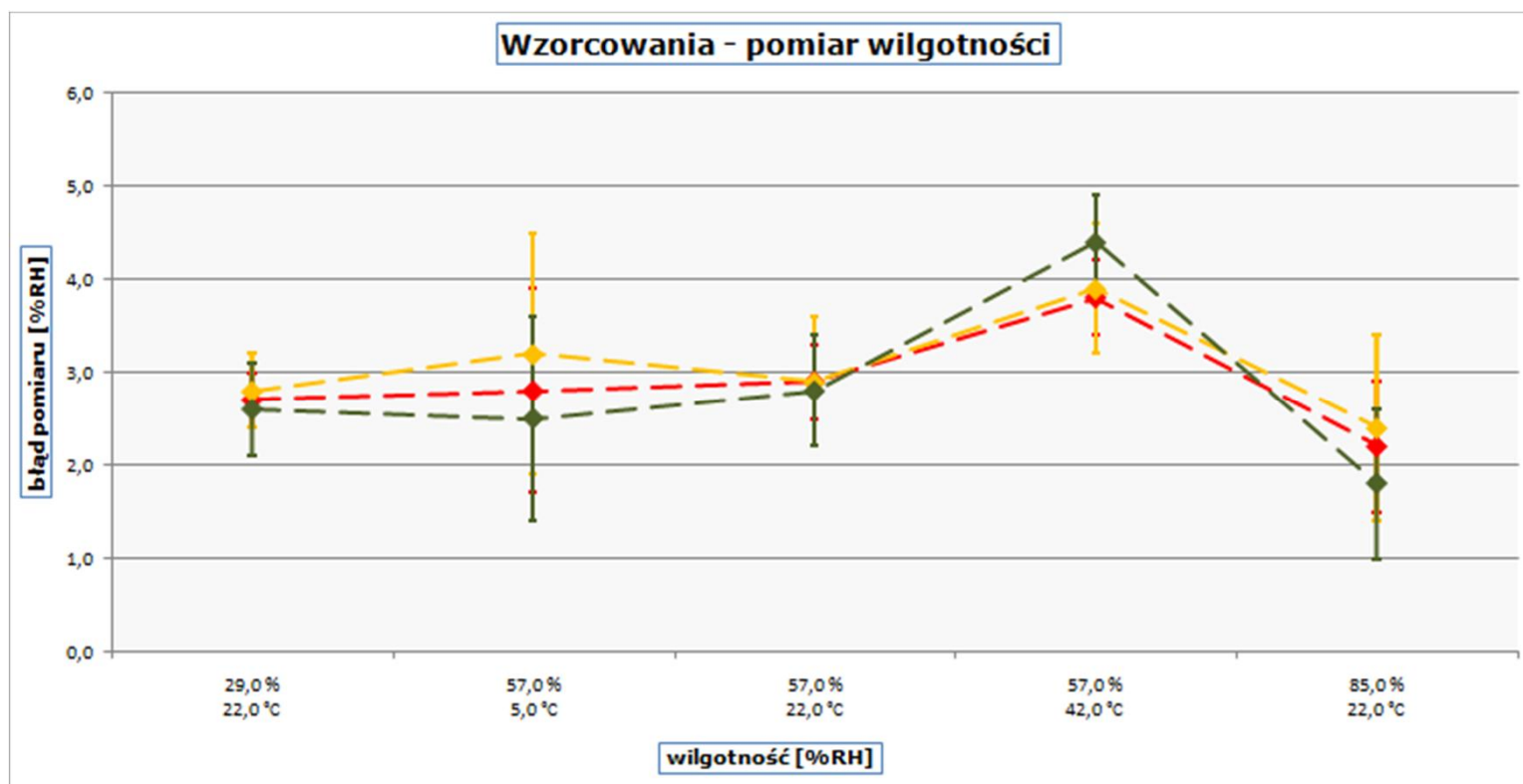
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 2 – termohigrometr



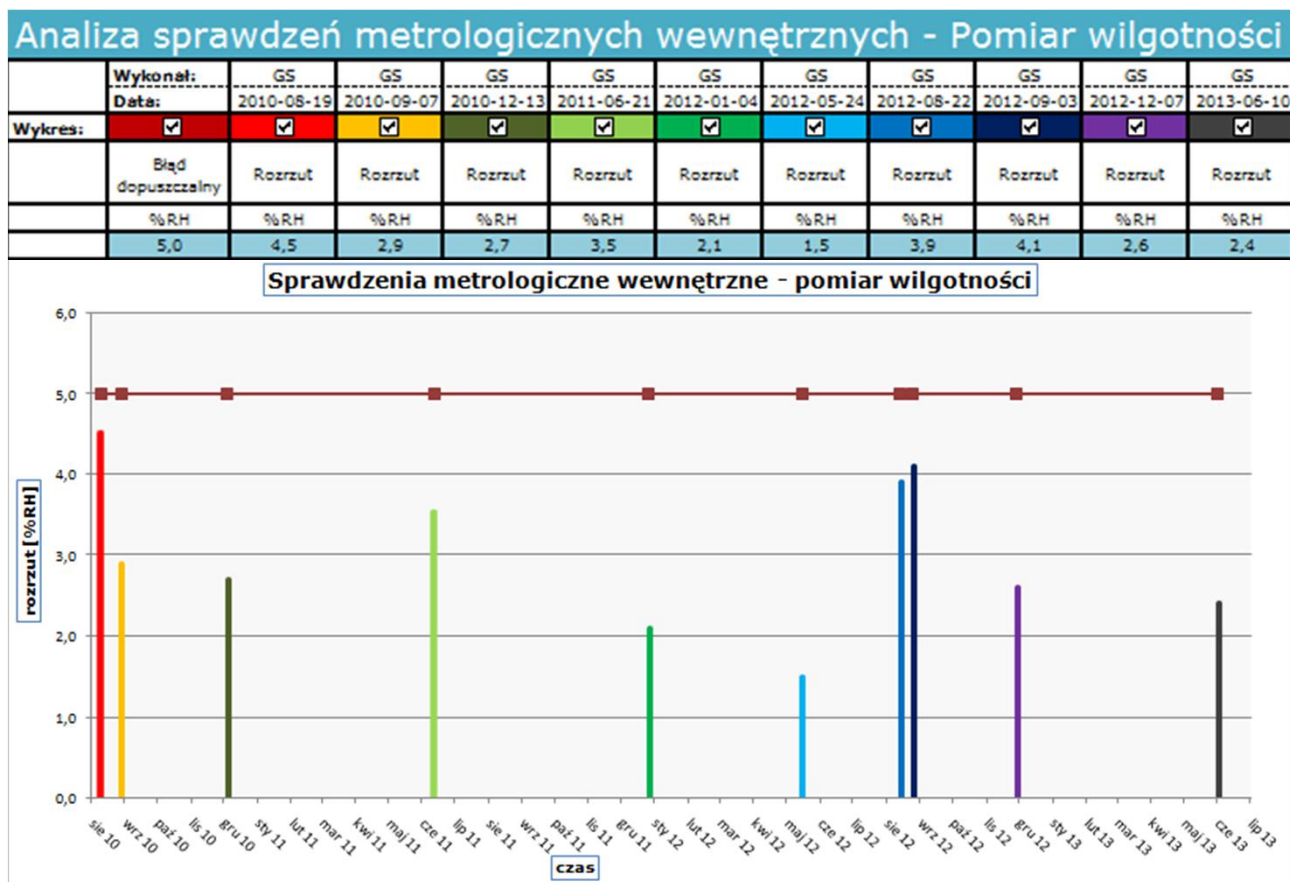
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 2 – termohigrometr



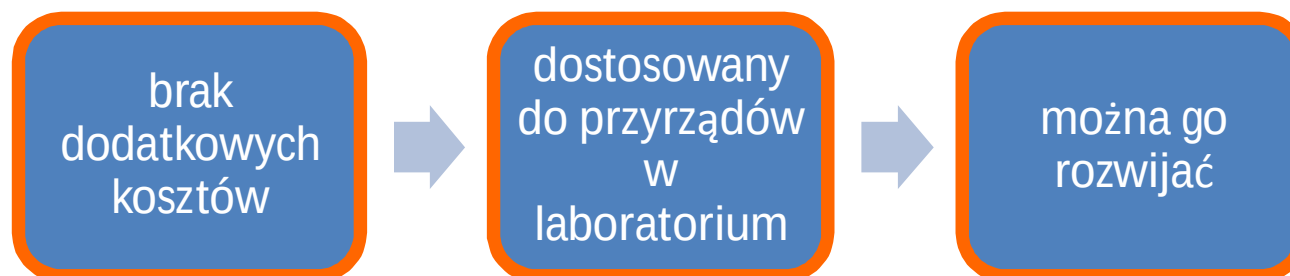
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Przykład 2 – termohigrometr



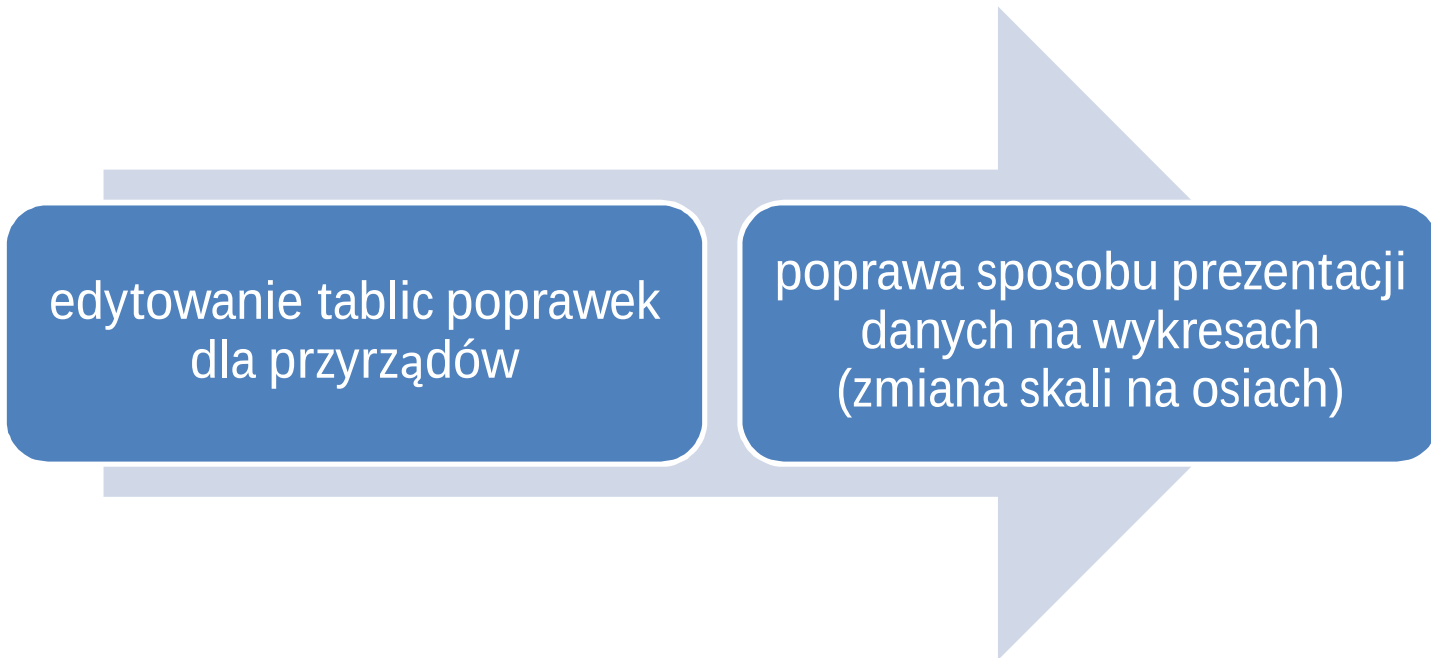
Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Zalety programu:



Program wspomagający nadzór nad wyposażeniem

Plany na przyszłość:



edytowanie tablic poprawek
dla przyrządów

poprawa sposobu prezentacji
danych na wykresach
(zmiana skali na osiach)



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Tomasz Dzieżok

Kierownik Laboratorium Metrologicznego
ZAKŁADY POMIAROWO-BADAWCZE ENERGETYKI

„ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.

ul. Gen. J. Sowińskiego 3

44-100 Gliwice

tel. 32 237 63 50

e-mail: zc@energopomiar.com.pl

www.energopomiar.com.pl