S L 0 T

Software

Instrukcja obsługi aplikacji SLOT

Aktualna wersja programu: 2021v.1.0

instytut 28®

DRIVEN BY INNOVATION

www.instytut28.pl

Spis treści

1. Wprowadzenie do aplikacji SLOT 3
2. Oznaczenia stosowane w programie CMM 6
3. Instrukcja obsługi aplikacji SLOT 8
   - 3.1 Uruchomienie aplikacji 8
   - 3.2 Obsługa aplikacji 11
   - 3.3 Raport 13

1. Wprowadzenie do aplikacji SLOT

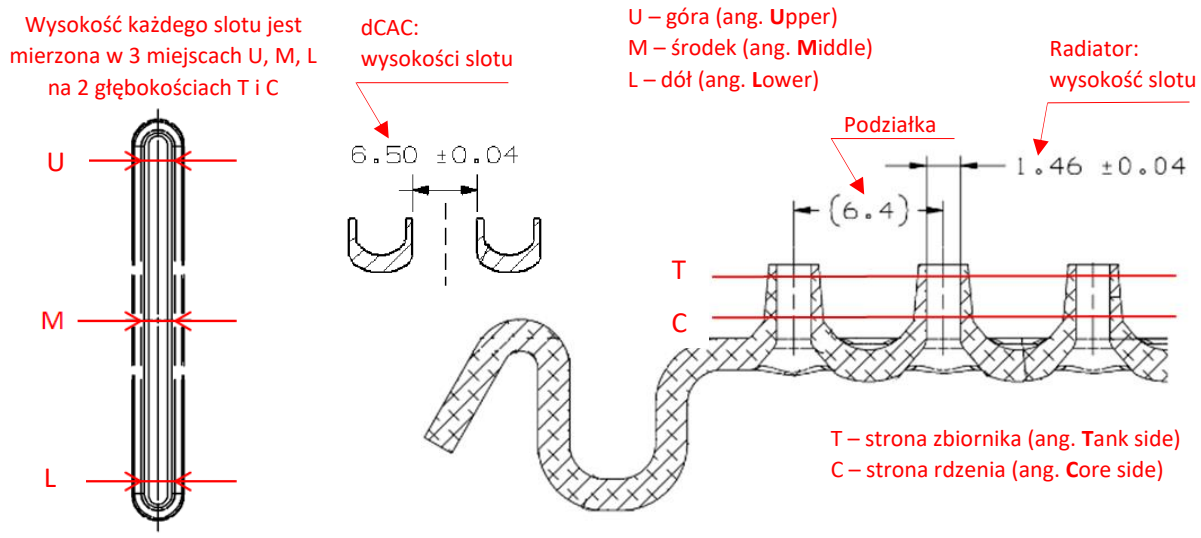
Celem aplikacji SLOT jest optymalizacja analiz wyników pomiarów płyt sitowych wykonanych przez współrzędnościową maszynę pomiarową (ang. Coordinate Measruign Machine – CMM) poprzez graficzną wizualizację wyników pomiarów. Pomiar płyty sitowej (ang. header) na maszynie współrzędnościowej CMM polega na wykonaniu pomiaru trzech parametrów:

A. Wysokości otworu (ang. slot) w 3 miejscach: U, M, L na dwóch głębokościach T i C (Rys.1.1)
   - T – strona zbiornika (ang. Tank side)
   - C – strona rdzenia (ang. Core side)

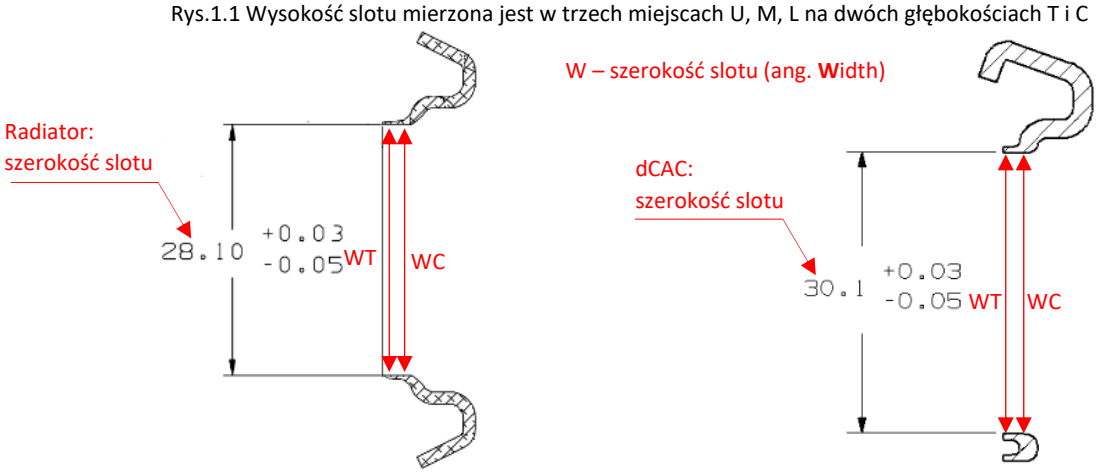
B. Szerokości slotu W na dwóch głębokościach T i C (Rys.1.2):

C. Podziałki: w przypadku płyty jednorzędowej występuje ona wyłącznie pomiędzy slotami płyty (np. wartość 6.4 na rysunku 1.1), natomiast dla płyt dwu i więcej rzędowych również pomiędzy rzędami (Rys. 1.3).Wówczas występują dwie różne podziałki, ale stałe w danym kierunku.

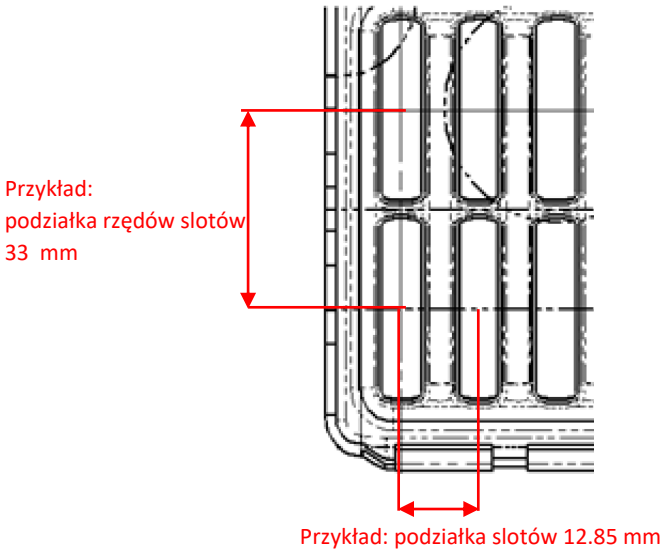
Wysokość, szerokość slotów jest zawsze stała dla danej konstrukcji płyty, ale ich wartości łącznie z wartościami podziałek będą się różnić pomiędzy poszczególnymi konstrukcjami płyt sitowych. Wynika to zarówno od rodzaju wymiennika ciepła jak i jego geometrii. Na rysunkach 1.1 - 1.3 przedstawiono kilka przykładów wysokości, szerokości slotu oraz podziałki między slotami oraz rzędami.



Rys.1.1 Wysokość slotu mierzona jest w trzech miejscach U, M, L na dwóch głębokościach T i C



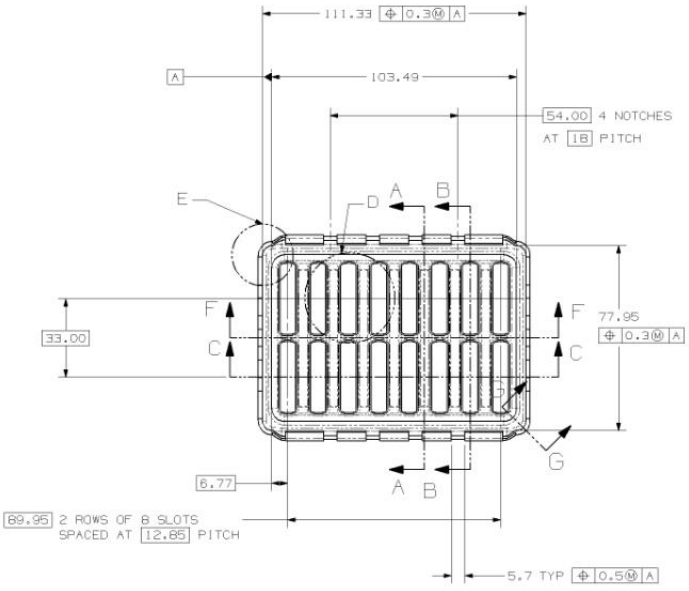
Rys.1.2 Szerokość slotu płyty W mierzona jest na dwóch głębokościach T i C



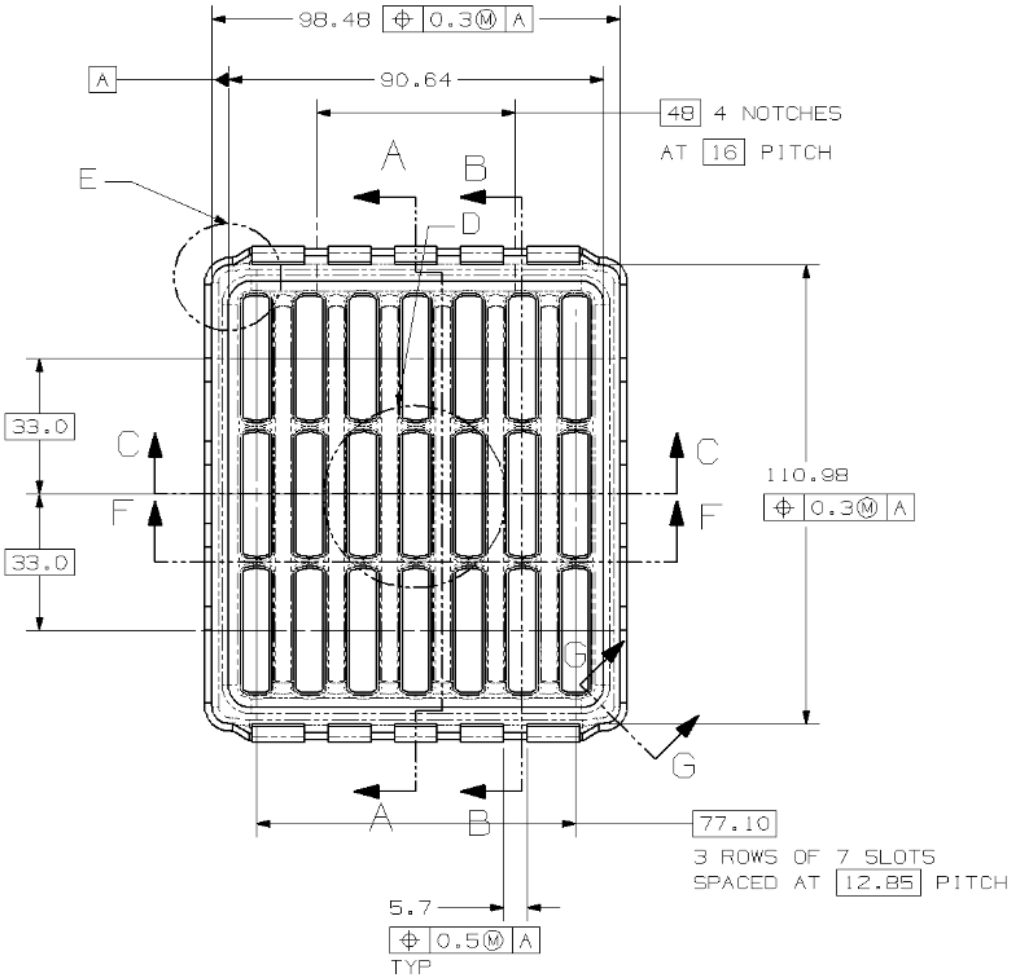
Rys.1.3 Przykład definicji podziałki slotów i rzędów dla płyt wielorzędowych

Podziałka slotów i rzędów posiada zawszę stałą wartość w danym kierunku niezależnie od konstrukcji płyty sitowej. Na przykład, dla płyty składającej się z 2 rzędów po 8 slotów w każdym, podziałka rzędów wynosi w analizowanym przykładzie 33 mm a podziałka pomiędzy slotami 12.85 mm (Rys. 1.3). Na rysunkach 1.4 – 1.6 przedstawiono przykłady płyt sitowych odpowiednio: jedno, dwu i trzyrzędowej. Rysunek 1.7 przedstawia natomiast model 3D płyty sitowej dwurzędowej.

Rys. 1.4 Przykład płyty sitowej jednorzędowej



Rys. 1.5 Przykład płyty sitowej dwurzędowej



Rys. 1.6 Przykład płyty sitowej trzyrzędowej

Rys. 1.7 Model 3D płyty sitowej dwurzędowej

2. Oznaczenia stosowane w programie CMM

Standaryzacja oznaczeń w programach CMM do pomiaru parametrów płyt sitowych takich jak szerokość, wysokość slotu i podziałka jest wymagana przez algorytm programu SLOT. Przyczynia się ona również do lepszego zrozumienia samego raportu pomiarowego CMM. W aplikacji SLOT przyjęto następujące oznaczenia:

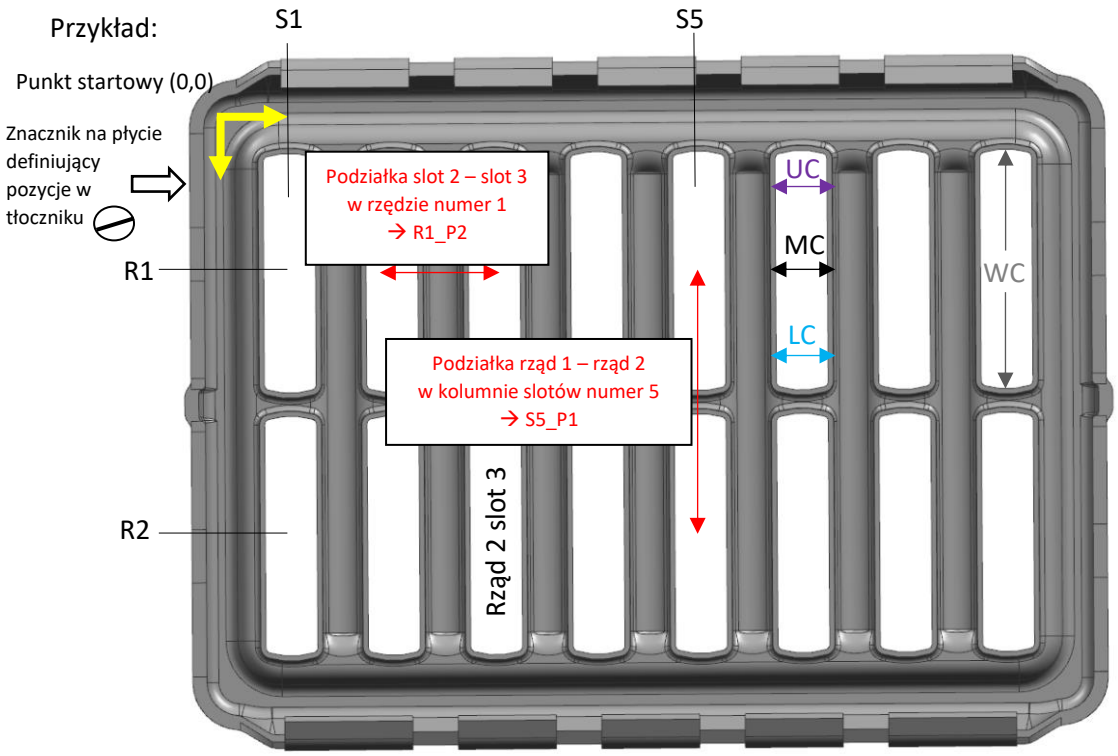
Rx – rząd (ang. Raw) np. R1
Sx – otwór (ang. Slot) np. S1
gdzie x – oznacza numer danego rzędu lub slotu

Wy – szerokość slotu (ang. Width) np. WT, WC
Uy – wysokość góra slotu (ang. Upper) np. UT, UC
My – wysokość środek slotu (ang. Middle) np. MT, MC
Ly – wysokość dół slotu (ang. Lower) np. LT, LC
gdzie:
y – oznacza głębokość pomiaru szerokości i wysokości w slocie, y może przyjmować dwie wartości:

- T – strona zbiornika (ang. Tank side)
- C – strona rdzenia (ang. Core side)

Rx_Py – podziałka pomiędzy slotami (ang. Slot pitch)
gdzie:
Rx = numer rzędu, Py = numer podziałki (zaczyna się od numeru 1 i rośnie o jeden)

Sx_Py – podziałka pomiędzy rzędami (ang. Raw pitch)
gdzie:
Sx = numer kolumny slotów, Py = numer podziałki (zaczyna się od numeru 1 i rośnie o jeden)



Rys. 2.1 Przykład interpretacji wyników pomiarów dla nowych oznaczeń

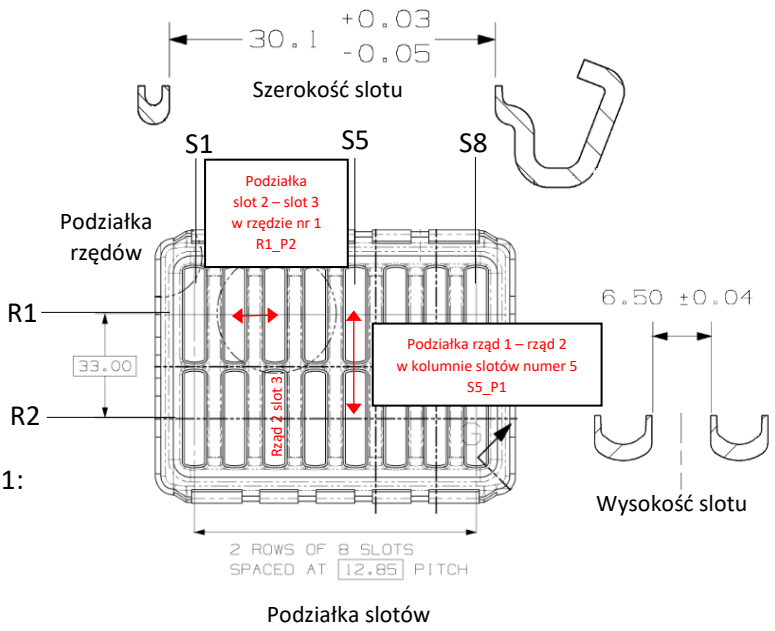
Zapis oznaczeń dla powyższego przykładu, slotu numer 3 znajdującego się w rzędzie numer 2 (Rys. 2.2):

Szerokość slotu
R2_S3_WT = 30,094
R2_S3_WC = 30,096

Wysokość slotu
R2_S3_UT = 6,549
R2_S3_UC= 6,522
R2_S3_MT= 6,483
R2_S3_MC = 6,483
R2_S3_LT = 6,550
R2_S3_LC = 6,507

Podziałka pomiędzy slotami
Slot 2 – Slot 3 w rzędzie numer 1:
R1_P2 = 12,932

Podziałka pomiędzy rzędami
Rząd 1 – Rząd 2 w kolumnie slotów numer 5:
S5_P1= 33,003



Rys. 2.2 Przykład interpretacji wyników pomiarów dla nowych oznaczeń

Na rysunku 2.3 przedstawiono fragment raportu pomiarowego CMM dla przykładu analizowanej płyty sitowej dwurzędowej zawierającej 8 slotów w każdym rzędzie (2x8) z rysunku 2.1 i 2.2.

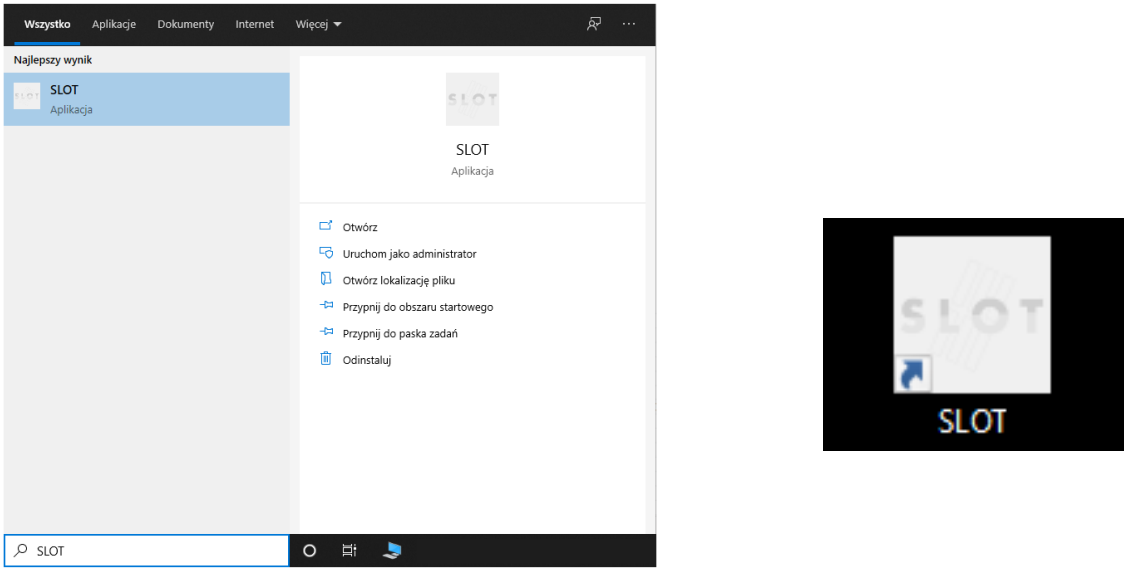
Procedura pomiaru	16484942_CAC_BMWUKL_3x11sl_XY.PRG							
Nazwa części	16484942_header_CAC_BMWUKL_3x11							
Nr rewizji	002							
Nr seryjny	08.04.2018 #1							
Data	2018-04-08							
Godzina	12:51:34							
Wymiar	**Opis**	**Oś**	**NOMINAŁ**	**ZAOBS**	**+TOL**	**-TOL**	**ODCH**	**OPOZATOL**
R2_S3_WT	Wymiar Odległość 2D (	M	30,1	30,094	0,03	0,05	-0,006	0
R2_S3_WC	Wymiar Odległość 2D (	M	30,1	30,096	0,03	0,05	-0,004	0
R2_S3_UT	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,549	0,04	0,04	0,049	0,009
R2_S3_UC	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,522	0,04	0,04	0,022	0
R2_S3_MT	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,483	0,04	0,04	-0,017	0
R2_S3_MC	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,483	0,04	0,04	-0,017	0
R2_S3_LT	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,550	0,04	0,04	0,05	0,01
R2_S3_LC	Wymiar Odległość 2D (	M	6,5	6,507	0,04	0,04	0,007	0
R1_P2	Wymiar Odległość 2D (	M	12,85	12,932	0,04	0,04	0,082	0,042
S5_P1	Wymiar Odległość 2D (	M	33	33,003	0,04	0,04	0,003	0

Rys. 2.3 Fragment raportu pomiarowego CMM dla płyty sitowej 2x8

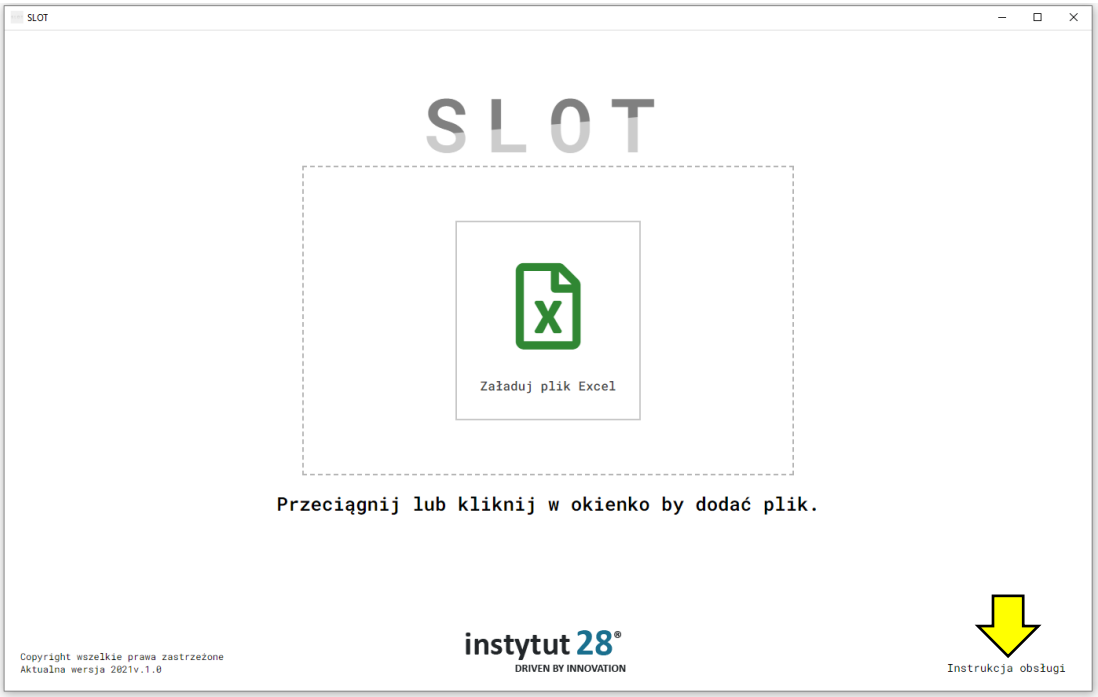
3. Instrukcja obsługi aplikacji SLOT

3.1 Uruchomienie aplikacji

Po kliknięciu przycisku Start na pasku zadań należy przejść do katalogu zawierającego program SLOT i uruchomić aplikację przez kliknięcie jej ikony (Rys. 3.1.1). Na pulpicie komputera po instalacji automatycznie pojawi się również skrót do programu pozwalający uruchomić aplikację. Okno startowe aplikacji SLOT przedstawia rysunek 3.1.2. Link do instrukcji obsługi znajduje się w dolnym prawym rogu aplikacji (Rys. 3.1.2)



Rys. 3.1.1 Uruchomienie aplikacji SLOT z pasku zadań lub za pomocą skrótu na pulpicie

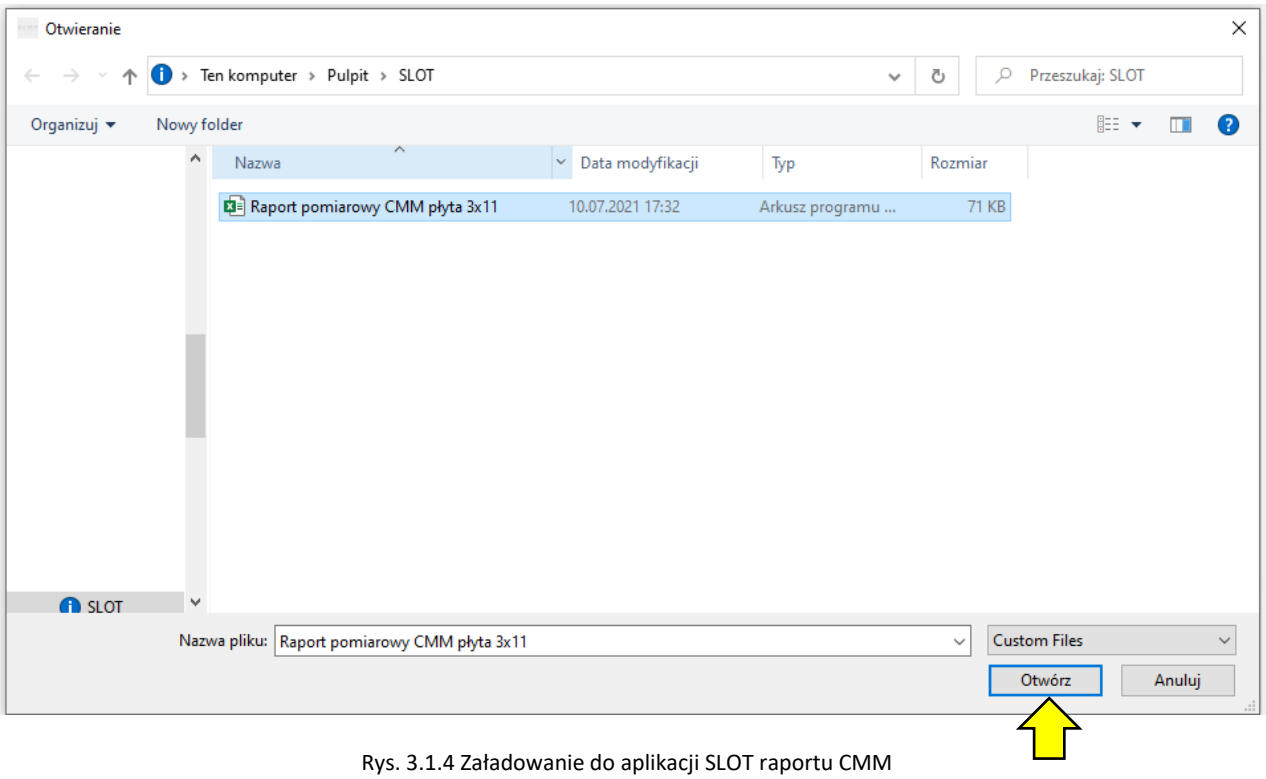


Rys. 3.1.2 Okno startowe aplikacji SLOT

W celu wizualizacji wyników pomiarów CMM oraz wygenerowania raportu przez aplikację SLOT należy pierwotny raport CMM w formacie *.xlsx załadować w oknie startowym aplikacji przez przeciągnięcie go w zaznaczony linią przerywaną obszar lub przez kliknięcie w okienko Załaduj plik Excel (Rys. 3.1.3).

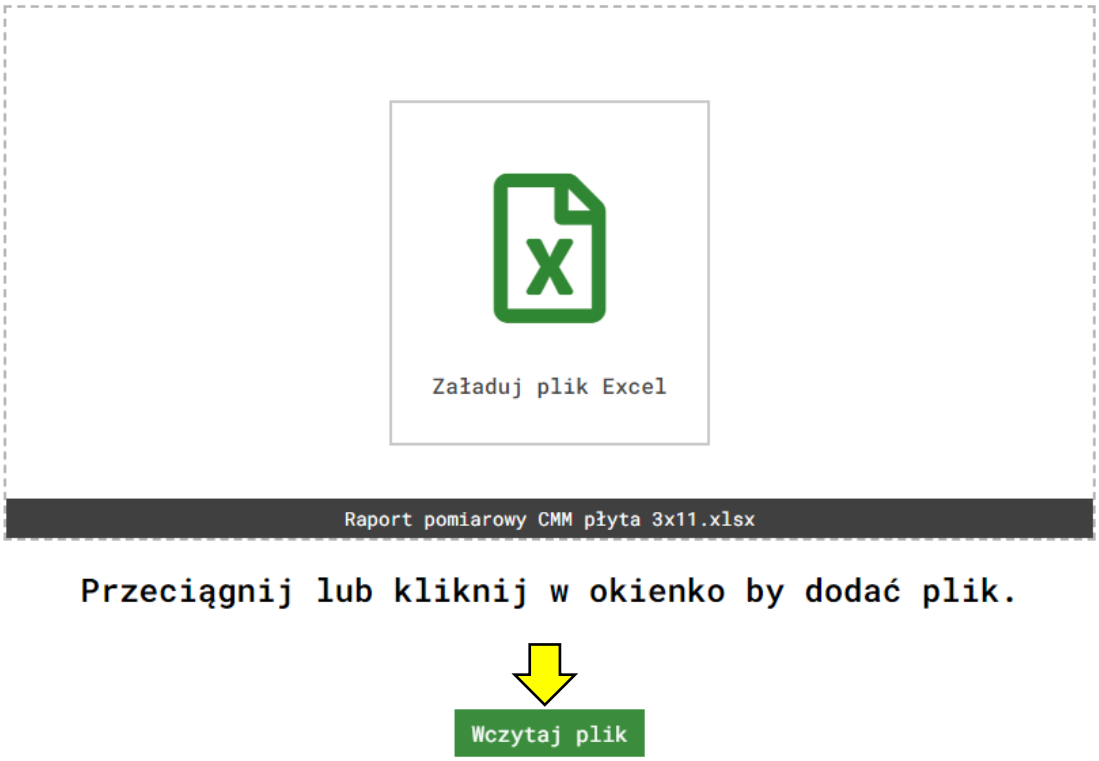
Rys. 3.1.3 Załadowanie do aplikacji SLOT raportu CMM

W przypadku kliknięcie w okienko Załaduj plik Excel pojawi się okno przeglądarki katalogów, w którym należy wskazać plik *.xlsx zawierający raport CMM a następnie kliknąć Otwórz (Rys. 3.1.4).



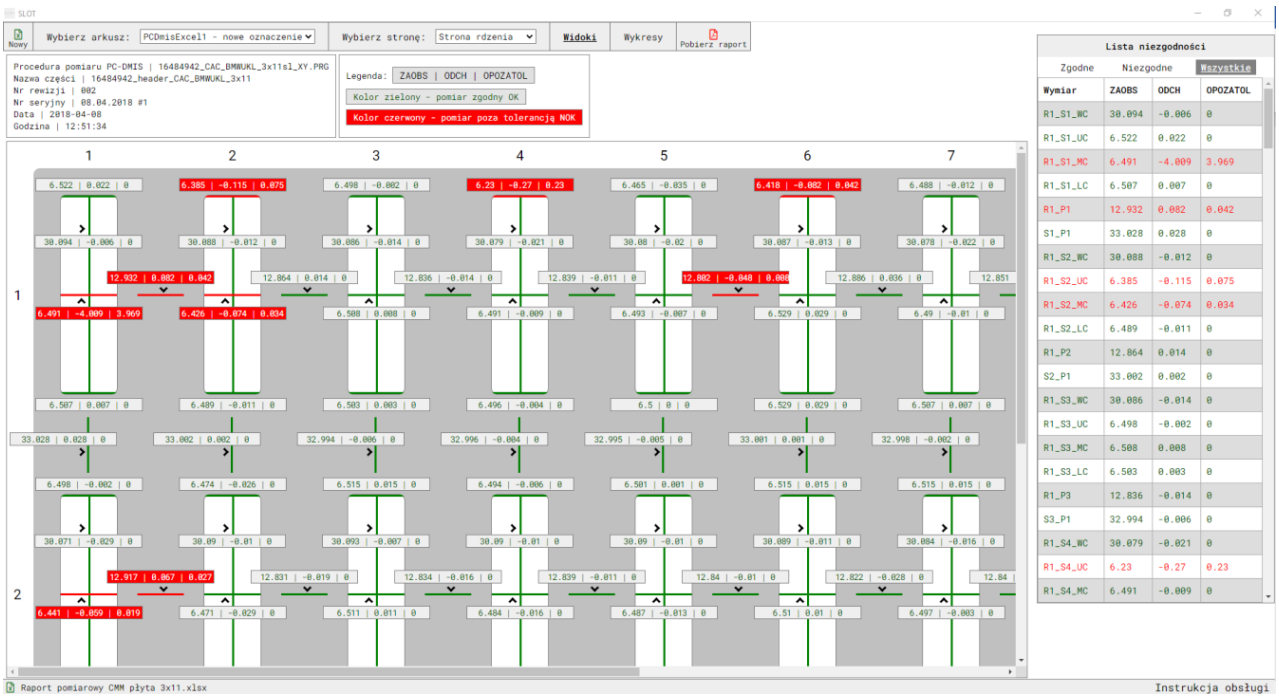
Rys. 3.1.4 Załadowanie do aplikacji SLOT raportu CMM

Po załadowaniu raportu CMM należy go wczytać naciskając przycisk Wczytaj plik (Rys. 3.1.5)



Rys. 3.1.5 Wczytanie do programu SLOT raportu CMM

W tym momencie otworzy się okno główne aplikacji SLOT (Rys. 3.1.6).

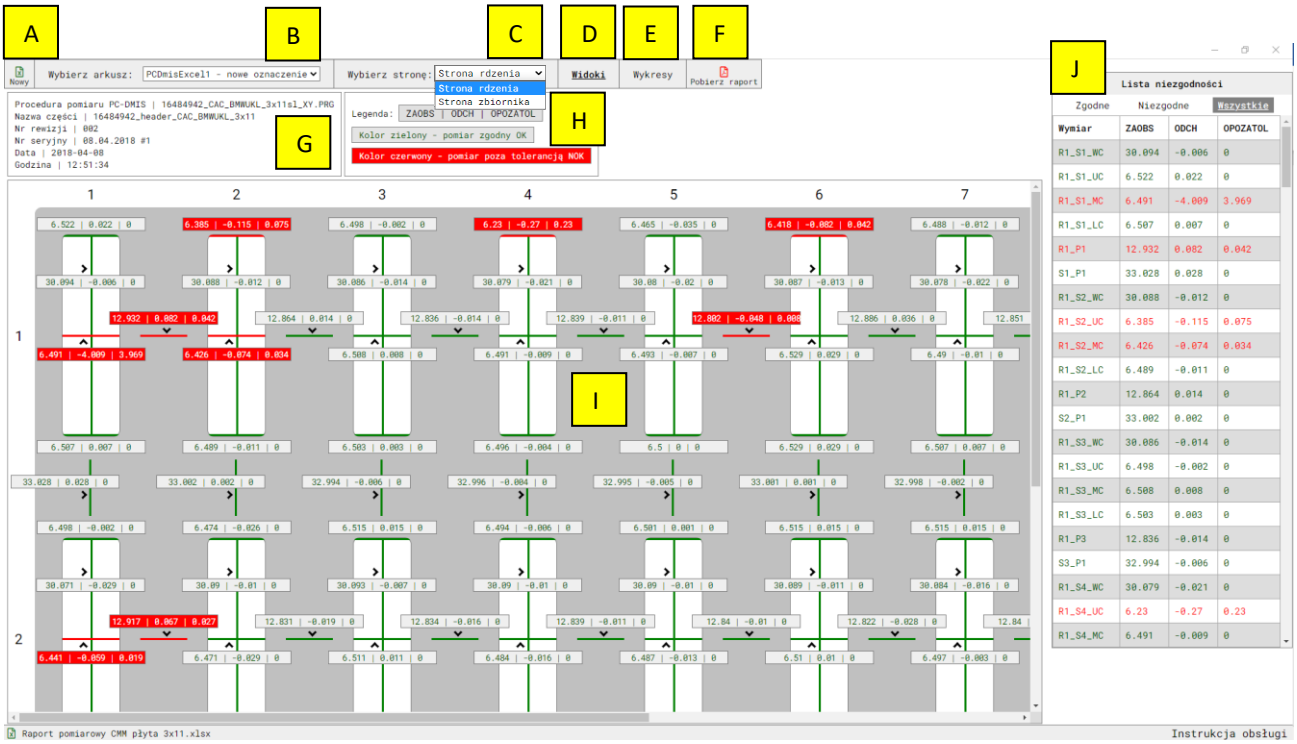


Rys. 3.1.6 Okno główne aplikacji SLOT

3.2 Obsługa aplikacji

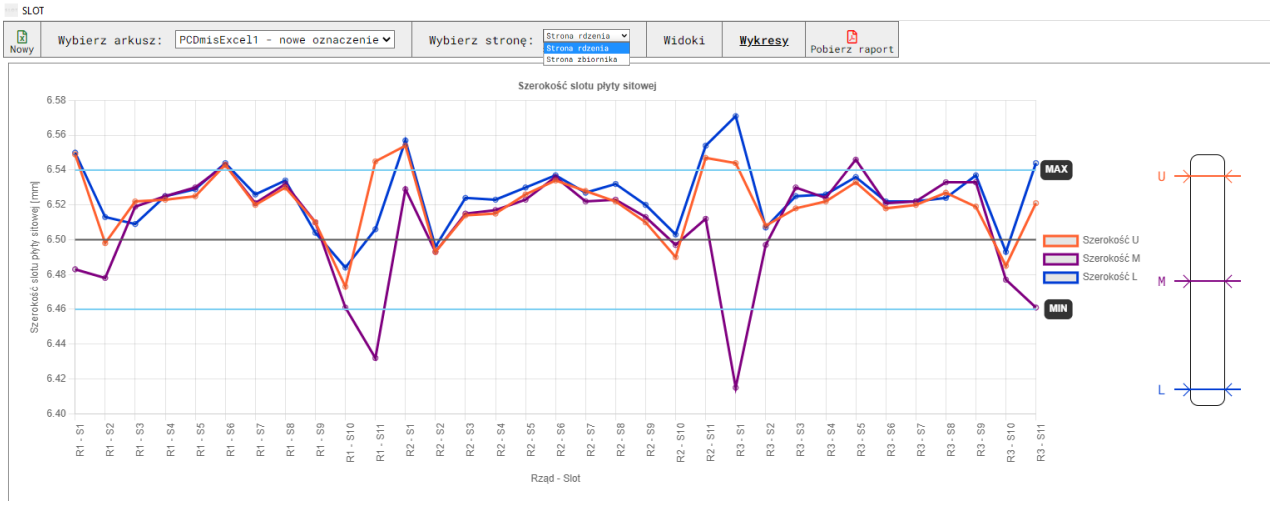
Okno główne aplikacji SLOT składa się z następujących obszarów funkcjonalnych (Rys. 3.2.1):

A. Nowy – wczytanie nowego raportu pomiarowego CMM
B. Wybierz arkusz – wybór konkretnego arkusza z wczytanego raportu pomiarowego CMM
C. Wybierz stronę – wybór Strony rdzenia lub Strony zbiornika do wizualizacji
D. Widoki – wizualizacja pomiarów CMM na grafice reprezentującej płytę sitową do wybranej strony
E. Wykresy – wizualizacja pomiarów CMM na wykresach do wybranej strony
F. Pobierz raport – zapis na dysku raportu w formacie pdf
G. Pole informujące o aktualnie wczytanym raporcie pomiarowym CMM
H. Legenda
I. Obszar wizualizacji pomiarów CMM na grafice reprezentującej płytę sitową oraz na wykresach
J. Lista niezgodności z filtrem

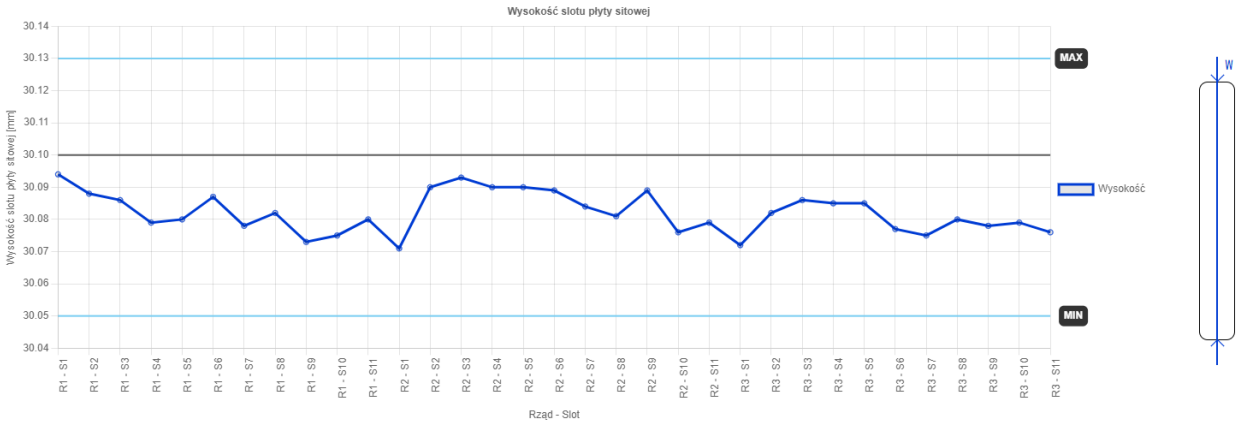


Rys. 3.2.1 Okno główne aplikacji SLOT – obszary funkcjonalne

Aplikacja wizualizuje wyniki pomiarów CMM dla strony rdzenia oraz strony zbiornika. Strona rdzenia zawiera wysokości i szerokości slotów oraz podziałki pomiędzy slotami i rzędami. Natomiast strona zbiornika zawiera wyłącznie wysokości i szerokości slotów (podziałki nie są rozpatrywane w tym widoku). Widoki strona rdzenie i strona zbiornika to układ figur geometrycznych reprezentujących układ slotów w płycie sitowej. Program kolorem zielonym i czerwonym oznacza odpowiednio zgodne i niezgodne parametry mierzonej płyty reprezentowane przez elementy geometryczne składające się linii prostych. Dodatkowo przy każdej wizualizacji płyty umieszczany jest wynik pomiaru. Program generuje również wykresy zmienności wysokości i szerokości slotów dla strony zbiornika i rdzenia (Rys. 3.2.2 i 3.2.3), które następnie według wybranej opcji filtrowania umieszcza w raporcie. Filtrowanie wyników pomiarów następuje według trzech kryteriów: zgodne, niezgodne oraz wszystkie wyniki pomiarów (Rys. 3.2.4).



Rys. 3.2.2 Aplikacja SLOT – wykres zmienności szerokości slotu płyty sitowej



Rys. 3.2.3 Aplikacja SLOT – wykres zmienności wysokości slotu płyty sitowej

Lista niezgodności

Zgodne | Niezgodne | Wszystkie

Wymiar	ZAOBS	ODCH	OPOZATOL
R1_S1_WC	30.094	-0.006	0
R1_S1_UC	6.522	0.022	0
R1_S1_MC	6.491	-4.009	3.969
R1_S1_LC	6.507	0.007	0
R1_P1	12.932	0.082	0.042
S1_P1	33.028	0.028	0
R1_S2_WC	30.088	-0.012	0
R1_S2_UC	6.385	-0.115	0.075
R1_S2_MC	6.426	-0.074	0.034
R1_S2_LC	6.489	-0.011	0
R1_P2	12.864	0.014	0
S2_P1	33.002	0.002	0
R1_S3_WC	30.086	-0.014	0
R1_S3_UC	6.498	-0.002	0
R1_S3_MC	6.508	0.008	0
R1_S3_LC	6.503	0.003	0
R1_P3	12.836	-0.014	0
S3_P1	32.994	-0.006	0
R1_S4_WC	30.079	-0.021	0
R1_S4_UC	6.23	-0.27	0.23
R1_S4_MC	6.491	-0.009	0

Lista niezgodności

Zgodne | Niezgodne | Wszystkie

Wymiar	ZAOBS	ODCH	OPOZATOL
R1_S1_MC	6.491	-4.009	3.969
R1_P1	12.932	0.082	0.042
R1_S2_UC	6.385	-0.115	0.075
R1_S2_MC	6.426	-0.074	0.034
R1_S4_UC	6.23	-0.27	0.23
R1_P5	12.802	-0.048	0.008
R1_S6_UC	6.418	-0.082	0.042
R1_S10_UC	6.383	-0.117	0.077
R1_S10_MC	6.418	-0.082	0.042
R1_S10_LC	6.444	-0.056	0.016
R1_P10	12.987	0.137	0.097
R1_S11_MC	6.374	-0.126	0.086
R2_S1_MC	6.441	-0.059	0.019
R2_P1	12.917	0.067	0.027
R2_S10_UC	6.456	-0.044	0.004
R2_S10_MC	6.452	-0.048	0.008
R2_P10	12.952	0.102	0.062
R2_S11_MC	6.45	-0.05	0.01
R3_S1_LC	6.564	0.064	0.024
R3_P1	12.908	0.058	0.018
R3_S2_MC	6.453	-0.047	0.007

Lista niezgodności

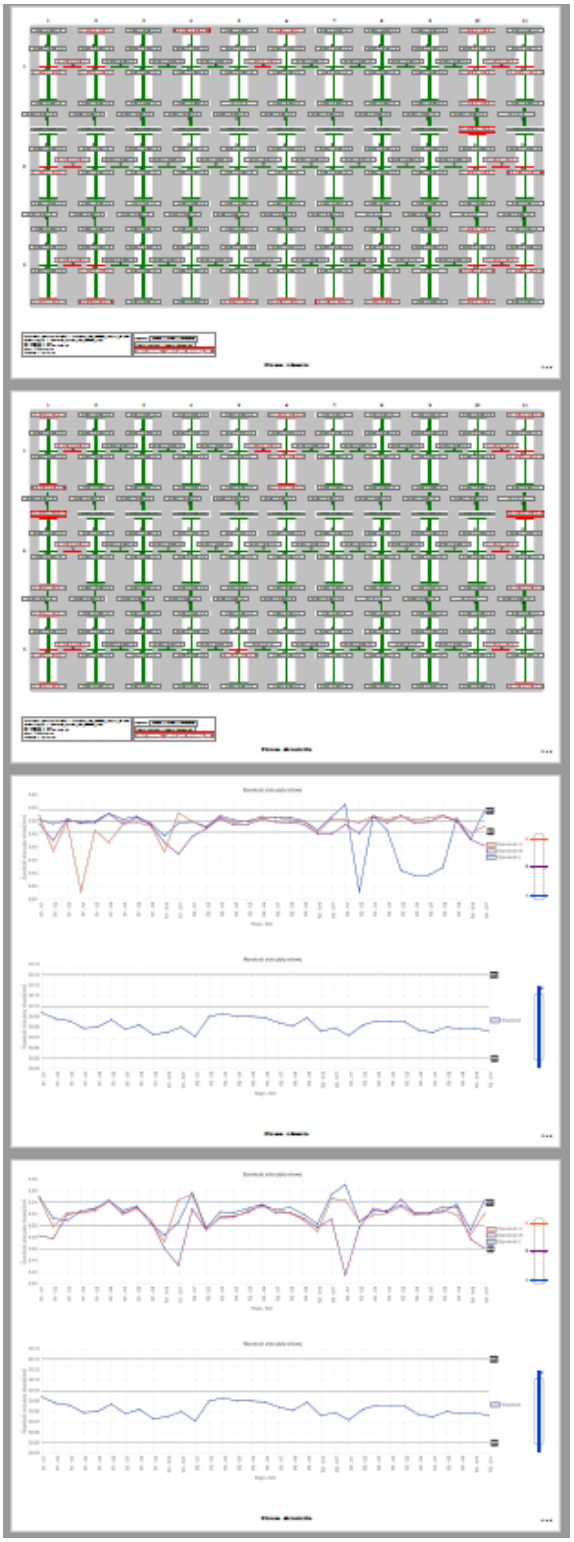
Zgodne | Niezgodne | Wszystkie

Wymiar	ZAOBS	ODCH	OPOZATOL
R1_S1_WC	30.094	-0.006	0
R1_S1_UC	6.522	0.022	0
R1_S1_LC	6.507	0.007	0
S1_P1	33.028	0.028	0
R1_S2_WC	30.088	-0.012	0
R1_S2_LC	6.489	-0.011	0
R1_P2	12.864	0.014	0
S2_P1	33.002	0.002	0
R1_S3_WC	30.086	-0.014	0
R1_S3_UC	6.498	-0.002	0
R1_S3_MC	6.508	0.008	0
R1_S3_LC	6.503	0.003	0
R1_P3	12.836	-0.014	0
S3_P1	32.994	-0.006	0
R1_S4_WC	30.079	-0.021	0
R1_S4_MC	6.491	-0.009	0
R1_S4_LC	6.496	-0.004	0
R1_P4	12.839	-0.011	0
S4_P1	32.996	-0.004	0
R1_S5_WC	30.08	-0.02	0
R1_S5_UC	6.465	-0.035	0

Rys. 3.2.4 Program SLOT – filtrowanie wyników pomiarów

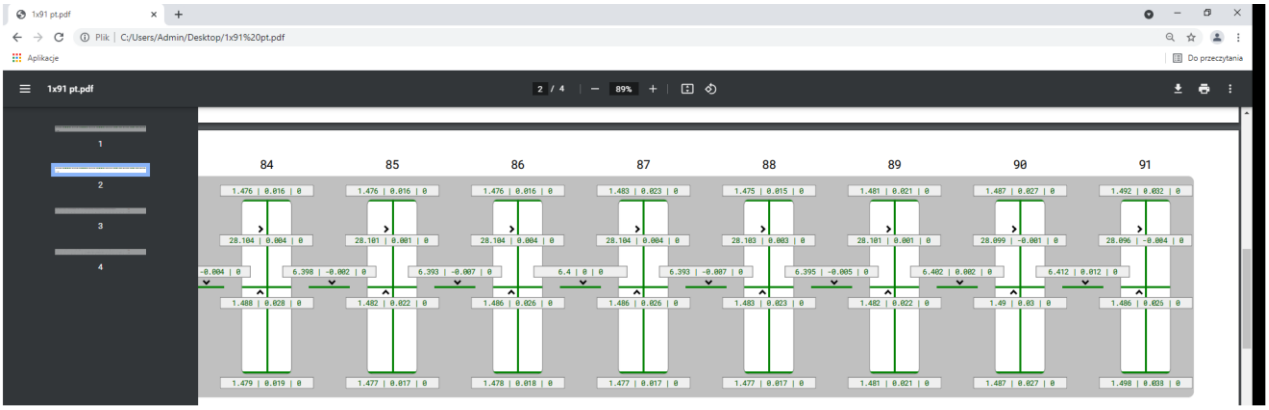
3.3 Raport

Aplikacja SLOT generuje i zapisuje na dysku raport w formacie pdf (Rys. 3.3.1). Raport taki składa się z wizualizacji pomiarów CMM za pomocą elementów graficznych reprezentujących płytę sitową dla strony rdzenia i zbiornika oraz wykresów zmienności szerokości i wysokości slotów dla każdej ze stron.

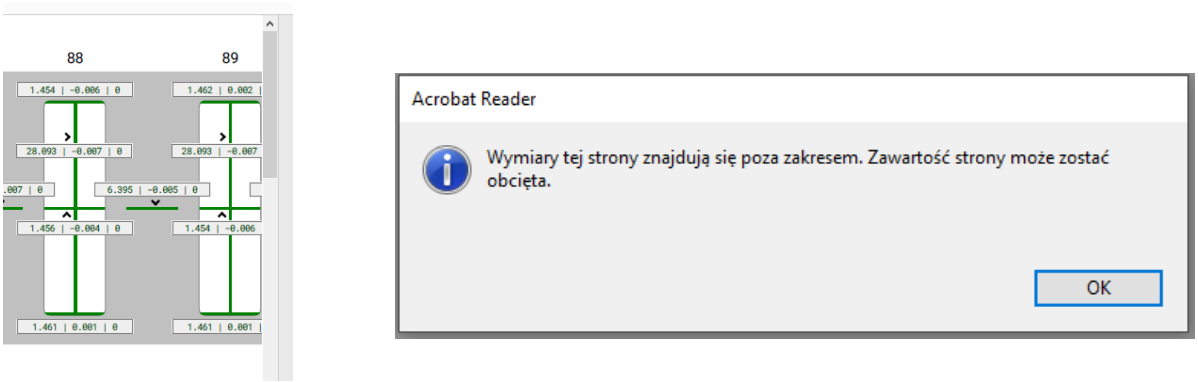


Rys. 3.3.1 Aplikacja SLOT – przykład wygenerowanego raportu

Uwaga. W przypadku raportów pdf wygenerowanych przez aplikację SLOT dla płyt zawierających kilkadziesiąt slotów, w celu poprawnego wyświetlenia takiego raportu należy skorzystać z przeglądarki internetowej Google Chrome (Rys. 3.3.2). Ograniczenia standardowych przeglądarek formatów pdf powodują ograniczenia w wyświetlaniu wizualizacji wszystkich wyników pomiarów (Rys. 3.3.3). Ograniczenie to nie występuje z poziomu aplikacji SLOT.



Rys. 3.3.2 Otwarcie raportu za pomocą przeglądarki Chrome



Rys. 3.3.3 Ograniczenie w wyświetleniu slotów w programie Acrobat Reader