



# **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

## **Program Sonel ThermoAnalyze2®**

**SONEL S.A.  
ul. Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica**

Wersja 1.01 29.01.2021

Wyroby firmy Sonel S.A. produkowane są pod kontrolą systemu kontroli jakości ISO9001:2008 w zakresie projektowania, produkcji oraz serwisu.

Mając na uwadze ciągły rozwój naszych produktów zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian i usprawnień w kamerze termowizyjnej oraz programie opisanych w niniejszej instrukcji bez uprzedniego powiadomienia.

### **Prawa autorskie**

© Sonel S.A., 2021. Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej instrukcji nie może być powielana, przesyłana ani tłumaczona na inny język w jakiegokolwiek formie i w jakikolwiek sposób; elektronicznie, magnetycznie, optycznie, ręcznie lub w inny sposób, bez uprzedniej pisemnej zgody Sonel S.A.

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Instalacja programu</b>	<b>5</b>
2.1	Wymagania sprzętowe	5
2.2	Instalacja programu	5
2.3	Instalacja sterownika	7
2.4	Odinstalowanie programu	10
<b>3</b>	<b>Obsługa programu – podstawowe informacje</b>	<b>11</b>
3.1	Ustawienia	11
3.2	Interfejs programu	15
3.2.1	Zakładka Pliki IR	15
3.2.2	Zakładka Obraz	16
3.2.3	Zakładka Wideo	17
3.2.4	Zakładka Raport	18
<b>4</b>	<b>Import plików IR do programu</b>	<b>20</b>
4.1	Import plików IR przy użyciu przeglądarki systemowej	20
4.2	Import plików IR z poziomu programu	20
4.3	Import plików IR przez sieć Wi-Fi	21
<b>5</b>	<b>Analiza obrazów IR</b>	<b>24</b>
5.1	Analiza obrazów IR	24
5.2	Narzędzia analizy i edycji obrazów IR	24
<b>6</b>	<b>Tworzenie raportu z badań IR</b>	<b>32</b>
6.1	Raport w formacie PDF	32
6.2	Raport w formacie Word	35
<b>7</b>	<b>Emisyjność</b>	<b>37</b>

# 1 Wprowadzenie

Niniejsza publikacja zawiera informacje niezbędne do posługiwania się programem komputerowym Sonel ThermoAnalyze2® służącym do analizy statycznych obrazów termicznych oraz materiału wideo zarejestrowanego za pomocą kamery termowizyjnej firmy SONEL S.A.

Zaleca się dokładne zapoznanie z niniejszą instrukcją oraz instrukcją kamery przed rozpoczęciem użytkowania programu.

Zaleca się również korzystania z tej instrukcji i pozostałych materiałów, dostarczonych ze sprzętem, w trakcie posługiwania się oprogramowaniem.

## Pomoc techniczna

SONEL S.A. zapewnia pomoc techniczną w dni robocze, w godzinach 7.00-15.00 pod nr. telefonu +74 8583878 oraz drogą mailową pod adresem [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl)

## Sugestie naszych odbiorców

Z naszej strony gwarantujemy dołożenie wszelkich starań dla zapewnienia poprawnego działania dostarczonego sprzętu i oprogramowania. W przypadku wprowadzenia zmian, związanych z ciągłym rozwojem naszych produktów, informacje o takich zmianach dostępne będą na naszej stronie internetowej [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl). Dodatkowo, będziemy zobowiązani za przekazanie nam Państwa uwag na temat niniejszego oprogramowania, oraz o ewentualnych dostrzeżonych błędach. Wszelkie sugestie na temat ulepszeń i zmian prosimy przekazywać na adres: [dh@sonel.pl](mailto:dh@sonel.pl).

## 2 Instalacja programu

### 2.1 Wymagania sprzętowe

Procesor	Pentium 4 2.4 GHz lub lepszy
Pamięć RAM	256 MB (zalecane 512 MB) lub więcej
Wolna przestrzeń na dysku	2 GB (zalecane 40 GB)
System operacyjny	Windows XP 32-bit/64-bit lub nowszy
Karta graficzna	NVIDIA GeForce 5200 128 MB lub lepsza
Dodatkowe oprogramowanie	Adobe Reader

Przed rozpoczęciem instalacji zaleca się zamknąć wszystkie uruchomione programy.

### 2.2 Instalacja programu

Przed rozpoczęciem instalacji zaleca się zamknąć wszystkie uruchomione programy.

Po umieszczeniu w napędzie komputera płyty zawierającej oprogramowanie (dostarczonej z kamerą), powinien uruchomić się program instalacyjny. Jeśli nie nastąpiło samoczynne uruchomienie, należy uruchomić program **autorun.exe** w katalogu głównym płyty.

Po wyborze języka otwiera się okienko, gdzie należy wybrać „**Kamery Termowizyjne**”.



a następnie „Instaluj Thermo Analyze2”:



Uruchomi się program instalacyjny, należy postępować zgodnie z poleceniami wyświetlanymi na ekranie.

#### UWAGA

Jeśli nie zostanie wybrany inny folder niż domyślny, program zostanie zainstalowany w folderze **C:\Program Files\Sonel ThermoAnalyze2**. Podczas instalacji zostaną utworzone na Pulpicie komputera oraz w Menu Start skróty do programowi.

## 2.3 Instalacja sterownika

Sterownik powinien zainstalować się automatycznie wraz z instalacją programu Sonel ThermoAnalyze2®. Jeżeli to nie nastąpiło należy zainstalować sterownik zgodnie z poniższym. Zaleca się zainstalować sterownik przed podłączeniem kamery do komputera.

Po umieszczeniu w napędzie komputera płyty zawierającej oprogramowanie (dostarczonej z kamerą), powinien uruchomić się program instalacyjny. Jeśli nie nastąpiło samoczynne uruchomienie, należy uruchomić program **autorun.exe** w katalogu głównym płyty.

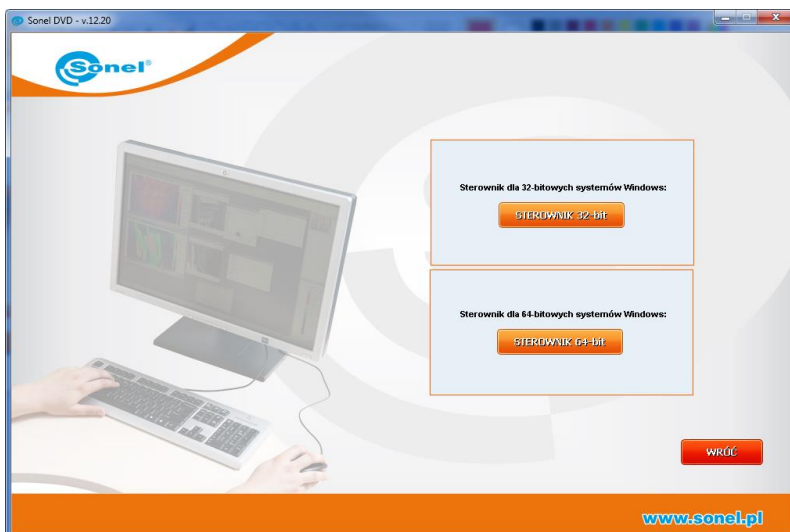
Po wyborze języka otwiera się okienko, gdzie należy wybrać „**Kamery Termowizyjne**”:



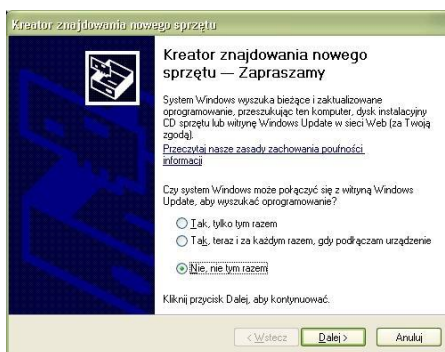
a następnie „**Instaluj sterownik**”:



oraz rodzaj sterownika, zależny od posiadanego systemu operacyjnego (32- lub 64-bitowy).

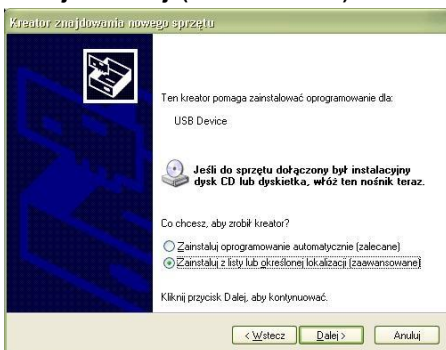


Jeśli kamera została podłączona do komputera przed zainstalowaniem sterowników, lub przy braku oryginalnej płyty instalacyjnej można przeprowadzić instalację ręcznie, korzystając z posiadanych sterowników (np. pobranych ze strony [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)). Po podłączeniu kamery do gniazda USB komputera uruchomi się Kreator instalacji nowego sprzętu, na pytanie o wyszukanie sterownika w Internecie należy wybrać opcję „Nie tym razem” i kliknąć „Dalej”. Następnie należy pozwolić wyszukać sterownik automatycznie – program przeszuka nośniki danych w poszukiwaniu sterownika:

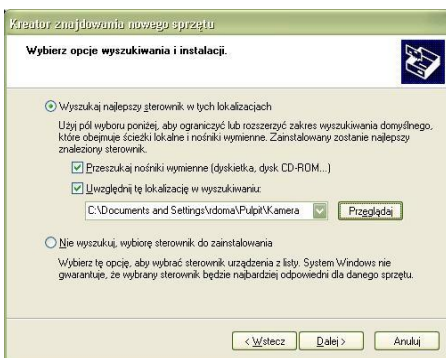




Jeżeli sterownik nie zostanie odnaleziony automatycznie, wówczas należy wybrać polecenie „Zainstaluj z listy lub określonej lokalizacji (zaawansowane)“:



Następnie należy wskazać folder (napęd), w którym znajdują się pliki sterowników i kliknąć przycisk „Dalej”, aby kontynuować:



Rozpocznie się instalacja. Po osiągnięciu etapu pokazanego poniżej, należy wybrać „Mimo to kontynuuj”:



Po zakończeniu instalacji pojawia się stosowna informacja, należy wcisnąć przycisk „Zakończ”.



## 2.4 Odinstalowanie programu


Należy przejść do menedżera aplikacji systemu operacyjnego. Na liście zainstalowanych programów zaznaczyć Sonel ThermoAnalyze2®, kliknąć tę pozycję prawym przyciskiem myszy i zaznaczyć „Odinstaluj”.

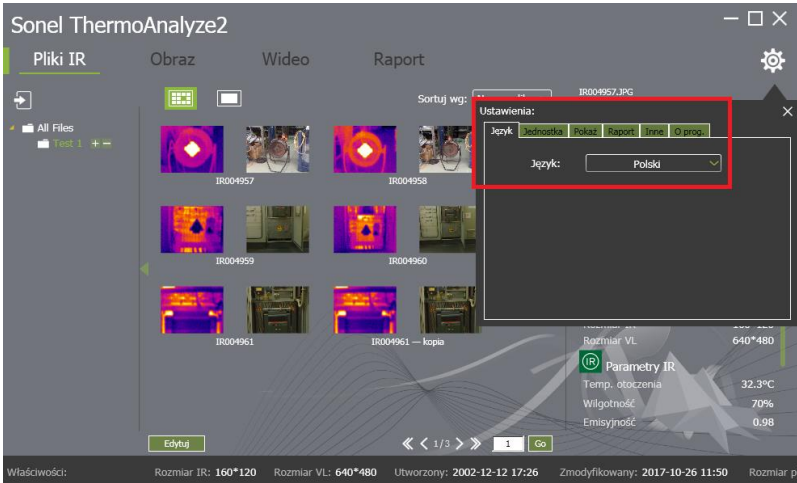
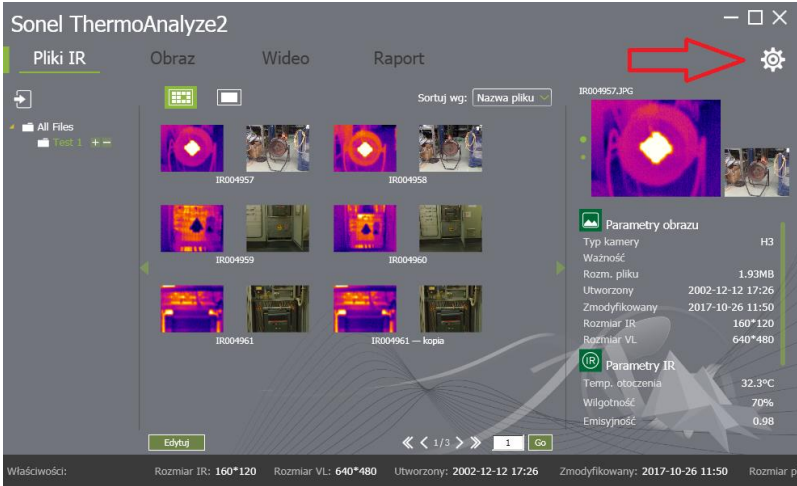
Imię i nazwisko	Opis	Data	Wielkość	Wersja
Sonel ThermoAnalyze2	Sonel	2017-11-07	59,7 MB	1.9.0
SonelPAT plus 1.0.0.6	DASL Systems	2013-12-06		1.0.0.6
SonelReader	DASL Systems	2017-03-17		4.0.0.37
SQL Server System CLR Types	Microsoft Corporation	2012-12-21	830 KB	10.0.1600.22

## 3 Obsługa programu – podstawowe informacje

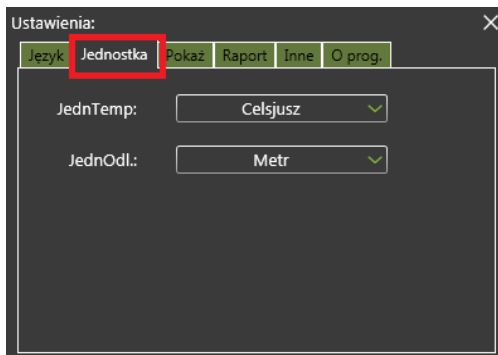
### 3.1 Ustawienia

Po zainstalowaniu, program otworzy się w domyślnym języku angielskim.

Aby zmienić język programu, należy kliknąć ikonę **Ustawienia**  znajdującą się w prawym górnym rogu ekranu głównego, po czym wybrać pierwszą zakładkę **Language** i określić docelowy język. Język zostanie automatycznie zmieniony w programie i zapamiętany jako preferowany.



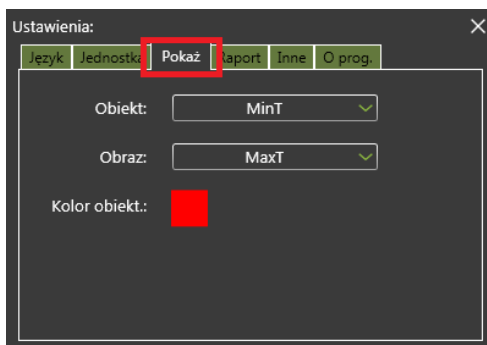
Zakładka **Jednostka** pozwala na zmianę jednostek temperatury (**Celsjusz**, **Fahrenheit**, **Kelvin**) oraz jednostek odległości (**metr**, **cal**).



Zakładka **Pokaż** pozwala na zdefiniowanie punktów, które będą się wyświetlać:

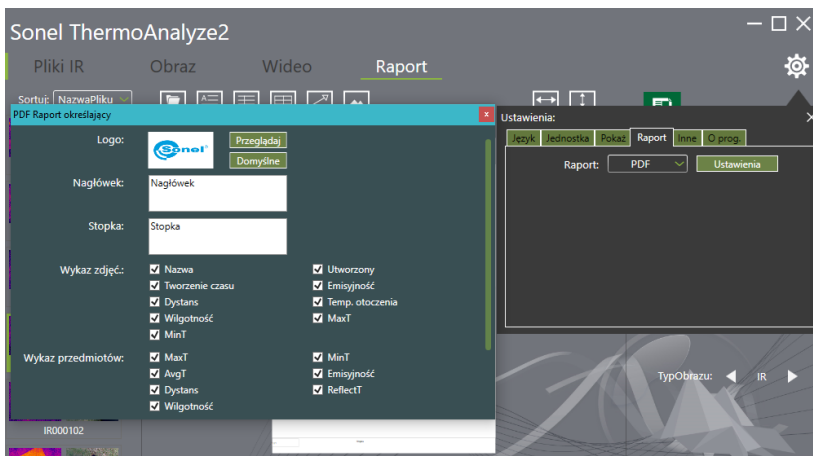
- na obiektach dodawanych podczas analizy termogramów (**Obiekt**),
- na termogramie (**Obraz**).

Jeżeli w polu „**Obraz**” zaznaczy się opcję „**MaxT + MinT**”, na termogramie zostaną automatycznie zaznaczone punkty o najwyższej oraz najniższej temperaturze. Tak samo będzie dla wstawionego obiektu analizy termogramu.

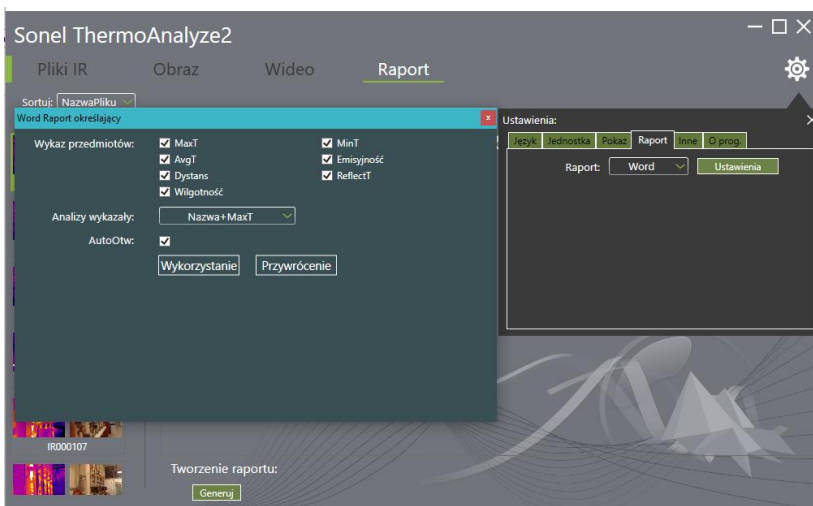


Zakładka **Raport** pozwala na wybór rodzaju raportu, jaki chcemy wykonać. Można to zrobić zarówno w **dokumentie PDF**, jak i w **dokumentie kompatybilnym z programem Microsoft Word**. Każda z opcji posiada swoje ustawienia. Poprzez zaznaczenie możemy wybrać do raportu parametry zdjęcia termowizyjnego jak i parametry przedstawionych obiektów. Należą do nich temperatura minimalna, maksymalna i średnia, dystans, wilgotność, emisyjność, odbicie jak i data utworzenia zdjęcia lub data wykonania raportu. Ponadto możliwa jest zmiana domyślnego logo, dopisanie domyślnego nagłówka oraz stopki raportu. Zaznaczenie okna „**AutoOtw**” spowoduje automatyczne otwarcie wygenerowanego raportu w formacie PDF.

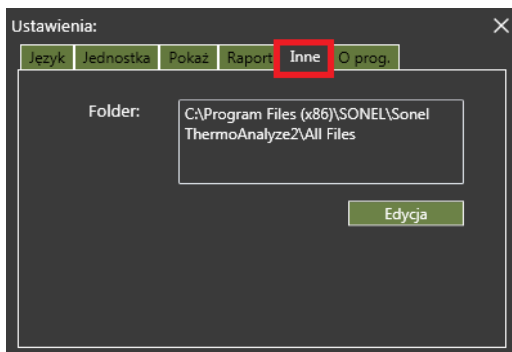
## Ustawienia – PDF:



## Ustawienia – Word:



Zakładka **Inne** pozwala na określenie lokalizacji, z której będą zaczytywane termogramy do programu Sonel ThermoAnalyze2®.

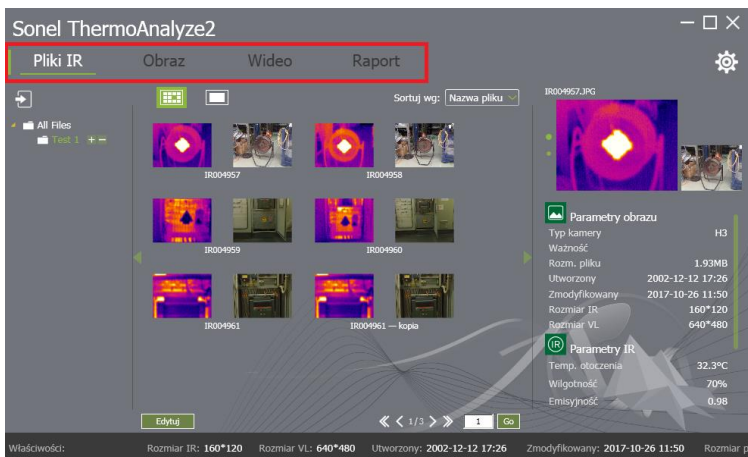


Zakładka **O prog.** wyświetla aktualną wersję oprogramowania.



## 3.2 Interfejs programu

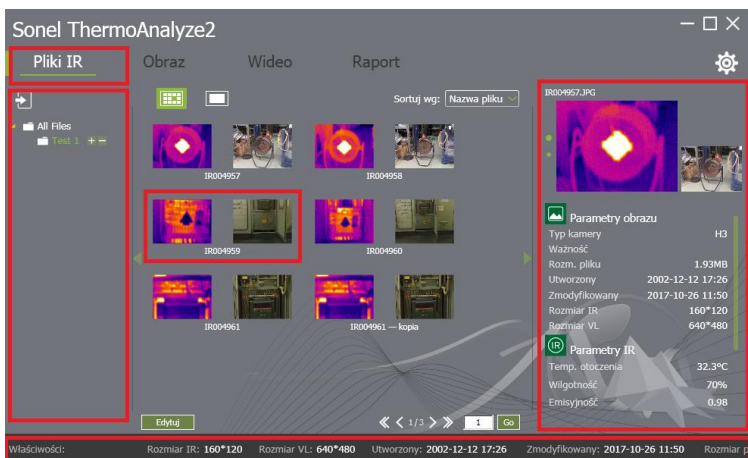
Po uruchomieniu programu wyświetlone zostanie okno jak poniżej. Zawiera ono cztery podstawowe zakładki: **Pliki IR**, **Obraz**, **Wideo** oraz **Raport**.



### 3.2.1 Zakładka Pliki IR

Zakładka **Pliki IR** umożliwia import zdjęć IR z wybranych modeli kamery do pamięci komputera, a także tworzenie folderów ze zdjęciami IR oraz łatwy i szybki podgląd wykonanych zdjęć IR. Tworzenie i usuwanie folderów realizuje się z poziomu menu folderów po lewej stronie okna głównego.

Ukrywanie i pokazywanie menu po lewej i prawej stronie realizuje się klikając strzałki  



Po wyborze jednego ze zdjęć na liście (pojedyncze kliknięcie lewym przyciskiem myszki) program w kolumnie z prawej strony ekranu głównego wyświetli dodatkowe informacje o zdjęciu IR:

**Parametry obrazu** – informujące o ważności, rozmiarze pliku, dacie wykonania zdjęcia, dacie modyfikacji zdjęcia oraz rozdzielczości obrazu termicznego,

**Parametry IR** – informujące o ustawionej temperaturze otoczenia, wilgotności, emisyjności oraz dystansie do mierzonego obiektu,

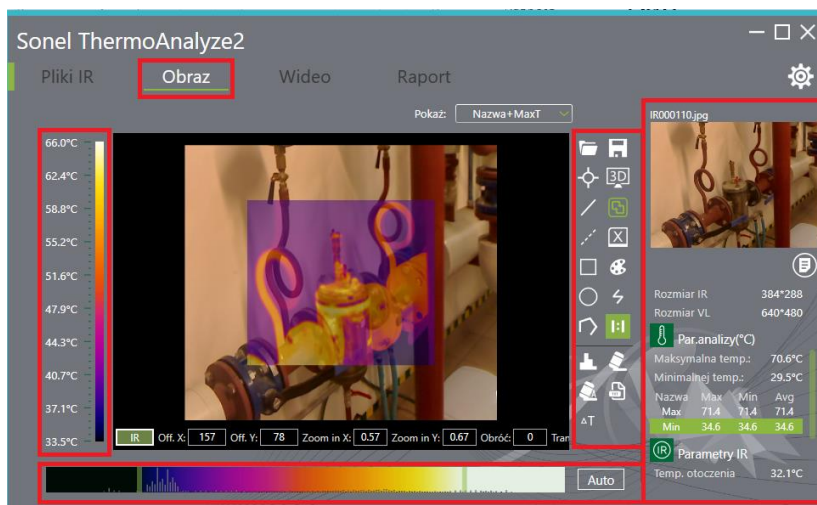
**Pomiar info** – informujący o maksymalnej oraz minimalnej zarejestrowanej temperaturze.

Przycisk **Edytuj** u dołu listy dostępnych plików rozwija menu zarządzania plikami termogramów w folderze roboczym.

Na dolnym pasku ekranu wyświetlane są dodatkowe właściwości zaznaczonego obrazu.

### 3.2.2 Zakładka Obraz

Zakładka **Obraz** pozwala na dokładną analizę oraz edycję zapisanego termogramu IR przed sporządzeniem raportu.



Z lewej strony termogramu widnieje skala temperatury wraz z kolorem odpowiadającym danej temperaturze.

Poniżej termogramu IR znajduje się pasek regulacji graficznego odwzorowania temperatury. Program ustawia tę skalę automatycznie, w zależności od maksymalnej oraz minimalnej temperatury zarejestrowanej za pomocą kamery termowizyjnej. Możliwa jest również manualna zmiana graficznego odwzorowania temperatury. Aby **zmienić odwzorowanie temperatury** maksymalnej lub minimalnej, należy najechać wskaźnikiem myszki na zielony pionowy pasek (na końcu lub początku paska regulacji graficznego odwzorowania temperatury, znajdującego się poniżej termogramu), wcisnąć i przytrzymać lewy przycisk myszki, a następnie przesunąć w lewo lub prawo.

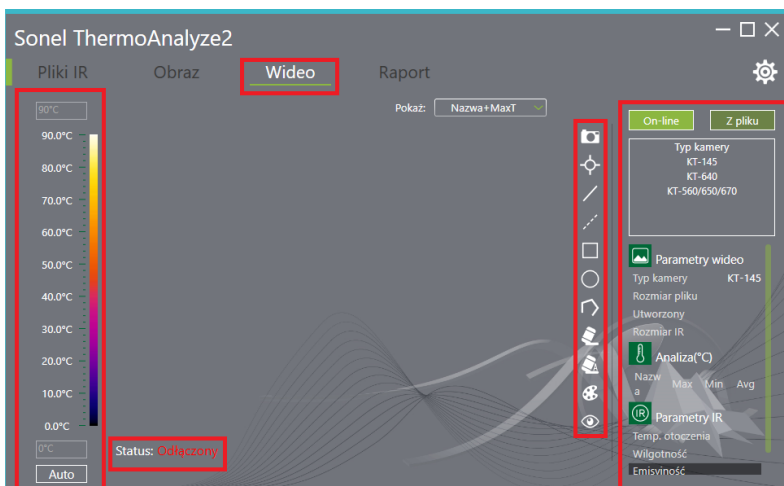
Przycisk **Auto przywraca odwzorowanie temperatury do ustawień wstępnych**, przyjętych przez program.



Z prawej strony termogramu widnieje ikonowe menu z narzędziami umożliwiającymi dokładniejszą analizę oraz edycję obrazu IR (patrz **rozdział 5.2**).

Obszar przy prawej krawędzi okna głównego pozwala m.in. na  **dodanie notatki do termogramu IR**,  **nadanie ważności** oraz  **zmianę emisyjności** dla termogramu IR. Ponadto  **pokazuje dodatkowe informacje** o wyświetlonym termogramie IR. W obszarze tym również istnieje możliwość  **podglądu obrazu rzeczywistego** (jeżeli kamera termowizyjna posiada możliwość zapisu obrazu rzeczywistego).

### 3.2.3 Zakładka Wideo



Zakładka **Wideo** umożliwia analizę obrazów wideo zarejestrowanych w trybie on-line (dla wybranych modeli kamer), jak również wideo zapisanych wcześniej przez kamerę termowizyjną. Z lewej strony okna widnieje skala temperatury wraz z kolorem odpowiadającym danej temperaturze. W dolnym lewym rogu umieszczona jest informacja o statusie połączenia kamery IR, jeżeli został wybrany tryb pracy on-line (obszar w prawej części ekranu). Z prawej strony obrazu znajduje się ikonowe menu z narzędziami, umożliwiającymi dokładniejszą analizę oraz edycję wideo IR. Prawe okno zakładki **Wideo** umożliwia m.in. wybór trybu pracy „on-line” lub „z pliku”:



W każdej chwili możliwe jest przechwycenie obrazu wideo jako termogramu.

Dla Użytkownika dostępne jest również menu ikonowe z funkcjami analogicznymi jak w przypadku zakładki **Obraz** (patrz **punkt 5.2**).

#### UWAGA

Analiza dostępna jest dla plików wideo w formacie **IRGD**.

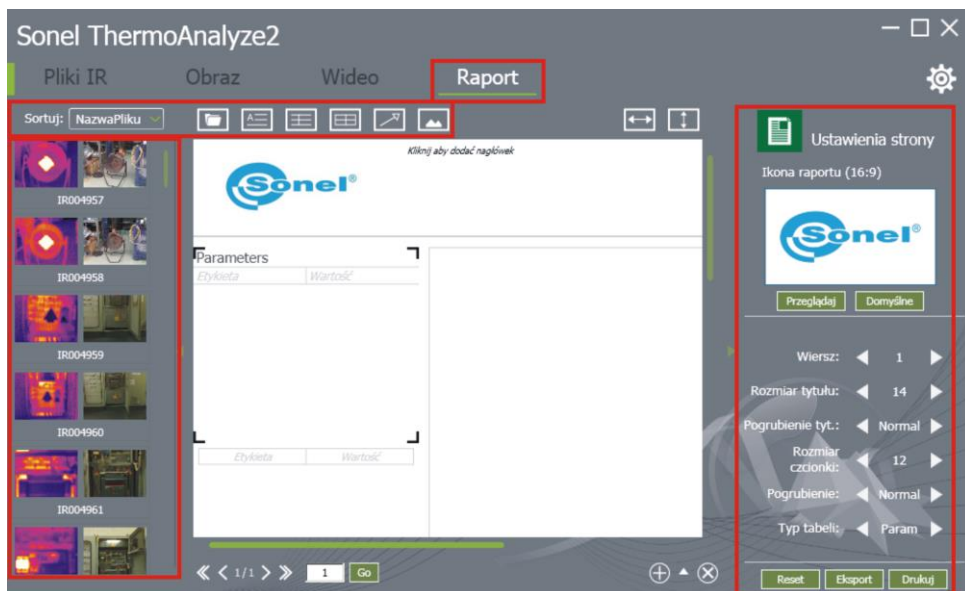
## 3.2.4 Zakładka Raport

Zakładka **Raport** pozwala na sporządzenie raportu na podstawie wykonanych zdjęć IR. Raport można wykonać zarówno w formacie PDF, jak i formacie kompatybilnym z programem Microsoft Word. Wyboru formatu dokonujemy w ustawieniach programu (patrz **rozdział 3.1**).



Jeśli importowane są fotografie wykonane w trybie MIF (kontur obrazu rzeczywistego nałożony na termogram), to w raporcie pojawiają się wyłącznie termogramy. Zdjęcia z kamery obrazu rzeczywistego należy zaimportować osobno.

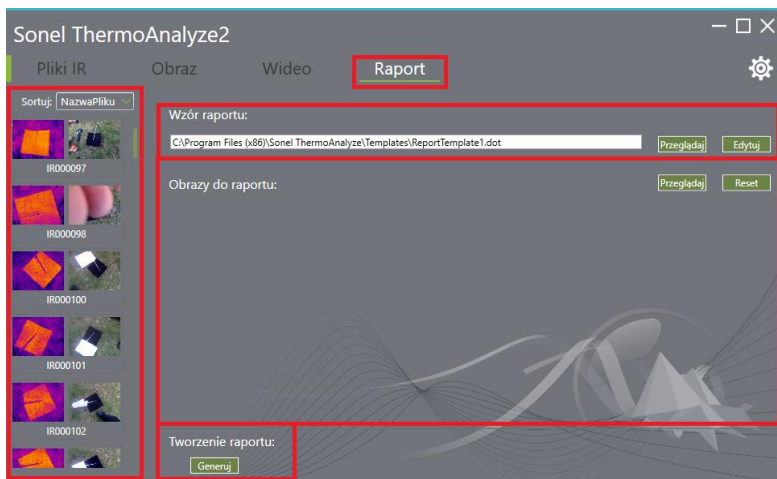
Raport w formacie PDF:



Z lewej strony znajdują się zdjęcia, które można umieścić w raporcie. Na górnym pasku znajdują się przyciski umożliwiające otwarcie pliku, dodanie tekstu, notatki, tabeli, tagu/znacznika lub zdjęcia do raportu.

Z prawej strony znajdują się informacje o obiekcie zaznaczonym w raporcie. Z poziomu tego menu można modyfikować obiekt, np. dodać wiersz lub kolumnę w tabeli raportu.

## Raport w formacie Word:



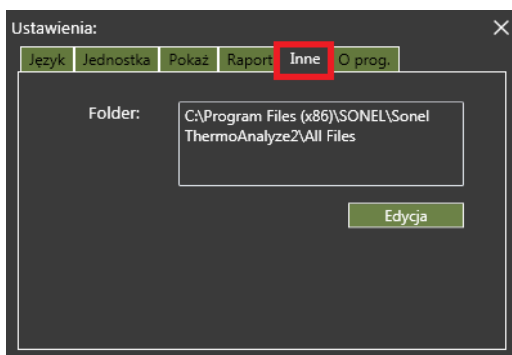
Z lewej strony znajdują się zdjęcia, które można umieścić w raporcie. Na pasku „**Wzór raportu**” znajdują się pola umożliwiające wybór szablonu raportu. W obszarze „**Obrazy do raportu**” mamy możliwość dodania lub usunięcia zdjęć mających znaleźć się w raporcie. Aby utworzyć raport, należy kliknąć przycisk **Generuj** u dołu ekranu.

## 4 Import plików IR do programu

W programie Sonel ThermoAnalyze2® możliwe są trzy metody importu plików: za pomocą połączenia bezprzewodowego, interfejsu USB lub poprzez bezpośrednie kopiowanie plików z karty SD na dysk komputera.

### 4.1 Import plików IR przy użyciu przeglądarki systemowej


Przy użyciu czytnika kart SD lub w przypadku kamer, które w trybie USB działają jako czytniki kart, należy skopiować (przenieść) pliki IR z karty SD do folderu na dysku komputera. Musi to być folder w lokalizacji wskazanej w zakładce **Ustawienia/Inne**.

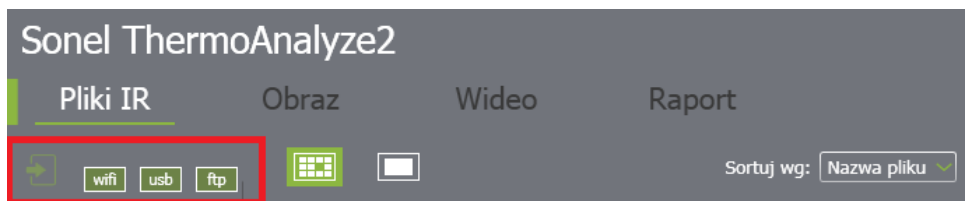


Po skopiowaniu plików należy ponownie uruchomić program. Pliki IR pojawią się na liście w zakładce **Pliki IR**.

### 4.2 Import plików IR z poziomu programu

Aby zaimportować pliki za pomocą interfejsu USB (dla wybranych modeli kamer), kamerę należy podłączyć do komputera za pomocą dołączonego przewodu USB. Kamera zostanie automatycznie wykryta (nie dotyczy to kamer działających w trybie USB jako czytniki kart).

W zakładce „**Pliki IR**” należy kliknąć ikonę , a następnie **usb** i **Pobierz**.

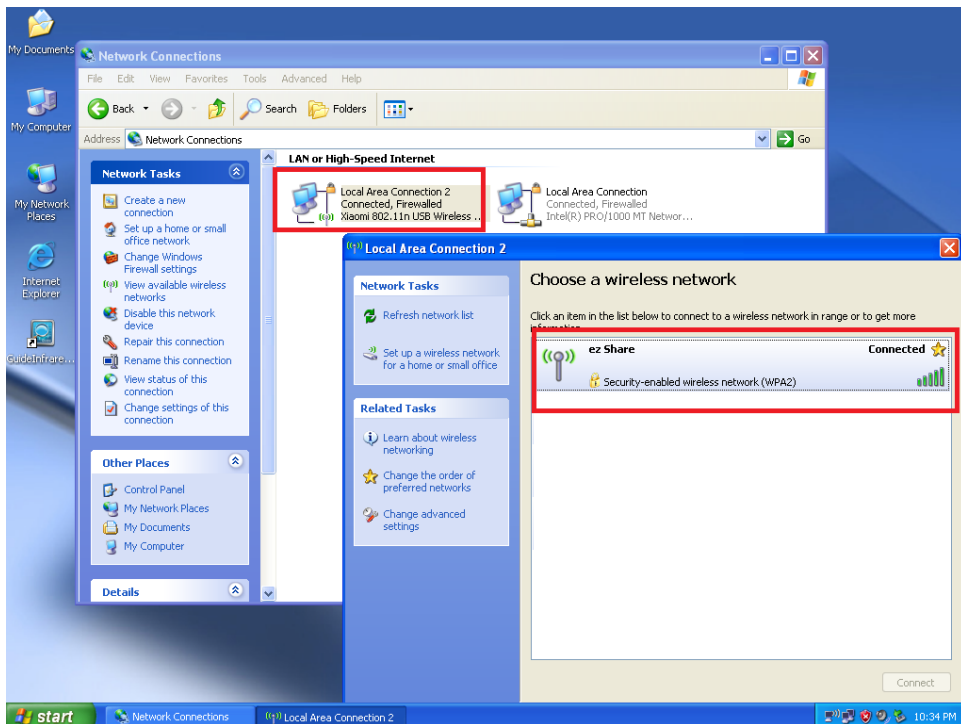


Program wyświetli listę plików zapisanych na karcie SD. Możliwe jest ściągnięcie wybranych zdjęć lub też wszystkich naraz.

### 4.3 Import plików IR przez sieć Wi-Fi

Aby połączyć się z kamerą poprzez sieć bezprzewodową, w kamerze musi znajdować się odpowiednia karta pamięci SD Wi-Fi.

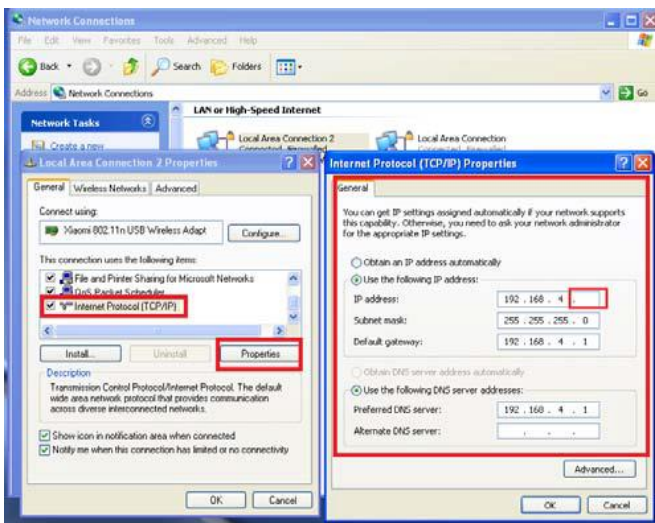
Następnie, przy pierwszym połączeniu dla danego komputera, w menadżerze sieci bezprzewodowych systemu operacyjnego należy połączyć się z siecią **ez Share**. Można to wykonać metodą automatyczną (zalecana), wybierając sieć na liście dostępnych sieci Wi-Fi, a następnie klikając **Połącz**. Hasło standardowe sieci: **88888888**.




Dane sieci i ustawienia karty zostaną ustawione automatycznie.

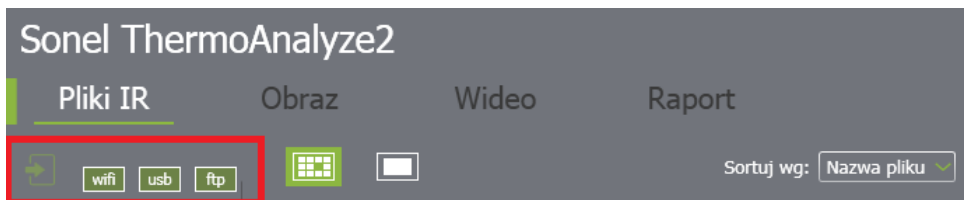
W razie problemów z połączeniem (metoda dla osób zaawansowanych w obsłudze komputera) należy zastosować manualną zmianę adresu IP. Po połączeniu z siecią **ez Share**, należy wejść w ustawienia karty sieciowej (kart Wi-Fi) i w ustawieniach wprowadzić poniższe dane:

- IP **192.168.4.x** (gdzie x to liczba z zakresu 2-255)
- brama domyślna oraz DNS: **192.168.4.1**



Ustawienia należy zapamiętać (w większości systemów operacyjnych robi się to automatycznie).

Po uzyskaniu połączenia z siecią Wi-Fi, należy uruchomić program Sonel ThermoAnalyze2®. W celu połączenia się z kamerą za pomocą Wi-Fi należy w zakładce **Pliki IR** programu kliknąć symbol importu danych , a następnie kliknąć **wifi**.



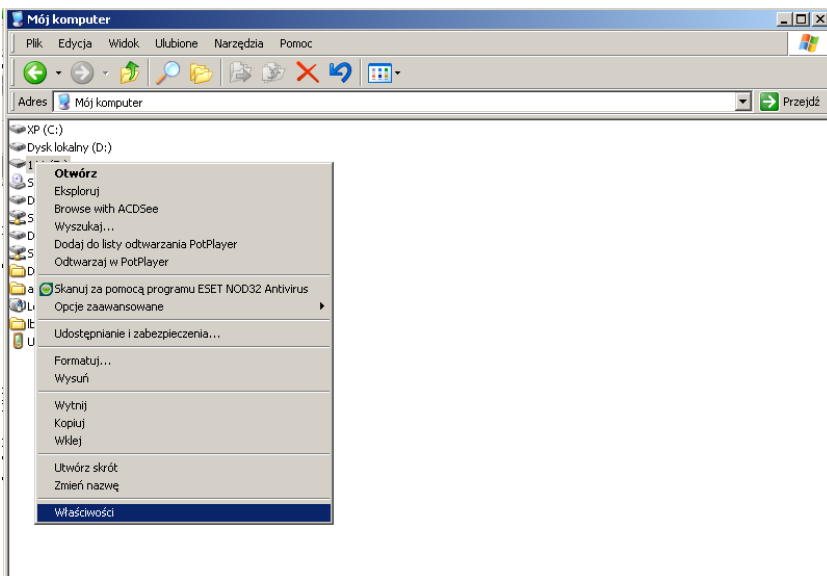
Program wyświetli listę plików zapisanych na karcie SD. Możliwe jest ściągnięcie wybranych zdjęć lub też wszystkich naraz.

#### UWAGA

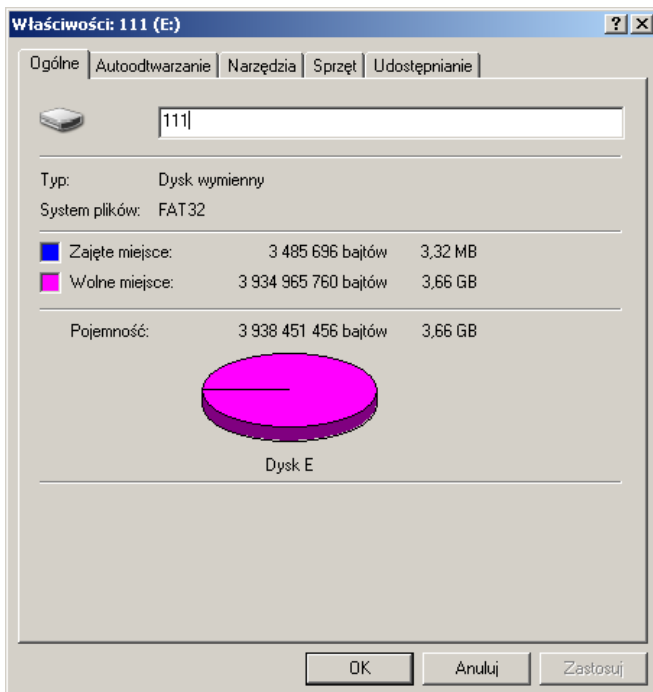
W razie problemów z wykryciem karty SD Wi-Fi w kamerze, należy upewnić się, że nazwa karty to „111”.

W tym celu:

- umieścić kartę w komputerze
- klikając prawym klawiszem myszki wybrać „**Właściwości**”:



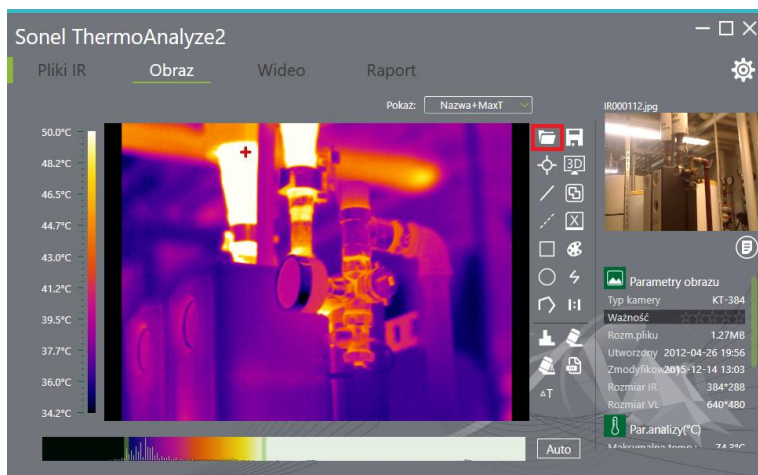
- W polu nazwy powinno być „111”. Jeżeli jest inaczej, należy wprowadzić poprawną nazwę.



## 5 Analiza obrazów IR

### 5.1 Analiza obrazów IR

Aby rozpocząć analizę obrazu IR, należy w zakładce **Pliki IR** kliknąć dwukrotnie na wybrane zdjęcie. Zostanie ono przeniesione do zakładki **Obraz**, służącej do analizy obrazu IR. Możliwe jest również dodanie obrazu IR bezpośrednio z zakładki **Obraz** poprzez kliknięcie na ikonę folderu w górnym prawym rogu i wskazanie obrazu IR do otwarcia.



### 5.2 Narzędzia analizy i edycji obrazów IR

Zakładka **Obraz** pozwala na edycję oraz analizę obrazów IR. Z prawej strony okna widnieje zakres temperatury zarejestrowany na danym obrazie IR oraz kolor odpowiadający danej temperaturze. Program ustawia tę skalę automatycznie, w zależności od maksymalnej oraz minimalnej temperatury zarejestrowanej za pomocą kamery termowizyjnej. Istnieje również możliwość manualnej zmiany graficznego odwzorowania temperatury.

Po prawej stronie obrazu IR znajduje się ikonowe menu z narzędziami:



**Otwórz** – pozwala na otwarcie obrazu IR z dowolnej lokalizacji

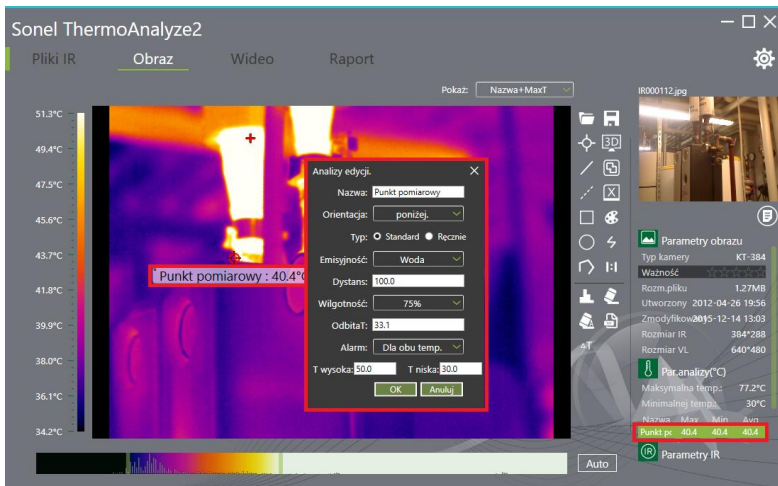


**Punkt** – dodaje na termogramie punkt, w którym będzie podawana wartość temperatury. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć dany punkt**, należy najechać kursorem myszki na dany punkt kursor zmieni się ze strzałki na dłoń. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesuwać punkt po termogramie. Aby zmienić parametry punktu, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę punktu na liście, która znajduje się po pra-



wej stronie termogramu. Wówczas otwarte zostanie okno umożliwiające zmianę parametrów punktu takich jak: nazwa danego punktu, sposób wyświetlania opisu, emisyjność, dystans, wilgotność, odbicie, ustawienie alarmu dla temperatury minimalnej bądź maksymalnej.







**Linia**, umieszcza na termogramie linię, która pokazuje najniższą, najwyższą oraz średnią temperaturę na zaznaczonym odcinku. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć daną linię**, należy najechać na nią kursorem myszki. Kursor zmieni się ze strzałki na dłoń. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesunąć linię po termogramie.
- Aby **przesunąć koniec linii** (dzięki temu można skrócić lub rozciągnąć linię) należy najechać kursorem myszki na koniec linii oznaczony zieloną kropką – wówczas kursor zmieni się ze strzałki na kursor z wieloma strzałkami. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie zmieniać położenie końca linii.
- Aby **dodać kolejny punkt** w linii (tworzenie linii łamanej), należy dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszki na tę linię – jeden ze skrajnych punktów zacznie pulsować. Każde kliknięcie w obszarze roboczym wygeneruje kolejny węzeł łamanej.
- Aby **wyjść z trybu dodawania punktów** wielokąta, należy kliknąć prawym przyciskiem myszki w dowolny obszar termogramu.
- Aby **zmienić parametry danej linii**, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę linii na liście, która znajduje się po prawej stronie termogramu (patrz parametry punktu).










**Pom. różnicowy**, umożliwia wyliczenie różnicy pomiędzy temperaturami dwóch punktów wskazanych przez użytkownika na termogramie. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć dany pomiar różnicowy**, należy najechać kursorem myszki na pomiar różnicowy. Cursor zmieni się ze strzałki  na dłoń . Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesuwać pomiar różnicowy po termogramie.
- Aby **przesunąć punkty**, pomiędzy którymi wyliczana jest różnica temperatury, należy najechać kursorem myszki na koniec linii oznaczony zieloną kropką – wówczas cursor zmieni się ze strzałki  na cursor z wieloma strzałkami . Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie zmieniać położenie punktu pomiaru różnicowego.
- Aby **zmienić parametry pomiaru różnicowego**, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę danej linii w liście, która znajduje się po prawej stronie termogramu (patrz zmiana parametrów punktu).








**Prostokąt**, umieszcza prostokąt na termogramie. W obrębie zaznaczonego przez prostokąt obszaru wskazana zostanie najwyższa, najniższa oraz średnia temperatura. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć dany kwadrat**, należy najechać kursorem myszki na linię kwadratu. Cursor zmieni się ze strzałki  na dłoń . Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesuwać zaznaczony kwadrat po termogramie.
- Aby **zmienić wymiary kwadratu**, należy najechać kursorem myszki na dowolny zielony punkt położony na kwadracie. Cursor zmieni się ze strzałki  na jeden z możliwych kursorów , , ,  wskazując jednocześnie kierunki, w których możliwa jest zmiana kształtu kwadratu. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie zmieniać kształt kwadratu w kierunkach wyznaczonych przez strzałki kursora.
- Aby **zmienić parametry kwadratu**, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę danego kwadratu na liście, która znajduje się po prawej stronie termogramu (patrz zmiana parametrów punktu).



**Koło**, umieszcza koło na termogramie. W obrębie zaznaczonego obszaru przez koło wskazana zostanie najwyższa, najniższa oraz średnia temperatura. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć dane koło**, należy najechać kursorem myszki na linię koła cursor zmieni się ze strzałki  na dłoń . Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesuwać zaznaczone koło po termogramie.
- Aby **zmienić wymiary koła**, należy najechać kursorem myszki na dowolny zielony punkt położony na kole. Cursor zmieni się ze strzałki  na jeden z możliwych kursorów , , wskazując jednocześnie kierunki, w których możliwa jest zmiana kształtu koła. Przytrzymu-

jąc lewy przycisk myszki można dowolnie zmieniać kształt koła w kierunkach wyznaczonych przez strzałki kursora.

- Aby **zmienić parametry koła**, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę danego koła na liście, która znajduje się po prawej stronie termogramu (patrz zmiana parametrów punktu).



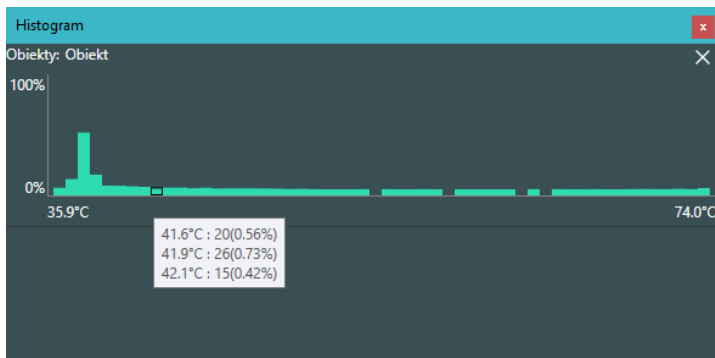
**Wielokąt**, umieszcza na termogramie wielokąt. W obrębie obszaru zaznaczonego przez wielokąt wskazana zostanie najwyższa, najniższa oraz średnia temperatura. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.

- Aby **przesunąć dany wielokąt**, należy najechać kursorem myszki na linię wielokąta. Cursor zmieni się ze strzałki na dłoń. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie przesuwać zaznaczony wielokąt po termogramie.
- Aby **zmienić wymiary wielokąta**, należy najechać kursorem myszki na dowolny zielony punkt położony na wielokącie. Cursor zmieni się ze strzałki na kursor z wieloma strzałkami. Przytrzymując lewy przycisk myszki można dowolnie zmieniać położenie punktu wielokąta.
- Aby **dodać kolejny punkt** w wielokącie, należy dwukrotnie kliknąć lewym przyciskiem myszki na linię wielokąta – na wielokącie zaczną migać dwa punkty, pomiędzy którymi możemy dodać kolejny punkt. Aby **wyjść z trybu dodawania punktów** wielokąta, należy kliknąć prawym przyciskiem myszki w dowolny obszar termogramu.
- Aby **zmienić parametry wielokąta**, należy dwukrotnie lewym przyciskiem myszki kliknąć w domyślną nazwę danego wielokąta na liście, która znajduje się po prawej stronie termogramu (patrz zmiana parametrów punktu).



**Histogram** – pokazuje nam procentowo rozkład temperatury w obrębie zaznaczonego obiektu poprzez wykres słupkowy. Aby skorzystać z funkcji, należy zaznaczyć interesujący nas obszar na zdjęciu, a następnie lewym przyciskiem myszy kliknąć w ikonę histogramu.

Przesuwając wskaźnik myszy w obszar słupka odzwierciedlającego daną temperaturę, uzyskamy bardziej szczegółowe informacje co do wartości i ilości procentowej na danym obszarze.





**Usuń** – usuwa z termogramu zaznaczony/aktywny element analizy termogramu. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.



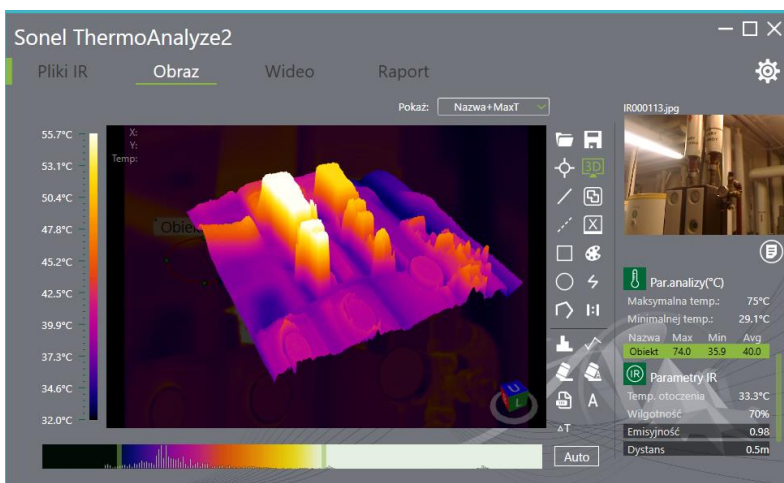
**Usuń wszystko** – usuwa wszystkie naniesione elementy z termogramu. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.



**Zapisz** – zapisuje termogram wraz ze wszystkimi naniesionymi zmianami.



**Tryb 3D** – umożliwia podgląd termogramu w perspektywie 3D. W wielu przypadkach podgląd obrazu 3D wygenerowanego na podstawie rozkładu temperatury bardzo ułatwia dokładne zlokalizowanie miejsca usterki.



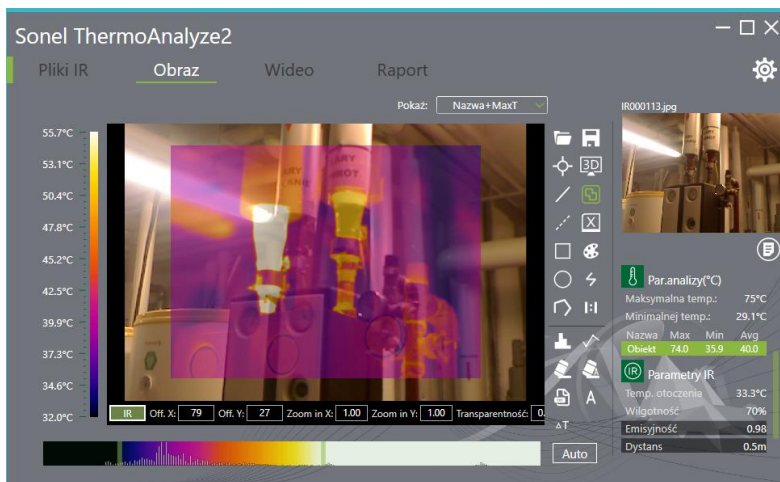
- Aby **powiększyć** lub **pomniejszyć** obraz 3D należy użyć rolki myszki. Przesunięcie rolki do przodu powoduje przybliżenie obrazu 3D, przesunięcie rolki w przeciwnym kierunku powoduje oddalenie obrazu 3D.
- W celu **przesunięcia** obrazu należy wcisnąć rolkę i przesunąć myszkę w żądanym kierunku.
- **Obracanie** obrazu 3D w trzech płaszczyznach jest możliwe po wciśnięciu prawego przycisku myszki. W lewym górnym rogu program wyświetla nam współrzędne położenia wskaźnika myszy wraz z temperaturą.
- **Zapisanie** obrazu do pliku w dowolnej lokalizacji na komputerze odbywa się za pomocą skrótu klawiszowego CTRL+S. Pojawi się okno wyboru lokalizacji do zapisu pliku.



**IR łączenie** – pozwala na połączenie obrazu IR ze zdjęciem obrazu widzialnego. W przypadku połączenia obrazu widzialnego z termogramem, wyświetlony zostanie dodatkowy pasek ułatwiający dopasowanie:

- ⇒ termogramu z obrazem widzialnym,
- ⇒ obrazu widzialnego z termogramem.

Wyboru obrazu ( **IR** – termogram, **VL** – podkład) dokonuje się poprzez kliknięcie zielonego przycisku u dołu obszaru roboczego.



- Aby **przesunąć** obraz, należy wcisnąć i przytrzymać lewy przycisk myszki, a następnie przesunąć myszkę w pożądanym kierunku.
- Aby **powiększyć** lub **zmniejszyć** obraz należy przesunąć rolką myszki w górę lub dół. Na pasku poniżej obszaru roboczego znajdują się pola odzwierciedlające zmianę położenia obrazu, zmianę wielkości oraz stopień przezroczystości.

Off. X:

**Off. X:** pozwala na **przesuwanie obrazu w lewo lub prawo**. Aby przesunąć obraz w lewo lub prawo należy kliknąć lewym przyciskiem myszki w pole po prawej od opisu Off. X. Następnie przesuwając rolką myszki w górę lub w dół przesuwają obraz w górę lub w dół.

Off. Y:

**Off. Y:** pozwala na **przesuwanie obrazu w górę lub dół**. Aby przesunąć obraz w górę lub dół należy kliknąć lewym przyciskiem myszki w pole po prawej od opisu Off. Y. Następnie przesuwając rolką myszki w górę lub w dół przesuwają obraz w lewo lub prawo.

Zoom in X:

**Zoom in X:** pozwala na **powiększenie (rozciągnięcie) obrazu w poziomie**. Aby rozciągnąć lub zwinąć obraz w poziomie należy kliknąć lewym przyciskiem myszki w pole po prawej od opisu Zoom in X. Następnie przesuwając rolką myszki w górę lub dół rozciągnąć lub zwinąć obraz dożądanego rozmiaru.

Zoom in Y: **0.99**

**Zoom in Y:** pozwala na **powiększenie (rozciągnięcie) obrazu w pionie**. Aby rozciągnąć lub zwinąć obraz w pionie należy kliknąć lewym przyciskiem myszki w pole po prawej od opisu Zoom in Y. Następnie przesuwając rolką myszki w górę lub dół rozciągnąć lub zwinąć obraz dożądanego rozmiaru.

Transparentność: **0.25**

**Transparentność:** pozwala na **zmianę przezroczystości obrazu**. Aby zmienić przezroczystość, należy kliknąć lewym przyciskiem myszki w pole po prawej od opisu Transparentność. Następnie przesuwając rolką w górę lub dół ustawić pożądaną wartość przezroczystości.



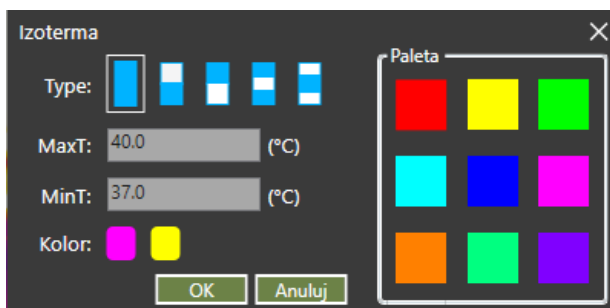
**Raport** – pozwala na przejście od razu do zakładki **Raport** w celu opracowania raportu z pomiarów termowizyjnych.



**Palety** – wyświetla 9 możliwych do wyboru palet kolorystycznych. Funkcja dostępna również w zakładce **Wideo**.



**Izoterma** – pozwala dodać do aktywnego termogramu izotermę. Po kliknięciu w ikonę uzyskamy możliwość zdefiniowania temperatury w wybranego zakresu i przypisania jej odpowiedniego koloru.



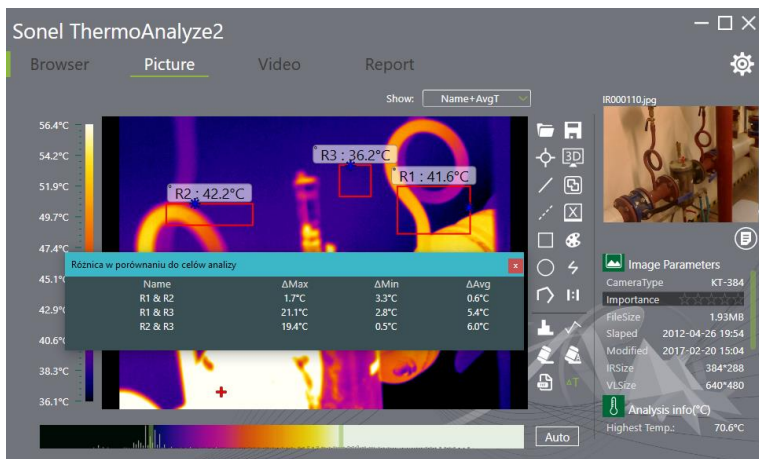
**Skalowanie** – pozwala na przeskalowanie termogramu w stosunku 1:1



**Zapis do txt** – pozwala zapisać parametry analizowanego obiektu do pliku txt.



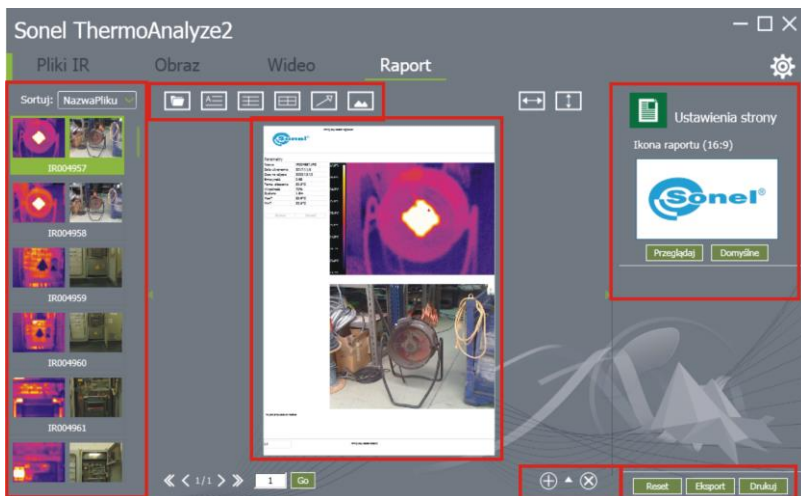
**Porównanie** – pozwala na porównanie parametrów temperaturowych zaznaczonych obiektów. Po kliknięciu w ikonę wyświetli się w programie okno z danymi: różnica minimalnych, maksymalnych oraz średnich temperatur wraz z nazwami porównywanych obiektów.



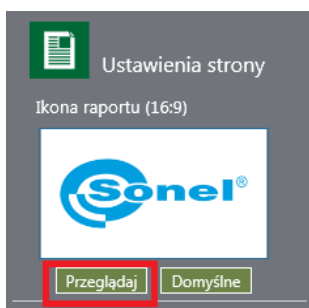
## 6 Tworzenie raportu z badań IR

### 6.1 Raport w formacie PDF

Aby otworzyć nowy raport, należy przejść do zakładki **Raport**. Jeśli w menu **Ustawienia/Raport** wybrano format PDF (**rozdział 3.1**), to zostanie otwarte okno jak niżej.



W prawym górnym rogu okna umieszczone jest domyślne logo umieszczane w raporcie. Aby zmienić logo, należy wcisnąć przycisk **Przeglądaj** znajdujący się pod okienkiem podglądu. Otwarte zostanie okno wyboru nowego logo.



W dolnym prawym rogu okna **Raport** znajdują się ikony umożliwiające  **dodanie** lub **usunięcie** kolejnej strony raportu oraz strzałka skierowana w górę. Strzałka pozwala na **rozwińnięcie okna szablonów**. Okno szablonów pozwala na dodanie przygotowanej strony raportu jako szablon możliwy do wykorzystania w kolejnych raportach, co bardzo przyspiesza i ułatwia pracę.





**Dodaj stronę** – dodaje nową stronę do raportu.



**Usuń stronę** – usuwa zaznaczoną stronę z raportu.



**Otwórz okno szablonów** – otwiera okno dostępnych szablonów, poprzez kliknięcie na pusty szablon z symbolem plusa dodajemy utworzony raport do szablonów. Możemy usunąć dowolny szablon poprzez kliknięcie w minus umieszczony w dolnym prawym rogu danego szablonu.

W dolnym prawym rogu zakładki **Raport** znajdują się trzy przyciski.



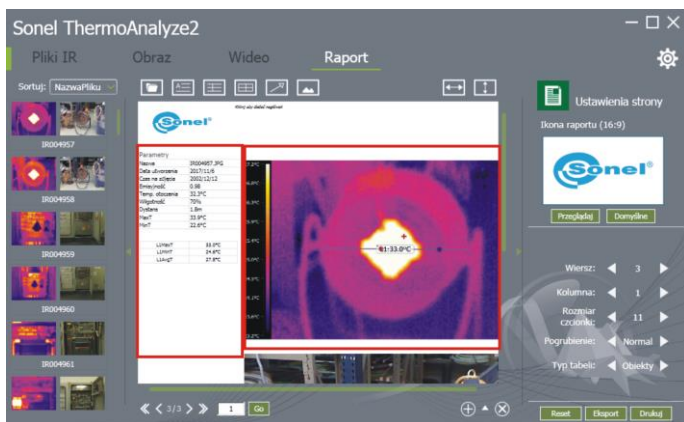
**Reset** – usuwa wszystkie dotychczas wygenerowane strony raportu i powraca do ustawień domyślnych, przy czym nie kasuje wygenerowanych wcześniej szablonów raportu.

**Eksport** – pozwala na zapisanie przygotowanego raportu w formacie PDF we wskazanym przez użytkownika folderze.

**Drukuj** – pozwala na wydruk przygotowanego raportu.

Z prawej strony okna raportu zostaną podświetlone termogramy możliwe do umieszczenia w raporcie. Aby umieścić termogram w raporcie należy kliknąć dwukrotnie lewym przyciskiem myszki na dany termogram. Program automatycznie umieści z lewej strony raportu w tabeli informacje o wszystkich zaznaczonych wcześniej obiektach, analizowanych na wybranym termogramie.

- Aby **przybliżyć** raport, należy przesunąć rolkę myszy w górę. Aby **oddalić** raport, należy przesunąć rolkę myszy w dół.

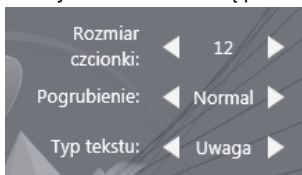


- Aby **dodać tekst w raporcie** należy kliknąć raz lewym przyciskiem myszki w miejscu, w którym chcemy dodać tekst.

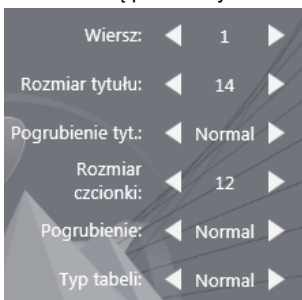
W górnym lewym rogu okna „Raport” znajduje się ikonowe menu umożliwiające dodawanie obiektów do raportu.



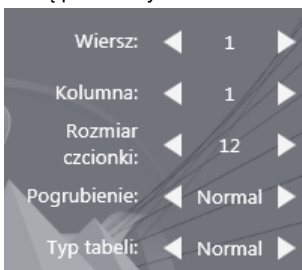
**Dodaj tekst** – pozwala dodać okno tekstowe w raporcie, którego położenie i wielkość zaznacza się wciskając i przytrzymując lewy przycisk myszki. Po zaznaczeniu danego pola tekstowe, z prawej strony raportu wyświetlone zostaną parametry możliwe do zmiany.



**Dodaj notatkę** – pozwala dodać pole notatki w raporcie, której położenie i wielkość zaznacza się wciskając i przytrzymując lewy przycisk myszki. Po zaznaczeniu danej notatki, z prawej strony raportu wyświetlone zostaną parametry notatki możliwe do zmiany.



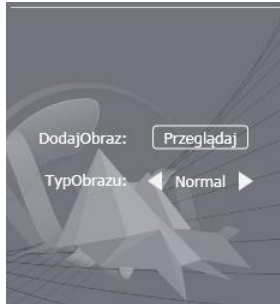
**Dodaj tabelę** – pozwala dodać tabelę do raportu, której położenie i wielkość zaznacza się wciskając i przytrzymując lewy przycisk myszki. Po zaznaczeniu danej tabeli, z prawej strony raportu wyświetlone zostaną parametry tabeli możliwe do zmiany.



**Dodaj tag** – pozwala na umieszczenie znacznika, który pozwala na dokładne wskazanie miejsca na termogramie opisanego w tabeli, notatce lub polu tekstowym. Po umieszczeniu znacznika w raporcie możemy przesuwając dowolnie jego koniec i początek, w tym celu należy kliknąć lewym przyciskiem myszki na znacznik. Na jego końcu i początku pojawią się kółka. Po najechaniu kursorem na jedno z kółek i wciśnięciu lewego przycisku możliwe jest dowolne ich przemieszczanie po raporcie.



**Dodaj obraz** – pozwala na umieszczenie w raporcie dowolnego obrazu. Po kliknięciu ikony, z menu po prawej stronie należy kliknąć przycisk **Przełączaj**. Wówczas otworzy się okno wyboru żądanej grafiki.



- Aby **przenieść grafikę w obręb raportu**, należy najechać na nią wskaźnikiem myszy, wcisnąć lewy przycisk i go przytrzymać, a następnie przesunąć wskaźnik na żądaną pozycję i zwolnić przycisk myszy.



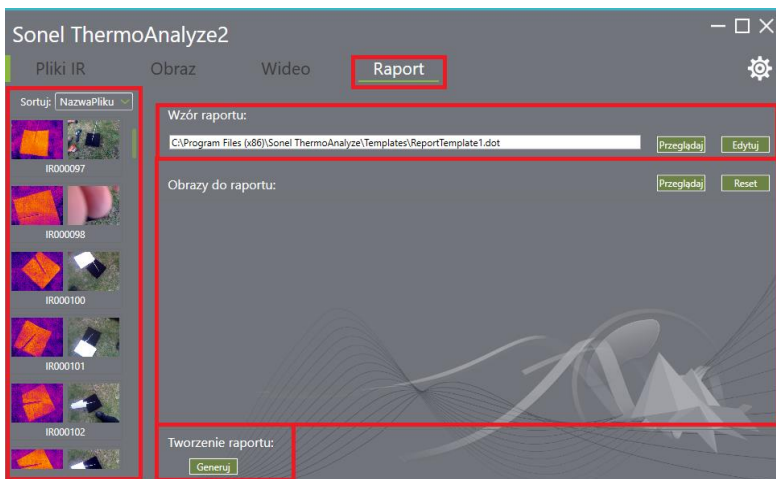
**Dopas. lewo/prawo** – dopasowuje powiększenie raportu do szerokości okna.



**Dopas. góra/dół** – dopasowuje powiększenie raportu do wysokości okna.

## 6.2 Raport w formacie Word

Aby otworzyć nowy raport, należy przejść do zakładki **Raport**. Jeśli w menu **Ustawienia/Raport** wybrano format Word (**rozdział 3.1**), to zostanie otwarte okno jak niżej.



Pasek „**Wzór raportu**” pozwala na ustawienie szablonu, na podstawie którego wygenerowany ma być raport. Przycisku **Przełączaj** otwiera okno dialogowe, w którym należy wskazać ścieżkę dostępu do żadanego szablonu. Przycisk **Edytuj** pozwala na edycję wybranego szablonu.

Pasek „**Obrazy do raportu**” prezentuje termogramy przeznaczone do umieszczenia w raporcie.

**Ładowanie termogramu** do raportu realizuje się na dwa różne sposoby:

- ⇒ poprzez podwójne kliknięcie myszką na jedną z grafik w menu po lewej stronie okna.
- ⇒ za pomocą przycisku **Przełączaj**. Przycisk ten otwiera okno dialogowe, w którym należy wskazać ścieżkę do termogramów przeznaczonych do umieszczenia w raporcie.

**Usunięcie** termogramu następuje wskutek pojedynczego kliknięcia termogramu za pomocą lewego przycisku myszy, a następnie kliknięcia czerwonego koła.



Przycisk **Reset** usuwa wszystkie załadowane termogramy.

Przycisk **Generuj** tworzy raport. Domyślnym miejscem zapisu pliku raportu jest folder wskazany w **punkcie 3.1** (menu **Ustawienia/Inne**), aczkolwiek okno dialogowe umożliwia również zapis w innej lokalizacji.

## 7 Emisyjność

### Czym jest emisyjność?

Pojęcie emisyjności jest nierozdzielnie związane z fizycznym modelem ciała doskonale czarnego. Jest to pojęcie stosowane w fizyce, określające obiekt całkowicie pochłaniający padające nań promieniowanie elektromagnetyczne, niezależnie od temperatury tego ciała, kąta padania i widma padającego promieniowania. Współczynnik pochłaniania dla takiego ciała jest równy jedności dla dowolnej długości fali.

Za model ciała doskonale czarnego przyjmuje się nieregularne wnętrze, pokryte sadzą, do którego prowadzi tylko jeden mały otwór. Promieniowanie wpadające do tego otworu odbija się w środku wielokrotnie od ścian, co powoduje, że jest w całości pochłaniane. Dzięki temu, parametry promieniowania wychodzącego z wnętrza ciała doskonale czarnego zależą tylko od temperatury jego wnętrza.

Na tej podstawie można zbudować źródło promieniowania, służącego do kalibracji termometrów – obiekt z przewodzącym do jego wnętrza otworem, którego powierzchnia jest nie większa niż 5% powierzchni całkowitej obiektu (promieniowanie przechodzące jest mniejsze niż 1/1000 promieniowania wpadającego przez otwór).

Powierzchnia rzeczywistego obiektu zawsze emituje mniej promieniowania, niż ciało doskonale czarne o tej samej temperaturze. Stosunek wyemitowanego promieniowania do tego, jakie zostałyby wypromieniowane przez ciało doskonale czarne, nazywamy współczynnikiem emisyjności:

$$\text{Emisyjność} = \frac{\text{Promieniowanie emitowane przez powierzchnię o określonej temperaturze}}{\text{Promieniowanie emitowane przez ciało doskonale czarne o tej samej temperaturze.}}$$

### Jak traktować emisyjność?

Jeśli odczytujemy temperaturę ignorując zjawisko emisyjności, odczytujemy temperaturę niższą, niż rzeczywista. Temperatura ta jest zależna od wartości emisyjności; określa się ją jako „temperaturę widoczną” bądź „jasność” powierzchni. Jeśli współczynnik emisyjności jest stały, zmiany temperatury odczytywanej przebiegają podobnie jak zmiany temperatury rzeczywistej.

Ponieważ interesuje nas rzeczywista temperatura obiektu, więc:

pomiar rzeczywisty =  $\varepsilon$  \* pomiar dla ciała doskonale czarnego

Aby otrzymać rzeczywistą temperaturę powierzchni obiektu, musimy uwzględnić współczynnik emisyjności dla danego materiału podczas przeliczania zmierzonego promieniowania na temperaturę.

Należy więc, przystępując do pomiarów za pomocą podczerwieni, znać stosowne wartości współczynników emisyjności dla mierzonych obiektów.

Wiele źródeł podaje wartości współczynnika emisyjności dla różnych materiałów; pamiętać należy jednak, że współczynnik jest zależny nie tylko od samego materiału powierzchni, ale również:

- szorstkości powierzchni,
- **temperatury (również temperatury otoczenia),**
- kąta, pod jakim nachylony jest mierzony obiekt,
- długości fali promieniowania podczerwonego.

Dla materiałów o gładkiej, nieutlenionej powierzchni, współczynnik emisyjności zawiera się z reguły w zakresie 0,05...0,5 i jest silnie zależny od długości fali, osiągając większe wartości dla krótszych fal.

Stosowne wartości współczynnika dla materiałów mierzonych kamerą KT-160 podane są w tabelach zamieszczonych poniżej. Należy pamiętać, że wartości te mogą znacznie wzrosnąć w przypadku utlenionej bądź szorstkiej powierzchni. W przypadku, gdy zaznaczono „utleniony”, oznacza to, że podane wartości dotyczą materiałów mocno utlenionych. W przypadku cienkiej warstwy tlenków współczynnik emisyjności przyjmuje wartość pomiędzy tą wartością, a wartością dla powierzchni nieutlenionej.

Regulując współczynnik emisyjności dla obiektu bądź całego termogramu należy pamiętać o tym, by uwzględnić **rzeczywistą temperaturę otoczenia** podczas wykonywania pomiarów.

## Przykładowe wartości współczynnika emisyjności

aluminium .....	0,05	ołów błyszczący .....	0,08
aluminium chropowate .....	0,07	ołów szary .....	0,28
aluminium oksydowane .....	0,25	ołów utleniony .....	0,63
aluminium utlenione .....	0,30	papier biały .....	0,90
asfalt .....	0,90	papier czarny błyszczący .....	0,90
azbest (arkusze, łupek) .....	0,96	papier czarny matowy .....	0,94
azbest (włókno) .....	0,78	papier smołowany .....	0,92
bakelit .....	0,93	plastik czarny .....	0,95
brąz matowy, matowiony .....	0,22	platyna .....	0,10
brąz polerowany .....	0,10	porcelana szklwiowa .....	0,92
brąz porowaty, chropowaty .....	0,55	rtęć .....	0,10
cegła zwykła, szkl., chropowata .....	0,85	sadza .....	0,95
cegła ogniotrwała chropowata .....	0,94	sadza lampowa .....	0,96
cement .....	0,54	srebro .....	0,03
cement (beton) .....	0,90	stal galwanizowana .....	0,28
chrom .....	0,15	stal oksydowana .....	0,88
chrom polerowany .....	0,10	stal świeżo walcowana .....	0,24
cyna .....	0,09	stal walcowana .....	0,56
cynk .....	0,05	stal chropowata .....	0,96
czerwona cegła .....	0,93	stal czerwonordzawa .....	0,69
farba olejna .....	0,94	stal niklowana .....	0,11
glina wypalana .....	0,91	szkliwo .....	0,90
glinka .....	0,40	szkło .....	0,92
grafit .....	0,85	szkło matowe .....	0,96
grunt zamrażnięty .....	0,93	śnieg .....	0,80
guma .....	0,93	taśma izolacyjna .....	0,95
kobalt .....	0,18	tkaniny .....	0,85
kwarc .....	0,93	tytan .....	0,30
lakier biały .....	0,87	węgiel .....	0,90
lakier czarny błyszczący .....	0,87	węgiel drzewny sproszkowany .....	0,96
lakier czarny matowy .....	0,97	wolfram .....	0,13
lakier srebrzony .....	0,31	wolfram utleniony .....	0,11
lód .....	0,97	złoto .....	0,02
magnez .....	0,12	żelazo błyszczące .....	0,16
miedź oksydowana .....	0,65	żelazo walcowane na gorąco .....	0,77
miedź oksydowana na czarno .....	0,88	żelazo oksydowane .....	0,74
miedź polerowana .....	0,07	żelazo polerowane .....	0,23
miedź poler. wyżarzana .....	0,01..0,02	żelazo i stal utlenione .....	0,85
mosiądz .....	0,10	żeliwo, odlew surowy .....	0,81
mosiądz utleniony .....	0,61	żeliwo polerowane .....	0,21
nikiel polerowany .....	0,05		

## NOTATKI