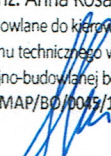


EKSPERTYZA TECHNICZNA

**DOTYCZĄCA DACHÓW HALI SPORTOWEJ WRAZ Z
ŁĄCZNIKIEM ZLOKALIZOWANYM W ZESPOLE SZKÓŁ
OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH MISTRZOSTWA SPORTOWEGO W
OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM PRZY UL. ŻEROMSKIEGO 5.**

ZAMAWIAJĄCY: Powiat Ostrowiecki
ul. Iłżecka 37
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Branża	Autorzy	Podpis	Data
Konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Mariusz Kosałka nr upr bud. MAP/BO/0028/12 PSMB NR 15/SP/2013	mgr inż. Mariusz Kosałka Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej MAP/BO/0028/12 	IV. 2021
Konstrukcyjno-budowlana	mgr inż. Anna Kosałka nr upr bud. MAP/BO/0045/11	inż. Anna Kosałka Uprawnienia budowlane do kierowania, nadzorowania i oceny stanu technicznego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń MAP/BO/0045/11 	IV. 2021

Zabierzów, kwiecień 2021 r.

Spis treści

1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.....	2
2. DANE OGÓLNE.....	5
2.1. ZLECENIODAWCA.....	5
2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.....	6
3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....	7
3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA	7
3.2. OPIS TECHNICZNY HALI SPORTOWEJ.....	11
3.3. OCENA STANU TECHNICZNEGO.....	11
3.4. ANALIZA KONSTRUKCJI DACHU.....	11
4. WNIOSKI.....	21
5. ZALECENIA.....	21
6. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA DACHÓW.....	22
7. PODSUMOWANIE.....	26

1. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE.

1.1. Kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Małopolskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-CZY-UMB-UAH *

Pan Mariusz Kosałka o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0028/12

adres zamieszkania Muchówka 119, 32-722 Muchówka

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-29 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1.2. Kserokopia uprawnień budowlanych.



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0489/12

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust.1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0376/POOK/13

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rzewicki

2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn





MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2011 r.

MAP OIB/KK/0055-0393/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 2-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1 i § 17 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Mariusz Kosalka**
urodzony dnia 03.09.1977 r. w Bochni
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0342/OWOK/11

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Mariusz Kosalka posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Plachucki



2. DANE OGÓLNE.

2.1. ZLECENIODAWCA.

Powiat Ostrowiecki z siedzibą w Ostrowcu Św., ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

2.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawa opracowania obejmuje:

- Umowa nr Or.I.032.72.2021 z dnia 7.04.2021
- Dokumentację fotograficzną sporządzoną przez autorów niniejszej dokumentacji podczas wizji lokalnych
- Normy budowlane, instrukcje i aprobaty ITB, w tym m.in.:

PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-EN 1990:2004. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/AC 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1990:2004/NA 2010. Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

PN-EN 1991-1-1: Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.

Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

PN-EN 1993-1-1: Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.

Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dla budynków.

Programy użyte do wykonania niniejszego opracowania:

- Obliczenia za pomocą - AxisVM X5 (nr licencji: 5042)
- Obliczenia za pomocą - Specbud 11 (nr licencji: 327A-4CF8)

- Literatura techniczna związana z tematem ekspertyzy:

S.Pyrak,W.Włodarczyk – „Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane”

J.Kotwica – „Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym”

J.Hoła,P.Pietraszek,K.Schabowicz – „Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie”

L.Rudziński – „Konstrukcje drewniane naprawy, wzmocnienia”

L.Rudziński – „konstrukcje murowe remonty i wzmocnienia”

E.Masłowski, D.Spiżewska- „Wzmocnienie konstrukcji budowlanych”

M.Rajczyk – „Zagrożenia mikologiczne w budownictwie”

J.Ważny, J.Karyś – „Ochrona budynków przed korozją biologiczną”

- Obowiązujące przepisy budowlane w tym m.in. Prawo budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002r.

2.3. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES DOKUMENTACJI.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

Wykonanie ekspertyzy technicznej dotyczącej dachów hali sportowej oraz łącznika w Zespole Szkół Ogólnokształcących Mistrzostwa Sportowego zlokalizowanych przy ul. Żeromskiego 5 w Ostrowcu Świętokrzyskim.

3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.

3.1. DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA



Fot. 01. Widok ogólny budynku – elewacja północno-wschodnia nr 1.



Fot. 02. Widok ogólny budynku – elewacja północno-wschodnia nr 2.



Fot. 03. Widok ogólny budynku – elewacja północno-zachodnia.



Fot. 04. Widok ogólny budynku – elewacja południowo-zachodnia nr 1.



Fot. 05. Widok ogólny budynku – elewacja południowo-zachodnia nr 2.



Fot. 06. Widok ogólny budynku – elewacja południowo-wschodnia.



Fot. 07. Widok pokrycia dachowego nad częścią użytkową.



Fot. 08. Widok pokrycia dachowego nad salą gimnastyczną.



Fot.09. Widok obróbki komina wentylacyjnego nad salą gimnastyczną.



Fot.10. Widok doszczelniania połączeń płyt dachowych



Fot. 11. Widok doszczelniania pokrycia dachowego za pomocą papy.



Fot. 12. Widok pokrycia dachowego nad łącznikiem.



Fot. 13. Widok pokrycia dachowego nad wejściem na salę gimnastyczną.



Fot. 14. Widok uszkodzenia orynnowania nad salą gimnastyczną.



Fot. 15. Widok doszczelnienia kominów nad częścią użytkową.



Fot. 16. Widok konstrukcji kratownicy nad salą gimnastyczną nr 1.



Fot. 17. Widok konstrukcji kratownicy nad salą gimnastyczną nr 2.



Fot. 18. Widok dachu nad pomieszczeniami użytkowymi.



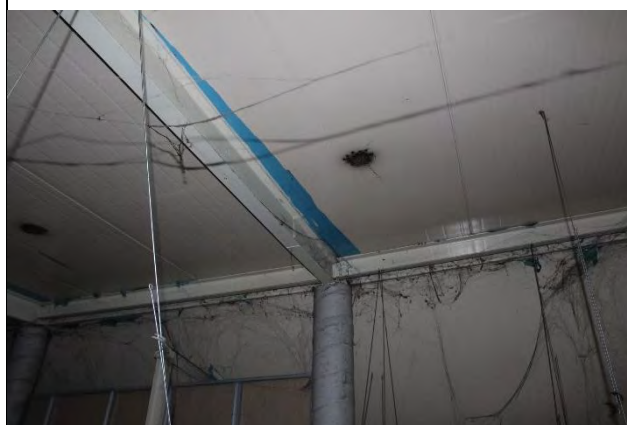
Fot. 19. Uszkodzenia sufitów pod dachem w części użytkowej nr 1.



Fot. 20. Uszkodzenia sufitów pod dachem w części użytkowej nr 2.



Fot. 21. Ślady zamakania na suficie podwieszanym w łączniku.



Fot. 22. Widok konstrukcji dachu nad łącznikiem.

3.2. OPIS TECHNICZNY HALI SPORTOWEJ.

Przedmiotowa hala sportowa wraz z łącznikiem została usytuowana w północno-zachodniej części kompleksu szkolnego.

Elementy konstrukcyjne budynku:

- Konstrukcja sali sportowej - słupy stalowe wraz z stalową kratownicą.
- Ściany szczytowe - murowane
- Pokrycie dachowe nad salą sportową z płyt warstwowych dachowych
- Pokrycie dachowe nad zapleczem - płyty warstwowe dachowe
- Strop nad zapleczem - płyty kanałowe.
- Ławy i stopy fundamentowe - wylewane z betonu.
- Ściany fundamentowe zewnętrzne wykonane z cegły
- Zaplecze wraz z łącznikiem wykonane w technologii tradycyjnej.
- Konstrukcja dachu nad łącznikiem wykonana z zastosowaniem konstrukcji stalowej.
- Kominy wentylacyjne wykonane z pustaków ceramicznych.
- Szklana ściana łącznika została wykonana jako systemowa.

Dane techniczne budynku :

Kubatura budynku (hala z łącznikiem) – 11000,00m³

Powierzchnia zabudowy (sala gimnastyczna, łącznik – 1504,90m²

Powierzchnia użytkowa – 1931,00m²

3.3. OCENA STANU TECHNICZNEGO.

Budynek hali gimnastycznej (sala wraz z pomieszczeniami użytkowymi) oraz łącznikiem znajdują się w dostatecznym stanie technicznym. Problemy, jakie wpływają na obniżenie tego stanu technicznego są związane z lokalnymi nieszczelnościami pokrycia dachowego. Powodują one lokalne zamakanie ścian oraz sufitów. Dotyczy to nie tylko sali gimnastycznej ale również łącznika i galerii.

3.4. ANALIZA KONSTRUKCJI DACHU.

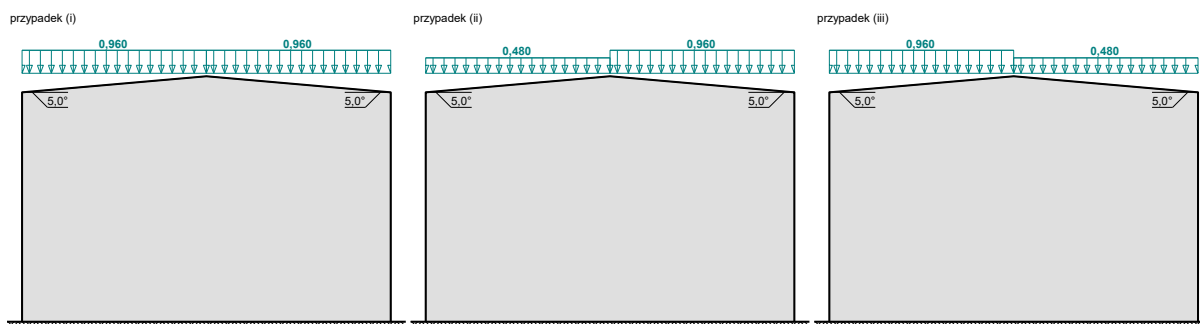
Analiza konstrukcji dachu. Zestawienie obciążeń wartości charakterystyczne:

- Ciężar własny pokrycia dachowego płyta warstwowa - 0,20 kN/m²
- Obciążenie instalacjami - 0,20 kN/m²
- Obciążenie wyposażenia podwieszonego do konstrukcji - 0,10 kN/m²

- Obciążenia klimatyczne

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

 s [kN/m²]



- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 176 m n.p.m.
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,456 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,0^\circ$

$$\mu_2 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Mniej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,0^\circ$

$$\mu = 0,5 \cdot \mu_2 = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,480 \text{ kN/m}^2$$

Bardziej obciążona połać dachu - przypadek (ii/iii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,0^\circ$

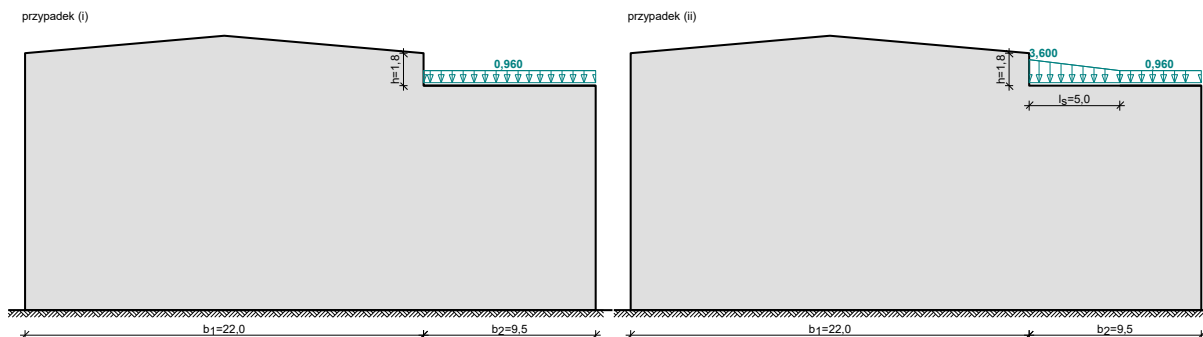
$$\mu_2 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (5.3.6, B3)

 s [kN/m²]



- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli

- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):

Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 176 m n.p.m.

$$s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 0,456 \text{ kN/m}^2 < 1,2 \text{ kN/m}^2 \rightarrow s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)

- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa

- Współczynnik ekspozycji:

Teren: normalny

$$C_e = 1,0$$

- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$

Dach niższy - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Dach niższy przy wyższej budowli - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

- Długość zasy:

$$l_s = 2 \cdot h = 2 \cdot 1,8 = 3,6 \text{ m} < 5 \text{ m} \rightarrow l_s = 5 \text{ m}$$

- Współczynniki kształtu dachu:

$$\mu_s = 0$$

$$\mu_w = \gamma \cdot h / s_k = 2 \cdot 1,8 / 1,200 = 3,000$$

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0 + 3,000 = 3,000$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 3,000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 3,600 \text{ kN/m}^2$$

Dach niższy na końcu zasy i za nią - przypadek (ii) - nierównomierny układ obciążenia:

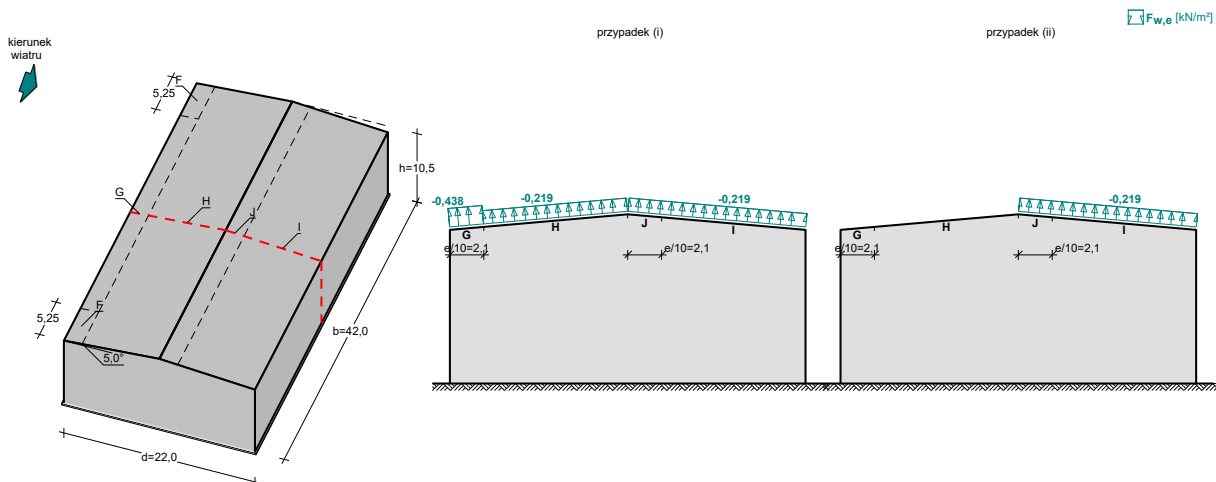
- Współczynnik kształtu dachu niższego:

$$\mu_1 = 0,8$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 42,0$ m, $d = 22,0$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 5,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 10,5$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 21,0$ m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną ($\theta = 0^\circ$)
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 176$ m n.p.m.
 $v_{b,0} = 22$ m/s (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Kategoria terenu IV $\rightarrow z_0 = 1,0$ m, $z_{min} = 10$ m
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 10,50$ m
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,234$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,234 \cdot \ln(10,50/1,0) = 0,55$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 12,12$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,425$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 365,2$ Pa = 0,365 kPa
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole G - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -1,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (-1,2) = -0,438 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,0$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (0,0) = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole H - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (-0,6) = -0,219 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole I:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (-0,6) = -0,219 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - parcie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,2$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot 0,2 = 0,073 \text{ kN/m}^2$$

Połąć w przekroju x/b = 0,50 - pole J - ssanie:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$

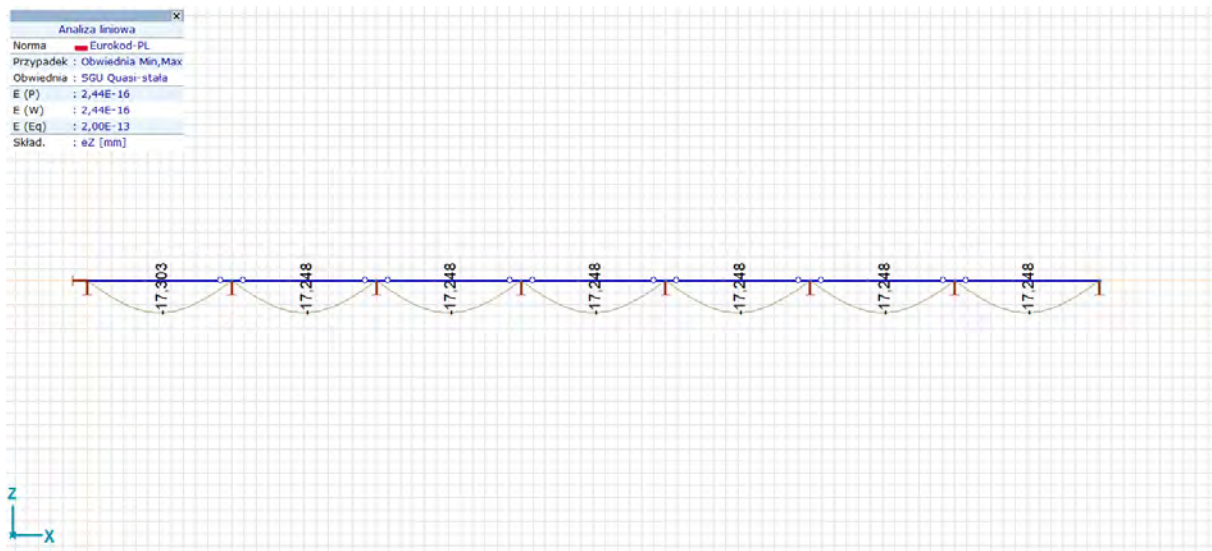
Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_s c_d \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,365 \cdot (-0,6) = -0,219 \text{ kN/m}^2$$

- Analiza płatwi dachowej.

Przemieszczenia węzłowe [liniowa, Obwiednia (SGU Quasi-stała)]

	K	min. max.	Przypadek	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	eZ	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	17,303	0	0	0,00921	0	0,00921
1	eZ	max	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	0	0	0,00921	0	0,00921
8	fY	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	0	0	-0,00921	0	0,00921
1	fY	max	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	0	0	0,00921	0	0,00921
3	fR	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	0	0	0	0	0
1	fR	max	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	0	0	0,00921	0	0,00921

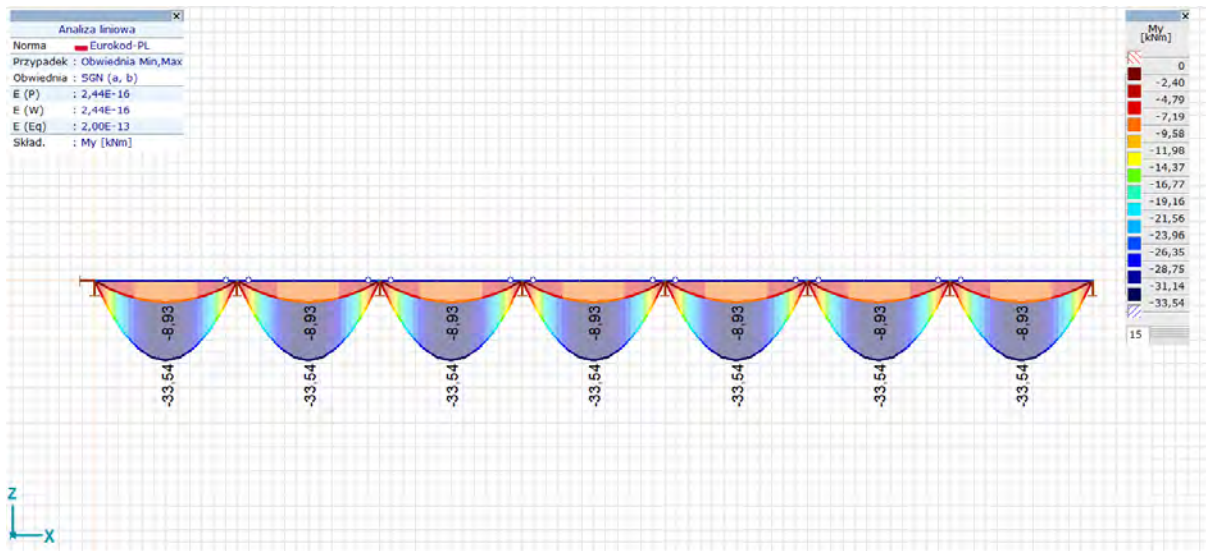


[I], liniowa, Obwiednia (SGU Quasi-stala), eZ, Wykres, Widok z przodu

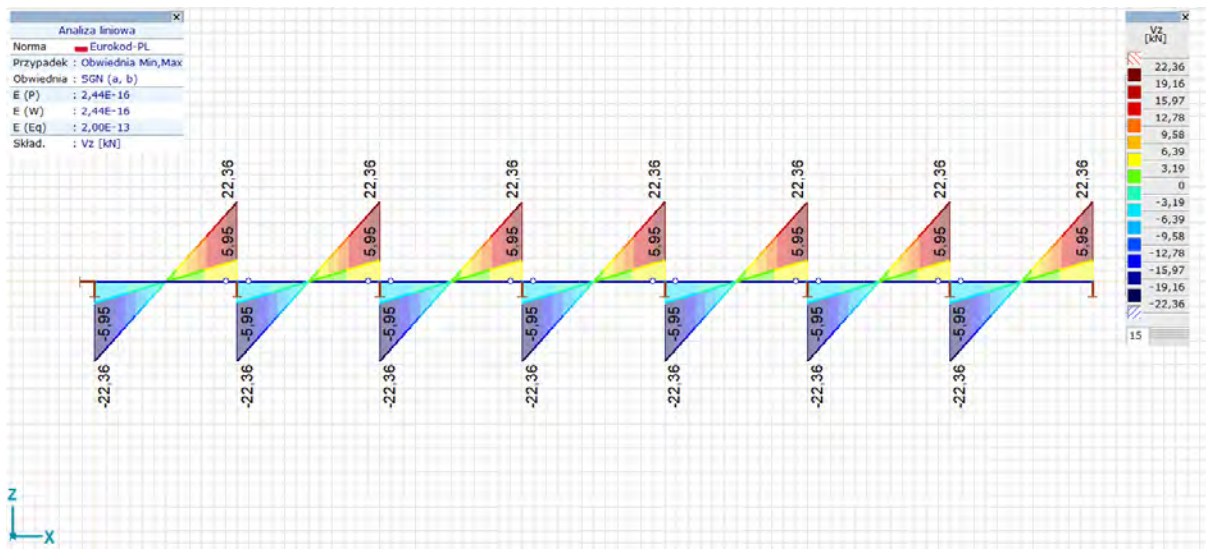
Siły wewn. prętów [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	Vz [kN]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	U 160	Vz	min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(1)	-22,36
2	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(2)	-22,36
3	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(3)	-22,36
4	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(4)	-22,36
5	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(5)	-22,36
6	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(6)	-22,36
7	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	0	(7)	-22,36
1	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(2)	22,36
2	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(3)	22,36
3	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(4)	22,36
4	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(5)	22,36
5	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(6)	22,36
6	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(7)	22,36
7	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(8)	22,36
1	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(2)	22,36

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	K	min. max.	Przypadek	Poł. [m]	Węzeł	My [kNm]
—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	U 160	My	min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
2	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
3	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
4	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
5	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
6	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
7	1	U 160		min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	3,000		-33,54
1	1	U 160		max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	6,000	(2)	0



[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), My, Wykres wypełniony, Widok z przodu

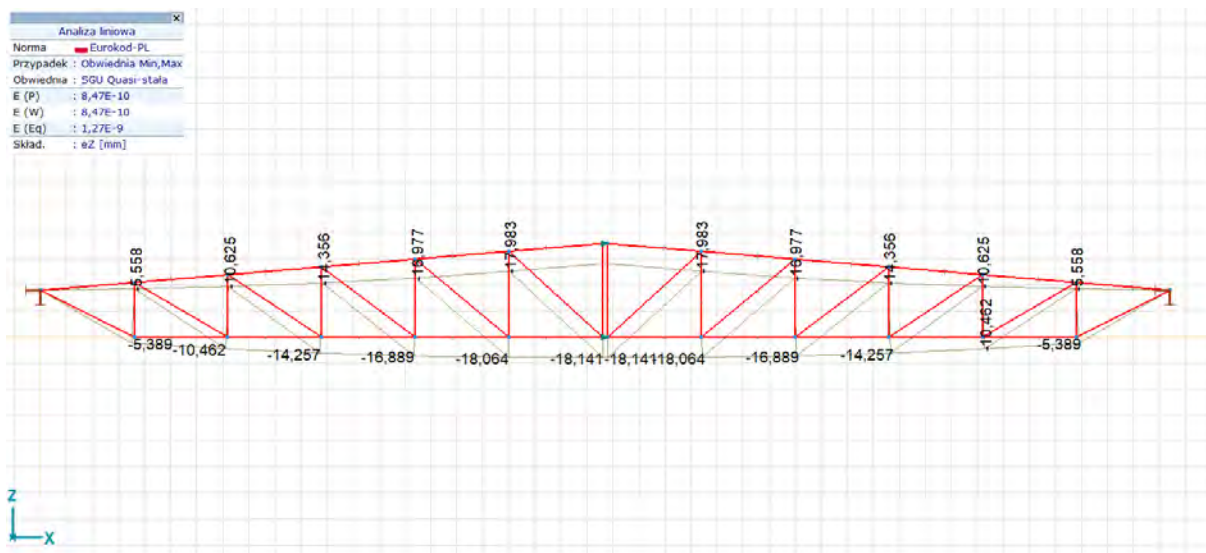


[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Vz, Wykres wypełniony, Widok z przodu

- Analiza dźwigara dachowego (kratownica).

Przemieszczenia węzłowe [liniowa, Obwiednia (SGU Quasi-stała)]

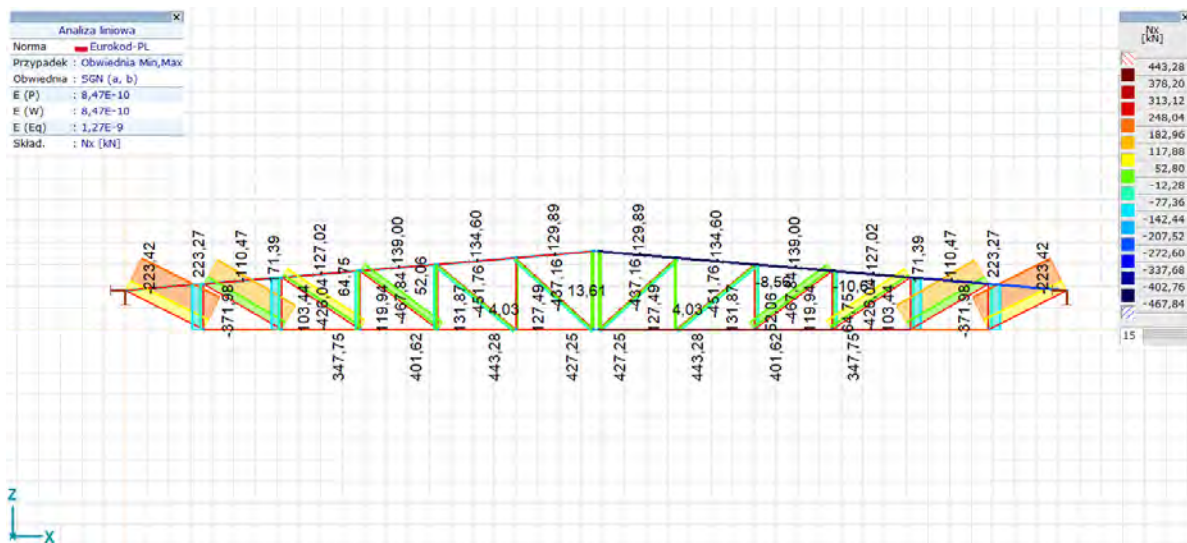
	K	min. max.	Przypadek	eX [mm]	eZ [mm]
—	—	—	—	—	—
1	eX	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	-2,284	-5,389
16		max	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	2,284	-5,389
1	eY	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	-2,284	-5,389
1		max	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	-2,284	-5,389
7	eZ	min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	-18,141
15		min	1,00*Stałe dachu, SGU Quasi-stała	0	-18,141



[I], liniowa, Obwiednia (SGU Quasi-stała), eZ, Wykres, Widok z przodu

Siły wewn. prętów kratowych [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

	Profil	Nazwa przekroju poprzecznego	Długość [m]	min. max.	Przypadek	Nx [kN]
13	1	2U 60x140 10-0 □	1,806	Nx min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	-467,84
36	1	2U 60x140 10-0 □	1,806	Nx min	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	-467,84
4	2	U 140	1,800	Nx max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	443,28
27	2	U 140	1,800	Nx max	1,15*Stale dachu + 1,50*Śnieg, SGN (a, b)	443,28



[I], liniowa, Obwiednia (SGN (a, b)), Nx, Wykres wypełniony, Widok z przodu

Stopień wykorzystania elementów konstrukcyjnych (Eurokod-PL) [liniowa, Obwiednia (SGN (a, b))]

Element wymiarowany	Profil	Pol. max [m]	Sprawdzenie	Max.	Nx [kN]	K _y	K _z	K _w
1(19-24)	2L 50x50 4-140		0 N-M-V (*)	0,285 (*)	52,06	1,000	1,000	1,000
5(18-23)	2L 50x50 4-140		0 N-M-V (*)	0,354 (*)	64,75	1,000	1,000	1,000
6(17-22)	2L 50x50 6-140		0 N-M-V (*)	0,641 (*)	171,39	1,000	1,000	1,000
7(16-21)	2L 75x75 6-140		0 N-M-V (*)	0,543 (*)	223,27	1,000	1,000	1,000
8(25-26)	2U 60x140 10-0 □		0 N-M-wyboczenie	0,340	-451,76	1,000	1,000	1,000
9(14-26)	2U 60x140 10-0 □		0 N-M-wyboczenie	0,329	-437,16	1,000	1,000	1,000
10(19-25)	L 60X 60X 6		0 N-M-wyboczenie (*)	0,479 (*)	-30,79	1,000	1,000	1,000
11(24-25)	2U 60x140 10-0 □		0 N-M-wyboczenie	0,352	-467,84	1,000	1,000	1,000

Element wymiarowany	Profil	Pol. max [m]	Sprawdzenie	Max.	N _x [kN]	K _y	K _z	K _w
12(18-24)	L 60X 60X 6	0	N-M-wyboczenie (*)	0,473 (*)	-35,48	1,000	1,000	1,000
13(23-24)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,320	-426,04	1,000	1,000	1,000
15(22-23)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,280	-371,98	1,000	1,000	1,000
17(21-22)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,168	-223,42	1,000	1,000	1,000
18(14-15)	L 35X 35X 4	0	N-M-V (*)	0,217 (*)	13,61	1,000	1,000	1,000
19(15-20)	U 140	0	N-M-V	0,591	427,25	1,000	1,000	1,000
20(19-20)	U 140	0	N-M-V	0,613	443,28	1,000	1,000	1,000
21(18-19)	U 140	0	N-M-V	0,555	401,62	1,000	1,000	1,000
22(17-18)	U 140	0	N-M-V	0,481	347,75	1,000	1,000	1,000
23(16-17)	U 140	0	N-M-V	0,276	199,70	1,000	1,000	1,000
26(5-11)	2L 50x50 4-140	0	N-M-V (*)	0,285 (*)	52,06	1,000	1,000	1,000
27(4-10)	2L 50x50 4-140	0	N-M-V (*)	0,354 (*)	64,75	1,000	1,000	1,000
28(2-9)	2L 50x50 6-140	0	N-M-V (*)	0,641 (*)	171,39	1,000	1,000	1,000
29(1-3)	2L 75x75 6-140	0	N-M-V (*)	0,543 (*)	223,27	1,000	1,000	1,000
31(12-13)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,340	-451,76	1,000	1,000	1,000
32(8-13)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,329	-437,16	1,000	1,000	1,000
33(5-12)	L 60X 60X 6	0	N-M-wyboczenie (*)	0,479 (*)	-30,79	1,000	1,000	1,000
34(11-12)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,352	-467,84	1,000	1,000	1,000
35(4-11)	L 60X 60X 6	0	N-M-wyboczenie (*)	0,473 (*)	-35,48	1,000	1,000	1,000
36(10-11)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,320	-426,04	1,000	1,000	1,000
38(9-10)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,280	-371,98	1,000	1,000	1,000
40(3-9)	2U 60x140 10-0 □	0	N-M-wyboczenie	0,168	-223,42	1,000	1,000	1,000
41(7-8)	L 35X 35X 4	0	N-M-V (*)	0,217 (*)	13,61	1,000	1,000	1,000
42(6-7)	U 140	0	N-M-V	0,591	427,25	1,000	1,000	1,000
43(5-6)	U 140	0	N-M-V	0,613	443,28	1,000	1,000	1,000
44(4-5)	U 140	0	N-M-V	0,555	401,62	1,000	1,000	1,000
45(2-4)	U 140	0	N-M-V	0,481	347,75	1,000	1,000	1,000
46(1-2)	U 140	0	N-M-V	0,276	199,70	1,000	1,000	1,000
6(17-22)	2L 50x50 6-140	0	N-M-V (*)	0,641 (*)	171,39	1,000	1,000	1,000

Element wymiarowany	Z _a	Klasa krzywej N	χ _N	Klasa krzywej zwichrz.	χ _{LT}	Przypadek
1(19-24)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
5(18-23)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
6(17-22)	0,289	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
7(16-21)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
8(25-26)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
9(14-26)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
10(19-25)	0,719	b	0,396	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
11(24-25)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
12(18-24)	0,719	b	0,462	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
13(23-24)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
15(22-23)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
17(21-22)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
18(14-15)	0,713	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
19(15-20)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
20(19-20)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
21(18-19)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
22(17-18)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
23(16-17)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
26(5-11)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
27(4-10)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
28(2-9)	0,289	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
29(1-3)	0,272	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
31(12-13)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
32(8-13)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
33(5-12)	0,719	b	0,396	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
34(11-12)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
35(4-11)	0,719	b	0,462	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
36(10-11)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
38(9-10)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
40(3-9)	0,500	a	0,920	d	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
41(7-8)	0,713	a0	1,000	—	—	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
42(6-7)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
43(5-6)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
44(4-5)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
45(2-4)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg
46(1-2)	0,500	a0	1,000	a	0	1,15*Stałe dachu + 1,50*Śnieg

4. WNIOSKI.

Po dokonaniu oględzin budynku, jak również po przeprowadzeniu niezbędnych analiz stateczno-wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych dachu stwierdzono:

- Pokrycie dachowe wykonane z płyt dachowych. Według aprobaty technicznej zastosowano płyty warstwowe Prekon Termoplus z rdzeniem styropianowym.
- Łącznik pokryto za pomocą płyt warstwowych Prekon Termoplus z rdzeniem styropianowym.
- Lokalne nieszczelności występują zarówno nad salą gimnastyczną wraz z pomieszczeniami użytkowymi jak również nad łącznikiem.
- W części przy wejściu do sali gimnastycznej zastosowano pokrycie dachowe wykonane z blachodachówki.
- Pokrycie dachowe wykonane z płyt warstwowych lokalnie naprawiane za pomocą np. taśm samoprzylepnych do doszczelniania na większości łączów nad salą gimnastyczną. W części nad pomieszczeniami użytkowymi pokrycie dachowe zostało naprawiane również za pomocą papy.
- Pokrycie dachowe wykonane z blachodachówki lokalnie zostało uszkodzone w wyniku np. prac związania m.in. z odśnieżaniem dachu.
- Orynnowanie w szczególności nad salą gimnastyczną znacząco uszkodzone - co wpływa na sposób odprowadzania wód opadowych z dachu sali gimnastycznej.
- Analizie stateczno-wytrzymałościowej został poddany dźwigar oraz płatów w celu oszacowania ugięcia zarówno płatwi jak i dźwigara. Lokalne nieszczelności występują na połączeniu płyt dachowych. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że ugięcie elementów konstrukcyjnych może mieć na to pośredni wpływ.
- Na budynku zastosowano nie systemowy wyłaz dachowy, który lokalnie jest nieszczelny. Dodatkowo jego konstrukcja oraz ciężar w znaczny sposób ogranicza dostęp do połaci dachowej. Aktualne rozwiązanie jest niebezpieczne dla użytkowników pomimo zabezpieczenia drabiny prowadzącej na dach przez obejmy.

5. ZALECENIA.

Po zapoznaniu się ze stanem technicznym pokrycia dachowego oraz przeprowadzeniu analiz stateczno-wytrzymałościowych zaleca się wykonanie następujących prac:

- Doszczelnienie połączeń na stykach płyt warstwowych.

- Doszczelnienie obróbek kominowych.
- Wymiana wyłazu dachowego zastosować np. wyłaz typu Kominiarczyk.
- Wymianę pokrycia dachowego wykonanego z blachodachówki na blachę trapezową o wysokości profilu nie mniejszym niż T35 (zapobieganie to uszkodzaniu pokrycia dachowego np. w czasie wykonywania prac związanych z odśnieżaniem dachów) nad wejściem do hali od strony południowej hali sportowej.
- Wykonanie nowych listew dociskowych na ścianach przy obróbce nad wejściem do hali sportowej usytuowanym w części południowej. Listwy należy wciąć w elewację oraz doszczelnąć kitami dekarскими.
- Wyprofilowanie spadków oraz uszczelnianie połączeń w rynnach. Wymiana rynny nad salą gimnastyczną zlokalizowaną w części wschodniej budynku.

6. SPOSÓB ZABEZPIECZENIA DACHÓW.

Sposoby zabezpieczenia dachów z płyt warstwowych.

Propozycja zabezpieczenia dachu preparatem BauderLIQUITEC PU Detal

- typ zastosowania: 1-komponentowy system płynnych tworzyw sztucznych PU, głównie do hydroizolacji detal

Opis produktu

BauderLIQUITEC PU jest 1-komponentowym systemem płynnych tworzyw sztucznych PU ze zbrojeniem w postaci poliestrowej wkładki nośnej. W takim systemie powstaje powierzchnia wolna od spoin i połączeń. Dzięki całopowierzchniowemu połączeniu z podłożem wykluczone jest przesiąkanie wody.

Obszary zastosowań

Obszar zastosowania produktu BauderLIQUITEC PU Detal został zoptymalizowany odnośnie połączeń hydroizolacji np. wywinięcia hydroizolacji bitumicznych lub z tworzyw sztucznych na atykach, połączenia ze ścianami, miejsca przeniknięć przez dach itp.

Opis zastosowania

Do pokrywania powierzchni odpowiednio z wytycznymi firmy Bauder. Przed rozpoczęciem prac należy wymieszać zawartość wiadra za pomocą mieszadła. Na przygotowaną, suchą powierzchnię nanieść obficie produkt BauderLIQUITEC PU (ok. 2/3 deklarowanej ilości zużycia). Następnie na jeszcze wilgotną warstwę ułożyć włókninę poliestrową (BauderLIQUITEC PV165). Przy tym należy zwrócić uwagę czy nie tworzą się żadne pęcherze powietrza lub fałdy. Natychmiast nałożyć dalszą warstwę BauderLIQUITEC PU do momentu nasączenia i kompletnego zakrycia włókniny poliestrowej (metoda pracy „mokre na

mokre”) i pozostawić do wyschnięcia. Wykroje włókniny powinny zachodzić na siebie przynajmniej 5 cm, przy przejściu na obcy materiał przynajmniej 10 cm. Produkt jest наносzony za pomocą pędzla, a przy powtórным powlekaniu za pomocą odpowiedniej rolki. W razie potrzeby można powtórzyć pokrycie ostatniej warstwy w obrębie czasu maksymalnie do 16 godzin, do osiągnięcia minimalnej grubości warstwy. Jednak przy pokrywaniu dodatkową warstwą w czasie późniejszym niż 16 godzin, powinno się zeszlifować powierzchnię.

1-komponentowy system płynnych tworzyw sztucznych BauderLIQUITEC PU Detal umożliwia pewną i prostą hydroizolację skomplikowanych miejsc przeniknięć przez dach i obszarów połączeń. Wyprodukowane na bazie poliuretanu płynne tworzywo sztuczne nadaje się znakomicie do połączenia ułożonej na płaszczyźnie hydroizolacji (papy lub folie z tworzywa sztucznego) z miejscami przeniknięć przez dach oraz obszarów połączeń.

Decydującym kryterium przy zastosowaniu różnych materiałów hydroizolacyjnych na dachu jest wzajemna zgodność między nimi. System płynnych tworzyw sztucznych BauderLIQUITEC PU Detal jest perfekcyjnie dopasowany do każdej hydroizolacji, czy to w postaci pap bitumicznych czy folii z tworzyw sztucznych.

W ramach systemu Bauder Liquitec należy zastosować:

- BauderLIQUITEC środek czyszczący

Właściwości fizyczne i chemiczne

Informacje ogólne:

· wygląd:

stan skupienia: ciecz

barwa: bezbarwna

· zapach: owocowy

· próg zapachu: 0.006 - 0.686 mg/l (gaz w powietrzu)

· wartość pH: nie określono

· zmiana stanu skupienia

temperatura topnienia: -84 °C (DIN 51751)

temperatura wrzenia: 74 - 78 °C (DIN 53757)

· temperatura zapłonu: -4 - -1 °C (DIN 51755)

· łatwopalność (ciała stałego, gazu) brak danych

· temperatura samozapłonu: ≥ 425 °C (DIN 51794)

· samozapalność: produkt nie jest samozapalny

· niebezpieczeństwo eksplozji: nie określono

· granica wybuchowości:

dolna: 2,1 obj. %

granica: 11,5 obj. %

- właściwości utleniające nie jest klasyfikowany jako utleniający
- ciśnienie pary przy 20 °C: ~100 hPa
- gęstość przy 20 °C: 0,9 g/cm³ (DIN 51757)
- szybkość parowania 4,5 (n-BuAc = 1)
- rozpuszczalność / mieszalność w wodzie przy 20 °C: ~80 g/l nie, ewentualnie mała mieszalność
- współczynnik podziału (n-oktanol/woda): 0,66 - 0,68 log POW
- lepkość

dynamiczna przy 20 °C: ~0,45 mPas (EN ISO 2555)

kinematyczna: brak danych

rozpuszczalnik organiczny 100,0 %

Inne informacje liczba parowania: 2,9 (eter = 1)

masa molowa: 88,11 g/mol

BauderLIQUITEC środek gruntujący do tworzyw sztucznych

Właściwości fizyczne i chemiczne

Informacje ogólne

- wygląd:
- stan skupienia: ciecz
- barwa: żółtawa
- zapach: wg aromatycznych rozpuszczalników
- próg zapachu: nie określono
- wartość pH: nie określono
- zmiana stanu skupienia
- temperatura topnienia: nie określono
- temperatura wrzenia: 81 °C (cykloheksan)
- temperatura zapłonu: -18 °C (cykloheksan)
- łatwopalność (ciała stałego, gazu): niemożliwy do zastosowania
- temperatura samozapłonu: 370 °C (octan n-butyłu)
- temperatura rozkładu: nie określono
- samozapalność: produkt nie jest samozapalny
- niebezpieczeństwo eksplozji: nie określono
- granica wybuchowości:
- dolna: 1,2 obj. % (octan n-butyłu, toluen)
- górna: 7,5 obj. % (octan n-butyłu)
- ciśnienie pary przy 20 °C: 29 hPa (toluen)
- gęstość: nie określono
- relatywna gęstość nie określono

- gęstość pary niemożliwy do zastosowania
- szybkość parowania niemożliwy do zastosowania
- rozpuszczalność / mieszalność w wodzie: nie, ewentualnie mała mieszalność
- współczynnik podziału (n-oktanol/woda): nie określono
- lepkość

dynamiczna: nie określono

kinematyczna przy 20 °C: 10 s (DIN 53211/4)

- zawartość rozpuszczalników:

rozpuszczalnik organiczny 87,6 %

VOC (EU) 87,62 %

- BauderLIQUITEC włóknina poliestrowa PV165

Opis produktu Włóknina poliestrowa BauderLIQUITEC PV165 stanowi specjalną włókninę z tworzyw sztucznych, która jest zgodna z płynnymi tworzywami sztucznymi BauderLIQUITEC PU. Podczas montażu płynnych tworzyw sztucznych umożliwia kontrolę grubości warstwy, a w utwardzonej hydroizolacji ma funkcję wzmacniającą i wypełniającą rysy.

Obszary zastosowań Włóknina BauderLIQUITEC PV165 jest montowana jako zbrojenie i zabezpieczenie minimalnej grubości warstwy przy zastosowaniu płynnego tworzywa sztucznego BauderLIQUITEC PU (wysokowartościowej, elastycznej i wypełniającej rysy hydroizolacji).

Opis zastosowania Włóknina jest montowana w jednej warstwie i jest całkowicie nasączana płynnym tworzywem sztucznym BauderLIQUITEC. Zakłady wynoszą przynajmniej 5 cm. Składowanie BauderLIQUITEC włóknina poliestrowa PV165 powinna być chroniona przed wilgocią i zabrudzeniem, składowana w suchym miejscu (jeśli jest taka możliwość w pozycji leżącej).

System Bauder LIQUITEC należy wykonać zgodnie z technologią producenta.

Propozycja zabezpieczenia dachu według systemu Noxan – renowacja dachu

Farba uszczelniająca do dachu - Elastometal

Ochrona antykorozyjna i uszczelnienie dachu

Elastometal jest to jednoskładnikowa, wysoko wytrzymała powłoka uszczelniająca, antykorozyjna, bazująca na kopolimerze styrenowo-akrylowym i fosforanie cynku.

Farba uszczelniająca do dachu, na rdzę Elastometal tworzy wodoszczelną, wysoce elastyczną (>200%), trwałą, bezspoinową membranę.

Elastometal to produkt jednoskładnikowy, wodorozcieńczalny o niskiej zawartości LZO - łatwy w aplikacji. Jest odpowiedni do uszczelniania i ochrony antykorozyjnej mocno

skorodowanych dachów wystawionych na ciężkie warunki przemysłowe i morskie (do C5i/C5m).

System sprawdza się jako uszczelnienie dachów metalowych w warunkach przemysłowych i domowych. Unikalna formuła farby Elastometal pozwala na trwałe zatrzymanie rozwoju korozji, a wysoka elastyczność (>200%) pozwala na stworzenie uszczelnienia w miejscach, gdzie występuje kurczenie oraz rozkurczanie dużych powierzchni metalowych na skutek oddziaływań cieplnych lub sprężystych. Elastometal chroni przed przenikającą wodą. Jest odporny na zalegający śnieg.

Farba niepalna podczas aplikacji tworzy powłokę nierozprzestrzeniającą ognia PN-EN 13501-5:2016 metoda 1 Broof(t1).

W przypadku większych szczelin w dachu, możliwe jest zastosowanie systemu: włóknina wzmacniająca + 1,5 kg farby uszczelniającej do dachu Elastometal. Taki system umożliwia stworzenie wodoszczelnej membrany, także w przypadku kilkucentymetrowych dziur w dachu.

Uwagi:

- Na łączeniach blach należy aplikować siatkę wzmacniającą i min. 1,5 kg Elastometal.
Na pozostałej części dachu stosujemy system 2 x 250 g/m² Elastometal

- Włóknina wzmacniająca

Siatka wzmacniająca S-13

Elastyczna włóknina wzmacniająca S-13 przeznaczona do uszczelniania dachów do użycia z preparatem Elastometal. Włóknina wzmacniająca utrwala system uszczelniający, jest rekomendowana w miejscach, w których istnieje ryzyko stojącej wody np. na płaskich dachach, balkonach, etc. Doskonale mostkuje pęknięcia.

Etapy wykonania – system doszczelniania elementów połączeń wraz z renowacją pokrycia:

- przygotowanie dachu przed aplikacją – zmycie, odczyszczenie
- aplikacja włókniny wzmacniającej w miejscach łączzeń
- aplikacja Elastometal napędem hydrodynamicznym

7. PODSUMOWANIE.

W wyniku nieszczelności pokrycia dachowego dochodzi do lokalnego zalewania parkietu na hali sportowej a także miejscowego zamakania sufitów i ścian pomieszczeń użytkowych wraz z łącznikiem. Zaproponowaliśmy 2 technologie wykonania zabezpieczenia

dachu płyt warstwowych – doszczelnienie połączeń dachu Bauder Liquitec a także naniesienie warstwy farby Elastometal firmy Noxan wraz z doszczelnieniem połączeń blach.

Na części przy wejściu na halę sportową, gdzie była ułożona blachodachówka zaleca się jej wymianę na blachę trapezową o profilu T-35, który zapewni sztywność pokrycia dachowego szczególnie w trakcie odśnieżania połaci dachowych w zimie bądź sezonowe czyszczenie rynien.

W zakresie dachów z płyt warstwowych widoczne są rozszczelnienia połączeń. W trakcie oględzin kamerą termowizyjną można zauważyć rak szczelności styków płyt mogące już powodować przecieki bądź też w najbliższej przyszłości. Trudno jest określić jednoznacznie miejsce wpływania wód opadowych. Należy zaznaczyć, że na przestrzeni ostatnich lat były już czynione próby napraw połaci poprzez miejscowe doszczelnienia połączeń. Czas pokazał, że wody opadowe nadal wpływają do wnętrza obiektu.

Technologia Bauder Liquitec jest sprawdzoną metodą doszczelnień newralgicznych elementów na dachu. W tym przypadku należałoby doszczelnić wszystkie połączenia wraz z obróbkami kominów i wentylatorów.

Technologia Noxan – farba Elastometal będzie w różnych proporcjach nakładana na dach. W miejscach newralgicznych (połączenia i obróbki) zastosowany będzie system doszczelnień (grubsza warstwa) a w pozostałej części farba będzie nałożona w 2-ch warstwach (cieńsza warstwa).

W celu osiągnięcia lepszej estetyki dachu zaleca się, aby prace były wykonane według technologii Noxan.

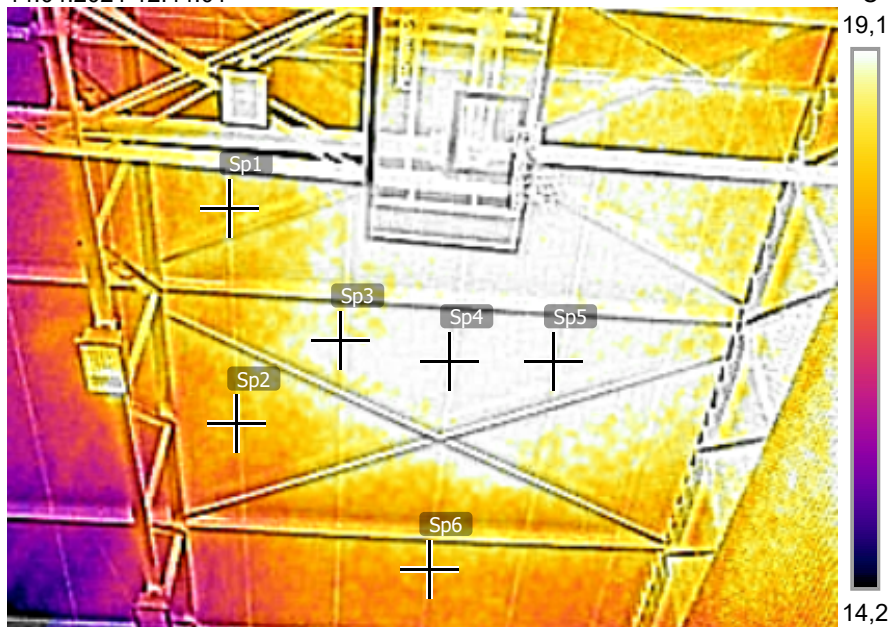
Pomiary

Sp1	18,6 °C
Sp2	18,3 °C
Sp3	19,2 °C
Sp4	19,7 °C
Sp5	19,2 °C
Sp6	18,3 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:01



FLIR1127.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:01



FLIR1127.jpg

FLIR E5

63980353

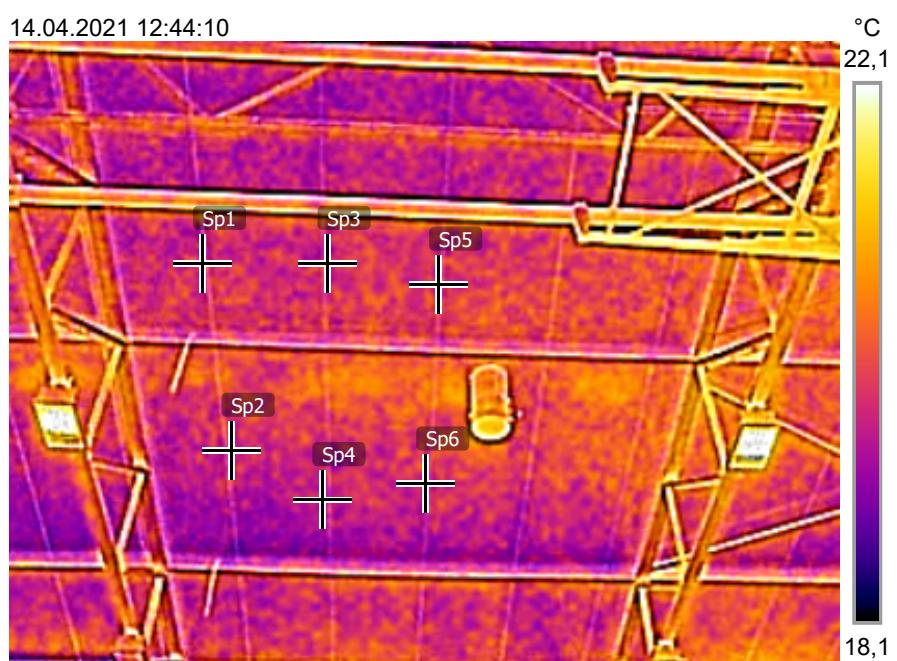
Pomiary

Sp1	19,9 °C
Sp2	19,8 °C
Sp3	19,8 °C
Sp4	19,7 °C
Sp5	19,8 °C
Sp6	19,7 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:10



FLIR1128.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:10



FLIR1128.jpg

FLIR E5

63980353

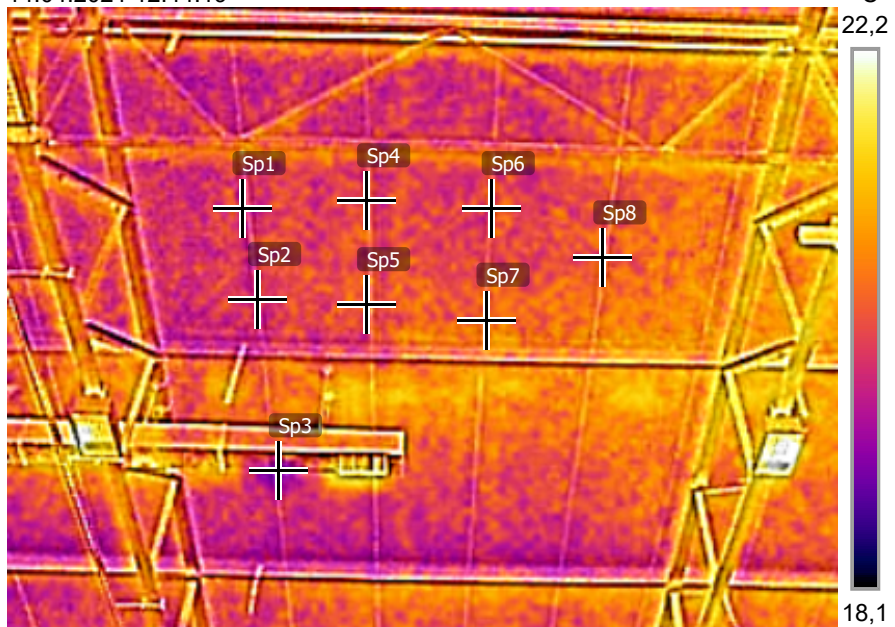
Pomiary

Sp1	20,2 °C
Sp2	20,3 °C
Sp3	19,4 °C
Sp4	20,4 °C
Sp5	20,5 °C
Sp6	20,3 °C
Sp7	20,6 °C
Sp8	20,4 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:19



FLIR1129.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:19



FLIR1129.jpg

FLIR E5

63980353

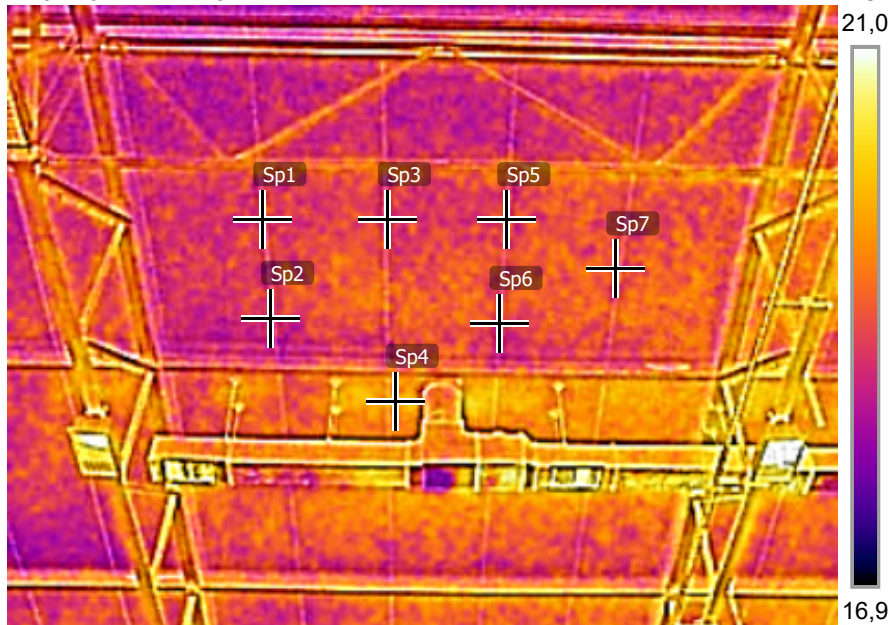
Pomiary

Sp1	19,0 °C
Sp2	18,9 °C
Sp3	18,9 °C
Sp4	19,5 °C
Sp5	19,1 °C
Sp6	18,9 °C
Sp7	19,0 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:29



FLIR1130.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:29



FLIR1130.jpg

FLIR E5

63980353

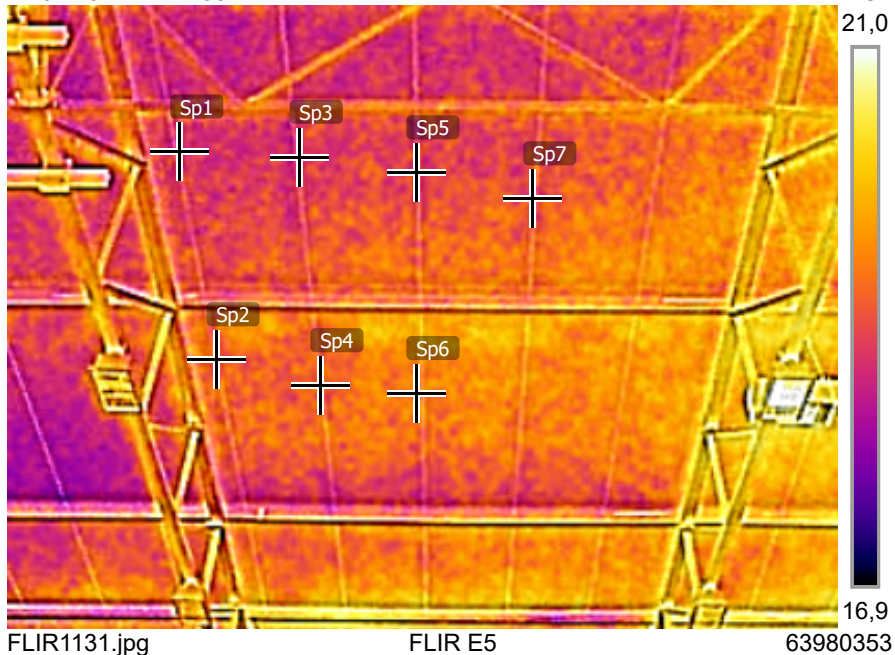
Pomiary

Sp1	19,1 °C
Sp2	19,3 °C
Sp3	19,0 °C
Sp4	19,4 °C
Sp5	19,2 °C
Sp6	19,3 °C
Sp7	19,2 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:38



14.04.2021 12:44:38



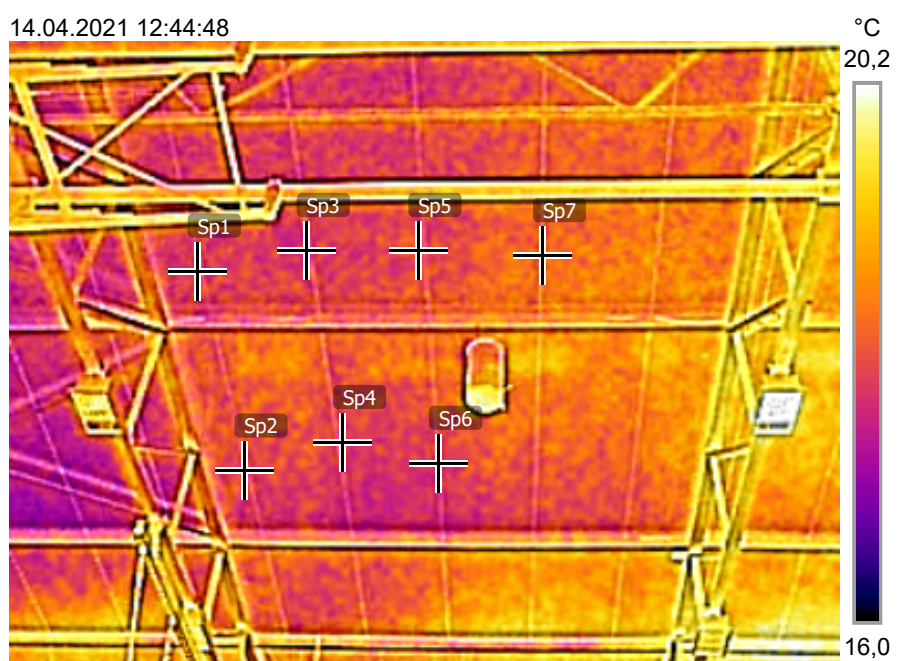
Pomiary

Sp1	18,4 °C
Sp2	18,3 °C
Sp3	18,2 °C
Sp4	18,3 °C
Sp5	18,4 °C
Sp6	18,3 °C
Sp7	18,7 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:48



FLIR1132.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:48



FLIR1132.jpg

FLIR E5

63980353

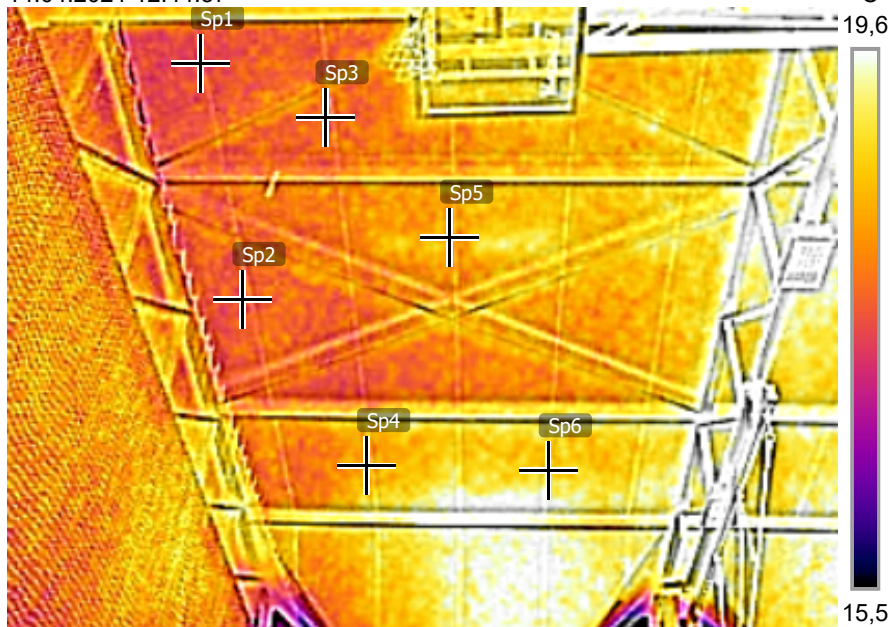
Pomiary

Sp1	18,0 °C
Sp2	18,3 °C
Sp3	18,3 °C
Sp4	18,7 °C
Sp5	18,7 °C
Sp6	19,1 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:44:57

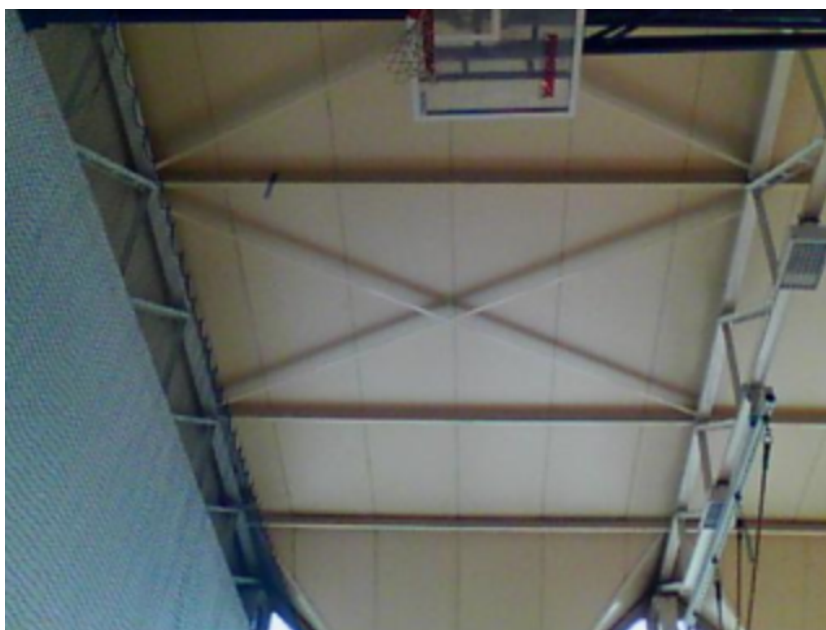


FLIR1133.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:44:57



FLIR1133.jpg

FLIR E5

63980353

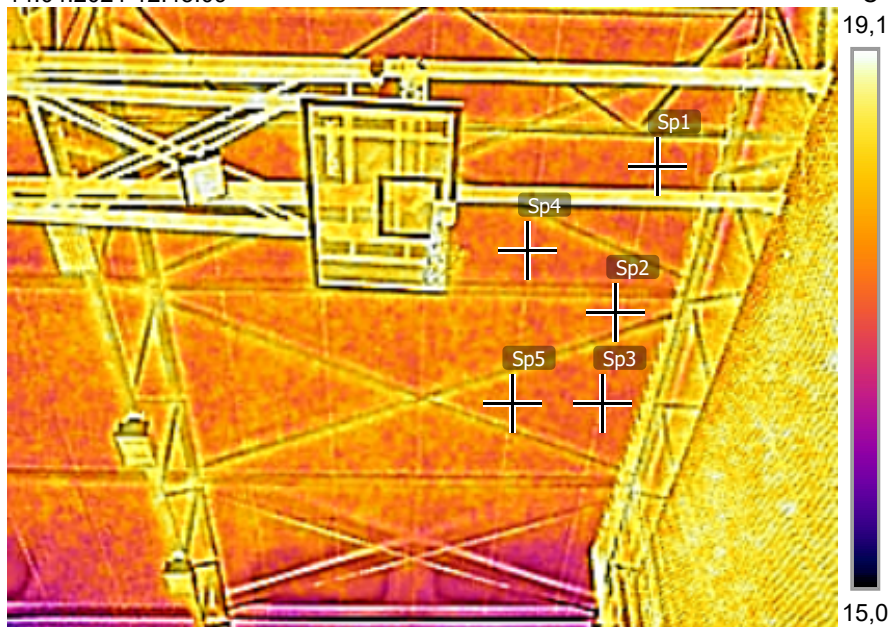
Pomiary

Sp1	17,8 °C
Sp2	17,8 °C
Sp3	17,6 °C
Sp4	17,9 °C
Sp5	17,9 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:45:09



FLIR1134.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:45:09



FLIR1134.jpg

FLIR E5

63980353

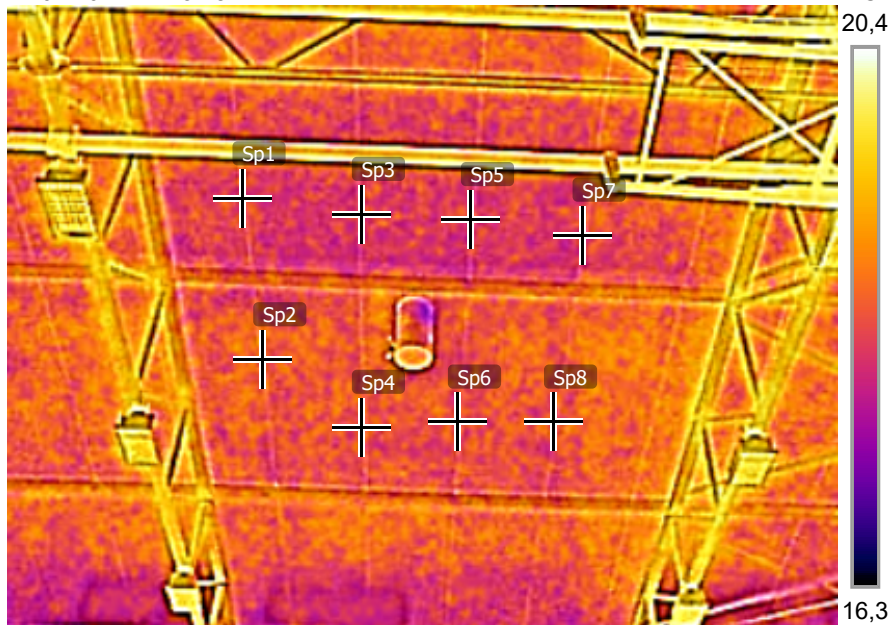
Pomiary

Sp1	18,7 °C
Sp2	18,8 °C
Sp3	18,6 °C
Sp4	18,7 °C
Sp5	18,7 °C
Sp6	18,7 °C
Sp7	18,5 °C
Sp8	18,7 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:45:18



FLIR1135.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:45:18



FLIR1135.jpg

FLIR E5

63980353

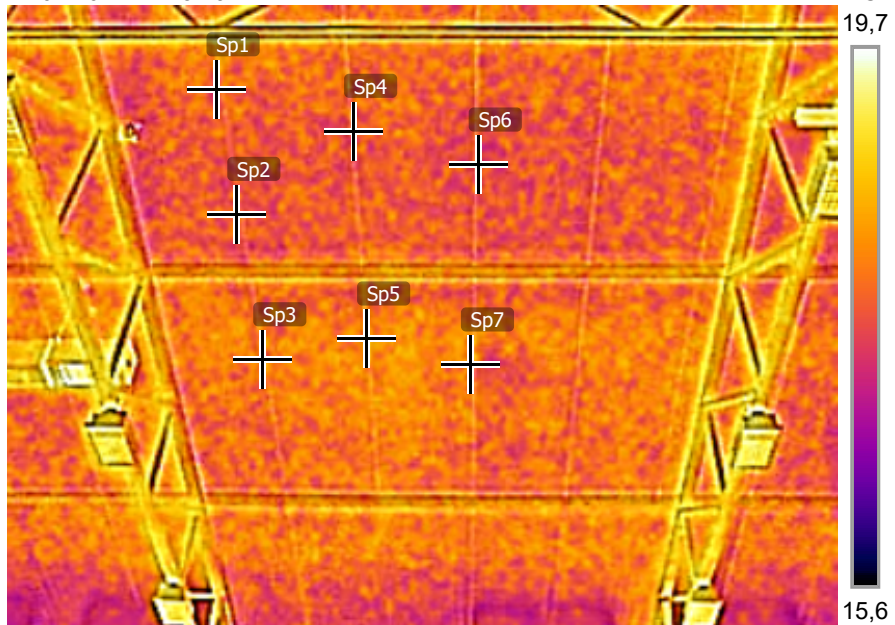
Pomiary

Sp1	18,1 °C
Sp2	18,2 °C
Sp3	18,3 °C
Sp4	18,2 °C
Sp5	18,4 °C
Sp6	18,1 °C
Sp7	18,3 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:45:29



FLIR1136.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:45:29



FLIR1136.jpg

FLIR E5

63980353

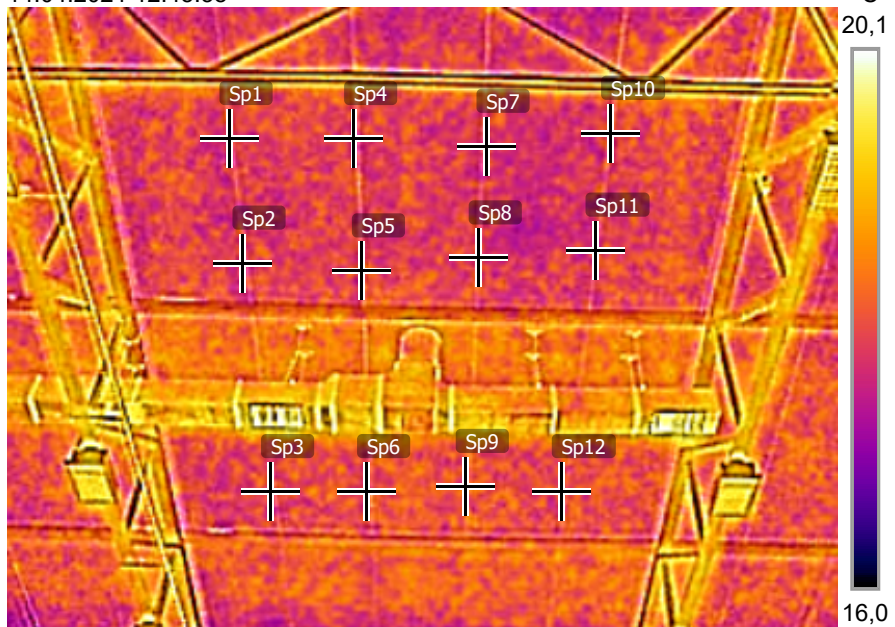
Pomiary

Sp1	18,2 °C
Sp2	18,1 °C
Sp3	18,3 °C
Sp4	18,1 °C
Sp5	18,4 °C
Sp6	18,4 °C
Sp7	18,2 °C
Sp8	18,3 °C
Sp9	18,5 °C
Sp10	18,3 °C
Sp11	18,3 °C
Sp12	18,4 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:45:38



FLIR1137.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:45:38



FLIR1137.jpg

FLIR E5

63980353

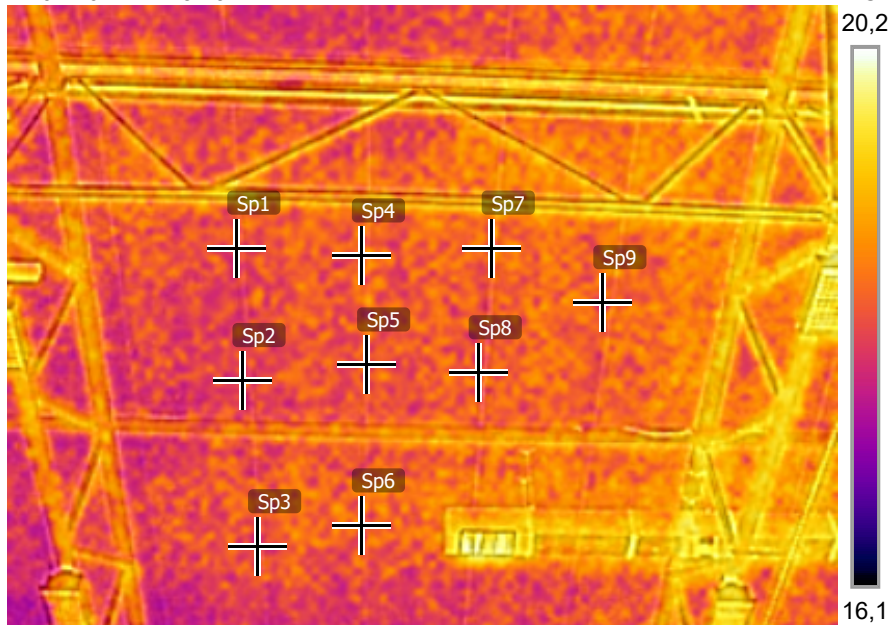
Pomiary

Sp1	18,5 °C
Sp2	18,6 °C
Sp3	18,4 °C
Sp4	18,6 °C
Sp5	18,6 °C
Sp6	18,6 °C
Sp7	18,5 °C
Sp8	18,5 °C
Sp9	18,3 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:45:49



FLIR1138.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:45:49



FLIR1138.jpg

FLIR E5

63980353

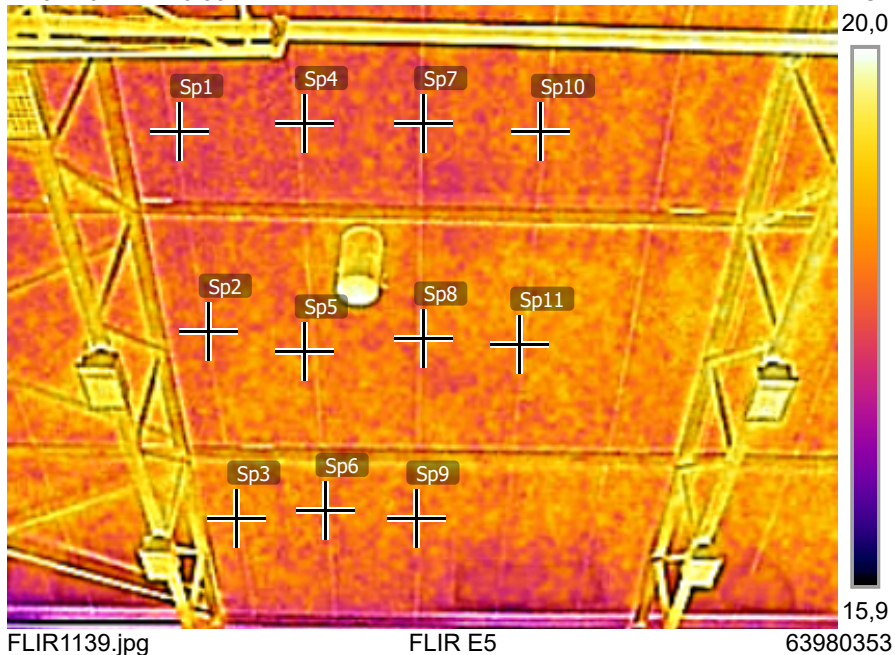
Pomiary

Sp1	18,4 °C
Sp2	18,5 °C
Sp3	18,6 °C
Sp4	18,4 °C
Sp5	18,4 °C
Sp6	18,7 °C
Sp7	18,5 °C
Sp8	18,5 °C
Sp9	18,6 °C
Sp10	18,5 °C
Sp11	18,6 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:46:03



14.04.2021 12:46:03



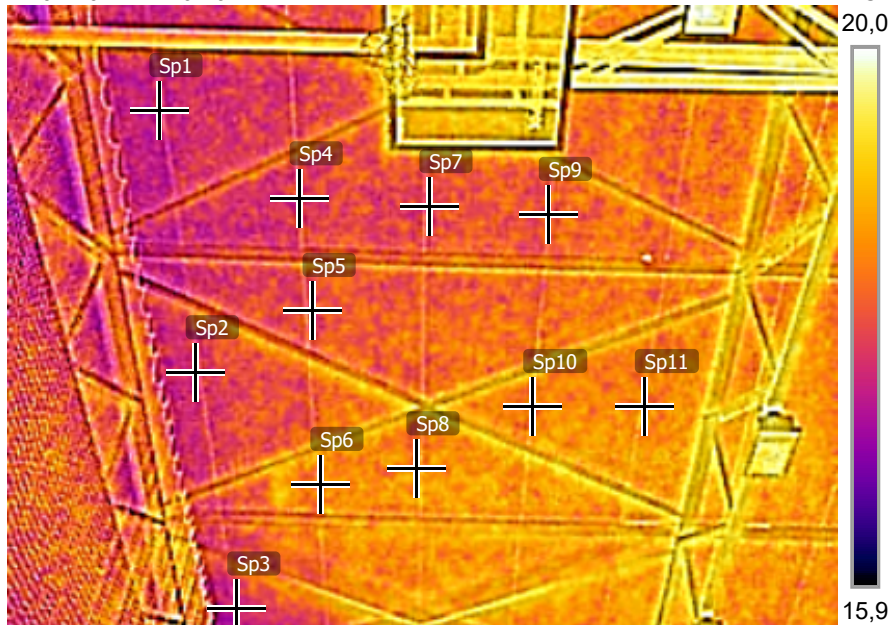
Pomiary

Sp1	18,0 °C
Sp2	18,0 °C
Sp3	18,1 °C
Sp4	18,2 °C
Sp5	18,3 °C
Sp6	18,4 °C
Sp7	18,2 °C
Sp8	18,6 °C
Sp9	18,3 °C
Sp10	18,7 °C
Sp11	18,6 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:46:16



FLIR1140.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:46:16



FLIR1140.jpg

FLIR E5

63980353

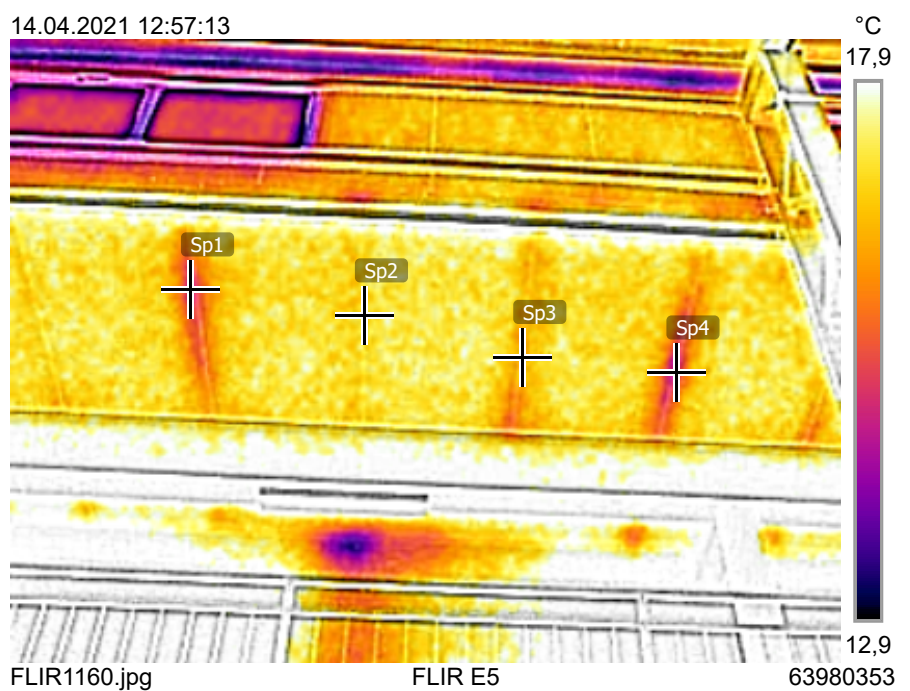
Pomiary

Sp1	15,6 °C
Sp2	17,4 °C
Sp3	17,1 °C
Sp4	15,4 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:57:13



14.04.2021 12:57:13



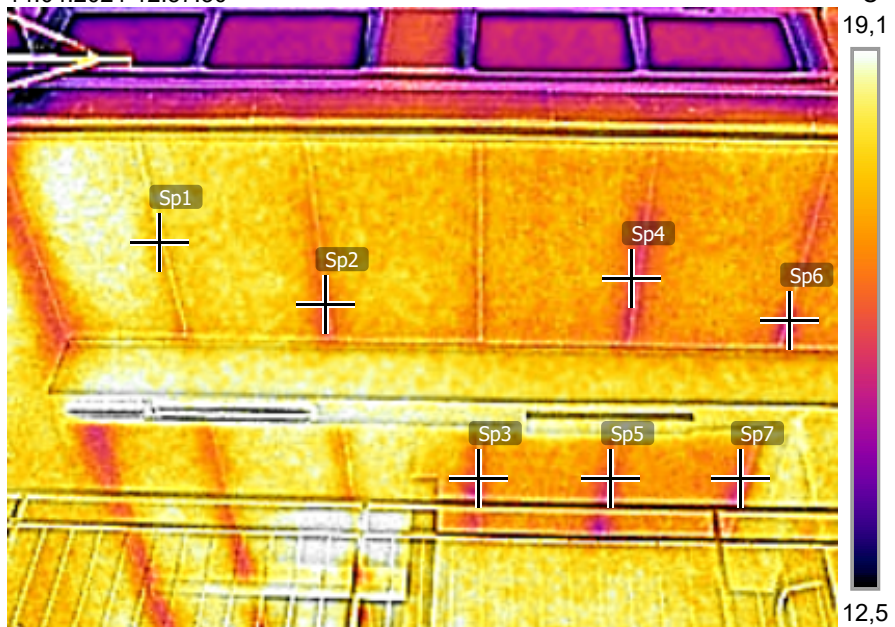
Pomiary

Sp1	18,1 °C
Sp2	17,1 °C
Sp3	17,1 °C
Sp4	16,8 °C
Sp5	16,7 °C
Sp6	16,7 °C
Sp7	16,6 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 12:57:30



FLIR1162.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 12:57:30



FLIR1162.jpg

FLIR E5

63980353

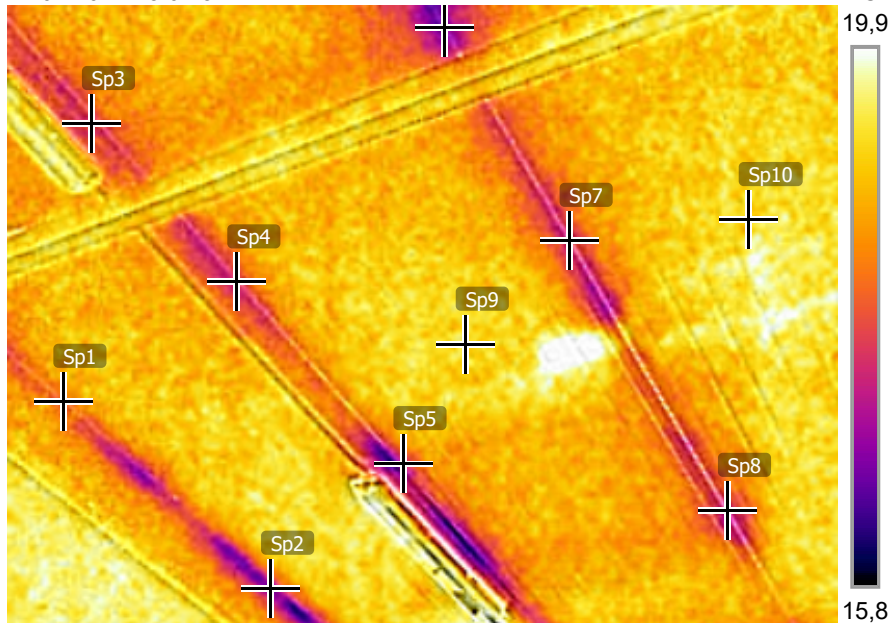
Pomiary

Sp1	18,6 °C
Sp2	17,1 °C
Sp3	18,1 °C
Sp4	18,1 °C
Sp5	17,6 °C
Sp6	17,2 °C
Sp7	18,0 °C
Sp8	17,7 °C
Sp9	19,4 °C
Sp10	19,3 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 13:02:52

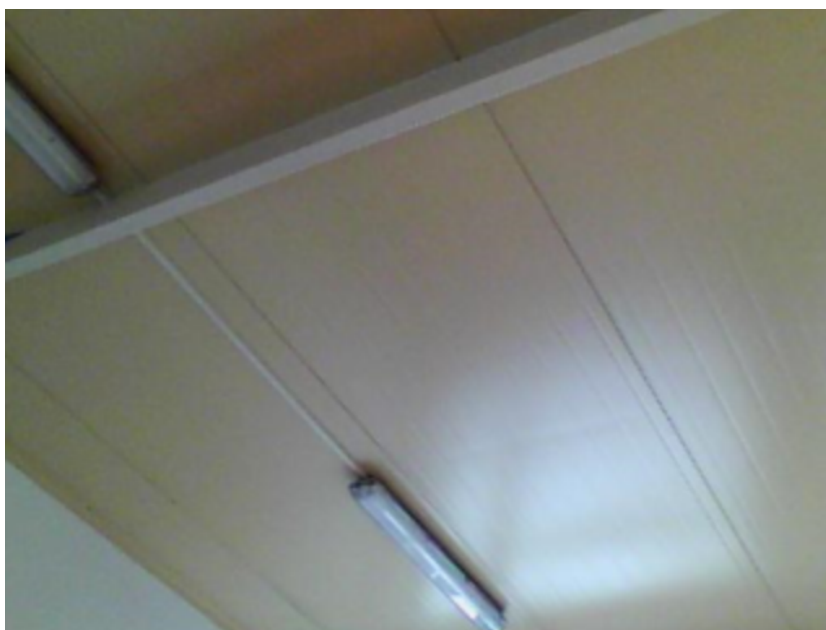


FLIR1174.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 13:02:52



FLIR1174.jpg

FLIR E5

63980353

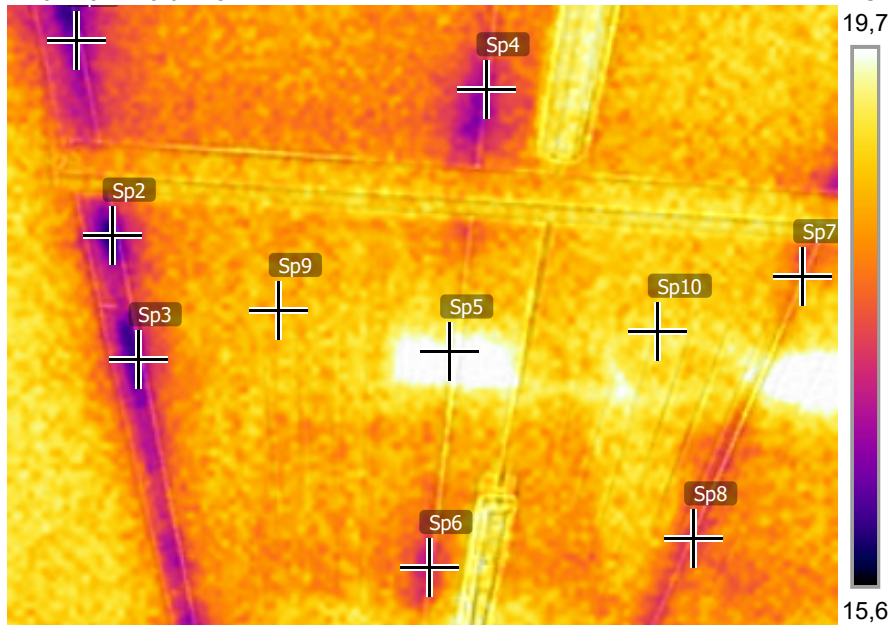
Pomiary

Sp1	17,0 °C
Sp2	16,0 °C
Sp3	16,7 °C
Sp4	17,4 °C
Sp5	19,7 °C
Sp6	17,8 °C
Sp7	18,6 °C
Sp8	18,0 °C
Sp9	18,7 °C
Sp10	19,1 °C

Parametry

Emisyjność	0.86
Temp. odbita	20 °C

14.04.2021 13:01:48



FLIR1170.jpg

FLIR E5

63980353

14.04.2021 13:01:48

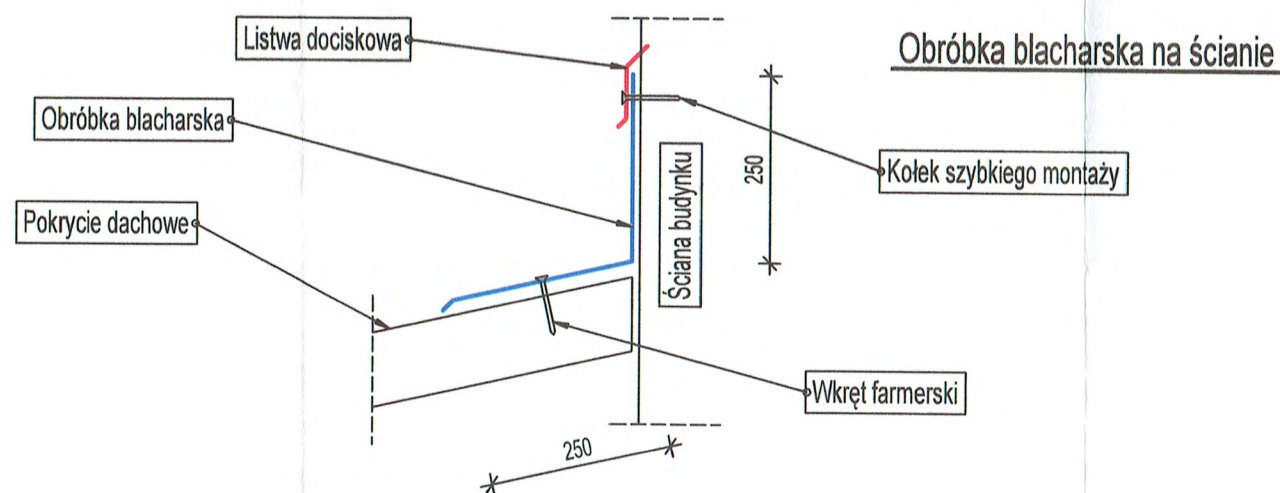
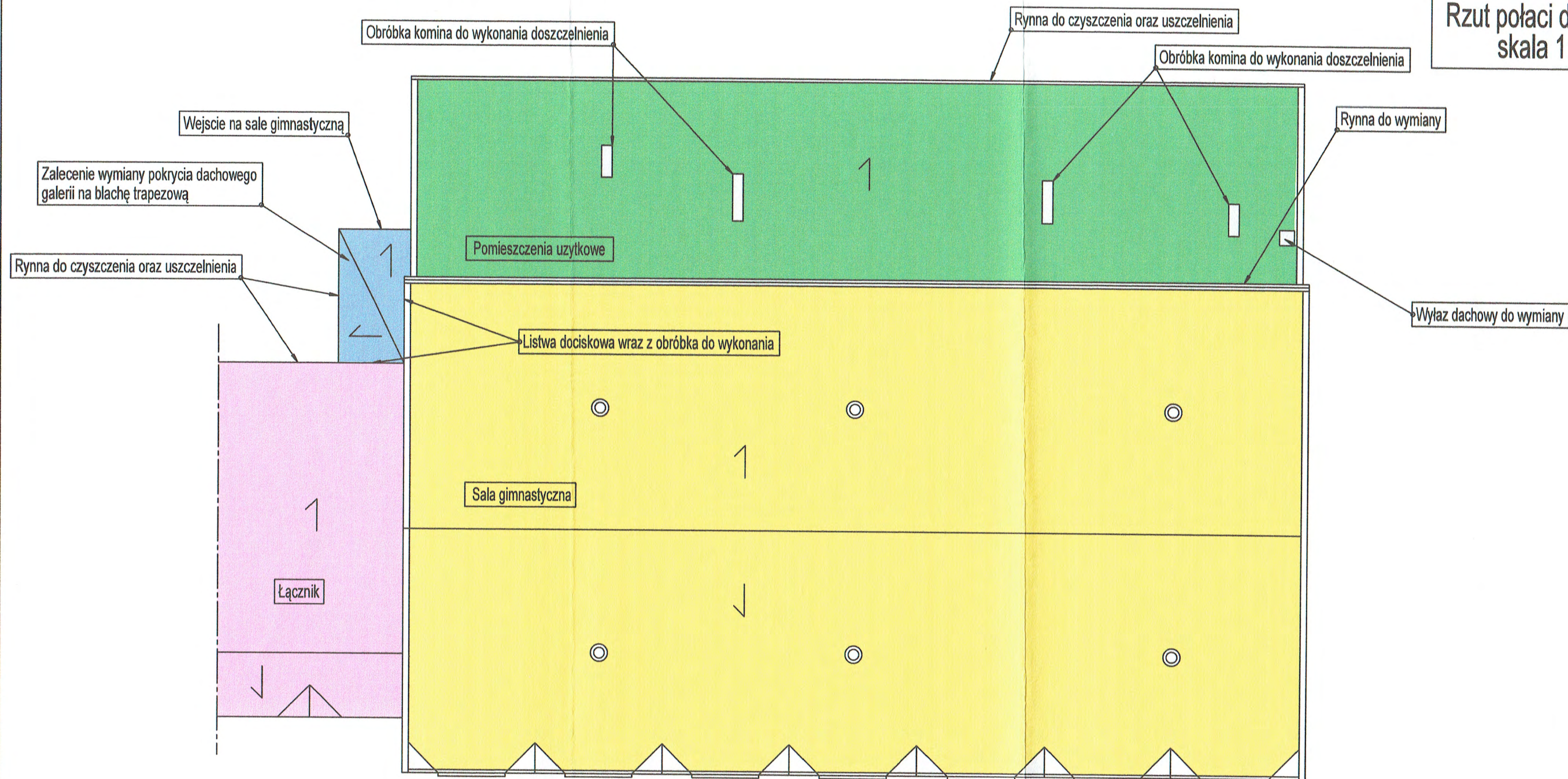


FLIR1170.jpg

FLIR E5

63980353

Rzut połaci dachowych
skala 1:200



Przedsiębiorstwo Robót Budowlanych "ANBUD"		
ul. Śląska 132A, 32-080 Zabierzów		
Opracowanie:	mgr inż. Mariusz Kosałka MAP/BO/0028/12	Podpis: 
Opracowanie:	mgr inż. Anna Kosałka MAP/BO/0045/11	Podpis: 
Rys. nr: 1	Investor:	Powiat Ostrowiecki ul. Iłżecka 37, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
Skala: 1:200	Rysunek:	Liceum Ogólnokształcące ul. Żeromskiego 5 - Dach hala gimnastyczna